



[1] Рассмотрите таблицу «Уровни организации живой природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Уровень организации	Пример
Биосферный	Круговорот углерода в природе
?	Генотип и фенотип особи императорского пингвина

Ответ:

[2] Как изменится количество воды и количество минеральных солей в кости в результате старения (с младенчества до 45 лет)?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) Увеличилась
- 2) Уменьшилась
- 3) Не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество воды	Количество минеральных солей

[3] Сколько молекул иРНК участвует в биосинтезе фрагмента полипептида, состоящего из 58 аминокислот? В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ:

[4] Какова вероятность (%) получения гетерозиготного потомства в анализирующем скрещивании гомозиготной по доминантному аллелю особи? Ответ запишите в виде числа.

Ответ:





[5] Какой цифрой обозначена хромосомная инверсия?

Типы мутаций		
1	2	3

Ответ:

[6] Установите соответствие между характеристиками и типами мутаций, обозначенными в таблице цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Изменяется последовательность одного гена
- Б) Изменяется структура хромосомы
- В) Изменяется число хромосом
- Г) Примером может служить удвоение участка хромосомы
- Д) Примером может служить серповидно-клеточная анемия
- Е) Примером может служить полиплоидия

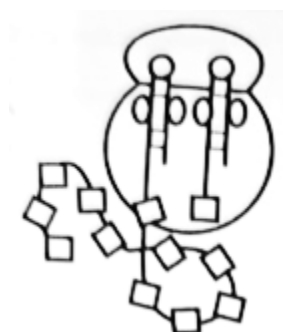
ТИПЫ МУТАЦИИ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Ответ:

[7] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из приведенных терминов относят к изображенному на рисунке процессу?

- 1) Аминокислоты
- 2) Субъединицы
- 3) Транскрипция
- 4) Полисахарид
- 5) Трансляция
- 6) Репликация



Ответ:

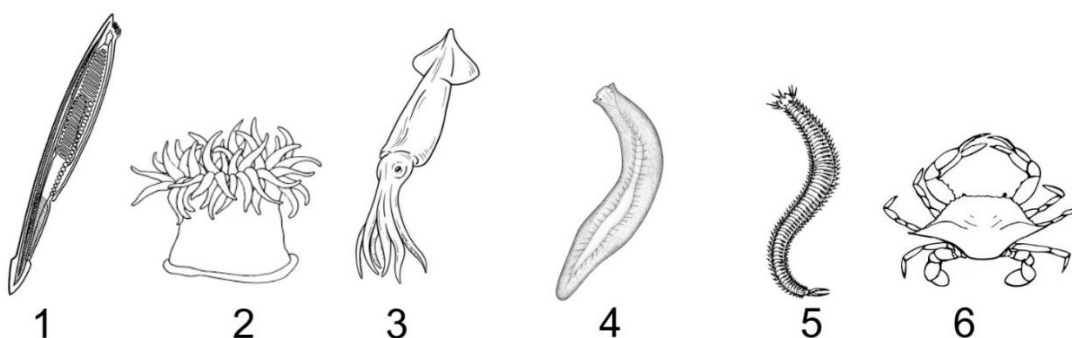


[8] Установите последовательность соподчинения структур в направлении от периферии к центру клетки.

- 1) Кариоплазма
- 2) Ядрышко
- 3) Плазмалемма
- 4) Целлюлозная клеточная стенка
- 5) Ядерная оболочка

Ответ:

[9] На рисунке под каким номером изображен организм, покрытый хитиновым панцирем?



Ответ:

[10] Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображенными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Хорда в качестве осевого скелета
- Б) Два зародышевых листка
- В) Нервная система трубчатого типа
- Г) Наличие стрекательных клеток
- Д) Наличие чернильного мешка
- Е) Наличие мантии

ОРГАНИЗМЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Ответ:



[11] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие утверждения о жизненном цикле папоротника щитовника мужского являются верными?

- 1) Спорангии располагаются на вайях
- 2) Гаметофит не фотосинтезирует
- 3) Оплодотворение происходит без воды
- 4) Взрослое растение развивается непосредственно из заростка
- 5) Сперматозоиды и яйцеклетки образуются митозом
- 6) Спорофит преобладает над гаметофитом

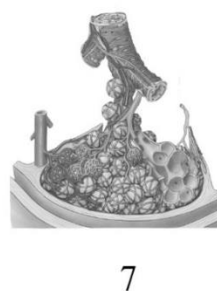
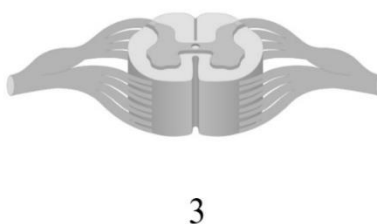
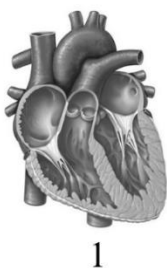
Ответ:

[12] Установите последовательность систематических групп организмов, начиная с самого высокого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Покрытосеменные
- 2) Волчегородник обыкновенный или волчье лыко
- 3) Эукариоты
- 4) Волчниковые
- 5) Двудольные
- 6) Клеточные

Ответ:

[13] Каким номером на рисунке обозначена структура, образующая мочу?



Ответ:



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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ОРГАНЫ

- А) Имеет передние и задние рога
- Б) Выполняет насосную функцию
- В) Содержит тела двигательный нейронов
- Г) Имеет клапанный аппарат
- Д) Включает в себя молоточек, наковальню и стремечко
- Е) Состоит из наружного, среднего и внутреннего отделов

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Ответ:

[15] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. При осуществлении глубокого выдоха (с усилием) у человека сокращаются:

- 1) Наружные межреберные мышцы
- 2) Внутренние межреберные мышцы
- 3) Жевательные мышцы
- 4) Косые мышцы живота
- 5) Прямая мышцы живота
- 6) Диафрагма

Ответ:

[16] Установите последовательность процессов, происходящих в слуховом анализаторе. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Вибрация барабанной перепонки
- 2) Усиление звуковых колебаний слуховыми косточками
- 3) Продвижение нервного импульса по слуховому нерву
- 4) Анализ звуковой информации в головном мозге
- 5) Прохождение звуковой волны по наружному слуховому проходу
- 6) Восприятие звуковых колебаний волосковыми клетками улитки

Ответ:





[17] Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания экологического критерия вида Лиственница сибирская. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Лиственница сибирская растет в хвойных лесах вместе с сосной обыкновенной, елью сибирской, реже образует чисто лиственничные леса.
- 2) Это растение светолюбиво, требовательно к высокой влажности почвы и воздуха.
- 3) Лиственница сибирская запасает множество химических веществ, в том числе смолы и танины; это обеспечивает особый запах лиственных лесов.
- 4) Лиственница сибирская выделяет смолу, смоляные ходы у деревьев трудно различимые.
- 5) Мужские шишки имеют бледно-желтый цвет; женские шишки - пурпурный.
- 6) Лиственница сибирская хорошо переносит условия города, поэтому ее часто используют для озеленения, в одиночных и групповых посадках.

Ответ:

[18] Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. На каких участках земной поверхности можно наблюдать вторичную сукцессию?

- 1) Песчаные дюны
- 2) Лесные вырубки
- 3) Горные хребты
- 4) Зброшенные сельскохозяйственные угодья
- 5) Новообразованный вулканический остров
- 6) Участки степи после пожара

Ответ:

[19] Установите соответствие между признаками и предками современного человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) А) Появление первых каменных орудий
- Б) Увеличение до 650-680 см³ объема головного мозга
- В) Изготовление фигурок из кости
- Г) Использование разнообразных орудий труда: сверел, гарпунов, игл, ножей
- Д) Появление развитой членораздельной речи

Ответ:

ПРЕДКИ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

- 1) Человек умелый
- 2) Кроманьонец



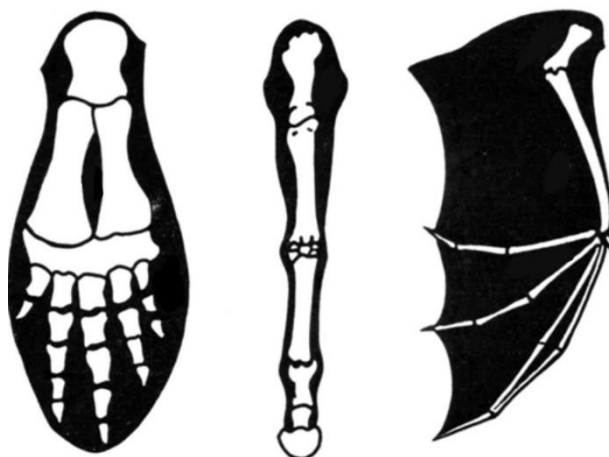


[20] Рассмотрите рисунок “Внешнее строение животного”. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Тип приспособленности	Уровень эволюционных изменений	Путь достижения биологического прогресса
А	Б	В

- 1) Общая дегенерация
- 2) Конвергенция
- 3) Идиоадаптация
- 4) Макроэволюционный
- 5) Морфологическая
- 6) Физиологическая
- 7) Микроэволюционный
- 8) Биохимическая

Ответ:



[21] Проанализируйте таблицу «Численность обезьян, зараженных паразитическими червями». Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

Вид паразитов	Число инфицированных особей	Доля инфицированных особей, %
Тип Круглые черви		
Ascaris sp.	20	30,8
Ancylostoma duodenale	11	16,9
Oesophagostomum sp.	22	33,8
Physaloptera sp.	2	3,1
Strongyloides stercoralis	3	4,6
Strongyloides sp.	14	21,5
Trichuris trichiura	29	41,6
Trichuris sp.	23	35,4

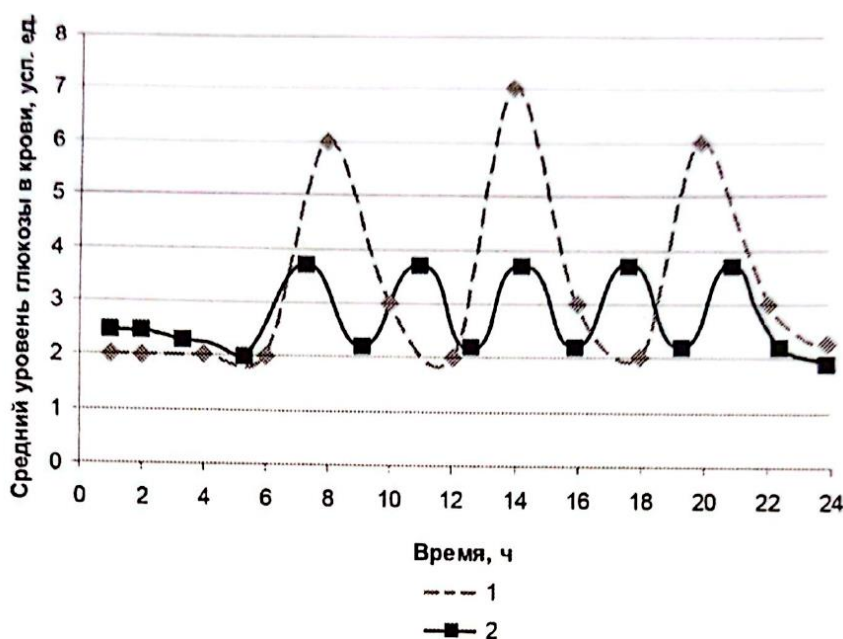


Trichostrongylus sp.	6	9,2
Тип Плоские черви		
Ленточные черви		
Diphyllobothrium sp.	1	1,5
Hymenolepis sp.	2	3,1
Сосальщнки		
Fasciola sp.	1	1,5
Schistosoma sp.	1	1,5

- 1) В исследованной популяции обезьян среди паразитических червей наиболее представлены вида типа Круглые черви.
- 2) Устойчивость обезьян к плоским червям выше, чем к круглым.
- 3) Вред, наносимый популяции круглыми червями, наиболее заметен.
- 4) Червями Trichuris заражено менее 80% исследованных обезьян.
- 5) Все обезьяны в популяции заражены паразитами.

Ответ:

[22] Группа добровольцев участвовала в эксперименте по изучению физиологии питания. Вначале у добровольцев оценивали колебания в уровне глюкозы в крови в течение дня, а затем они переходили на диету, подразумевающую дробное питание. Результаты приведены на графике ниже.





Сформулируйте две *нулевые гипотезы для данного эксперимента. Объясните, почему в эксперименте до и после перехода на диету участвовала одна и та же группа добровольцев. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если до перехода на диету в день взятия образцов для анализа каждый из добровольцев принимал пищу, различающуюся по составу, в разных количествах?

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

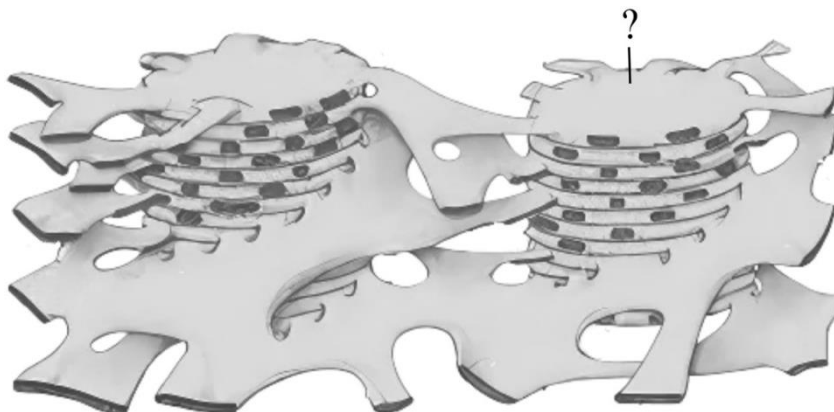
Ответ:

[23] Предположите, кривая под каким номером соответствует результатам добровольцев до перехода на дробное питание. Ответ поясните. Как происходит метаболизм глюкозы в мышцах млекопитающих при нормальном количестве и недостатке кислорода? Какое количество АТФ при этом выделяется из расчёта на одну молекулу глюкозы?

Ответ:

[24] Как называется структура фрагмента хлоропласта, обозначенного на рисунке вопросительным знаком? Как изменится значение pH в полости этой структуры, если растение долго находилось на свету? Ответ объясните. Почему изменений pH не будет, если светить на растение зелёным светодиодом?

Ответ:



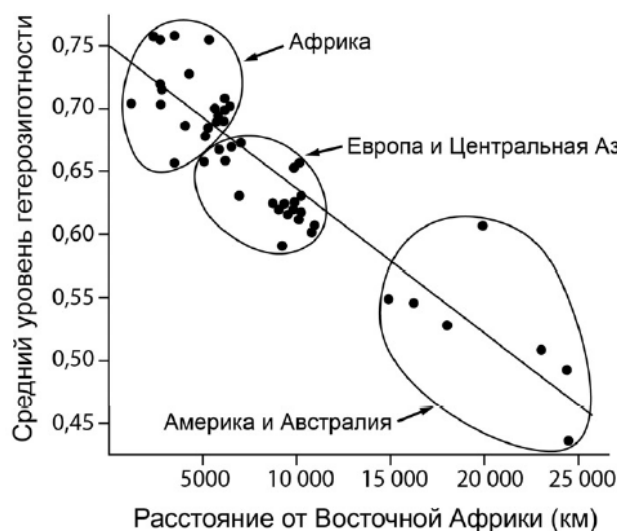


[25] Полушники (*Isoetes*) - полуводные растения, которые могут жить как в наземных условиях, так и на дне пресноводных водоемов. Известно, что днем в водоемах, где растет полушник, активно фотосинтезируют водоросли. Полушник способен фиксировать (запасать) углекислый газ в виде малата (яблочной кислоты). Затем малат в клетках полушника распадается с выделением углекислого газа. Предположите, в какое время суток полушник активно накапливает малат в клетках. В какое время суток у полушника происходит активный распад малата? Ответы поясните. Почему при произрастании в наземных условиях накопления малата не происходит?

Ответ:



[26] Средний уровень гетерозиготности отражает долю генов, которые находятся в гетерозиготном состоянии для данной популяции. Известно, что средний уровень гетерозиготности у европейцев существенно ниже, чем у коренных жителей Африки; более того, у коренных американцев средний уровень гетерозиготности самый низкий из всех человеческих популяций. Какой эволюционный фактор привел к такому распределению гетерозиготности? Ответ поясните. За счет каких двух эволюционных факторов со временем наблюдаемые различия исчезают? Ответ поясните для каждого фактора.



Карта расселения вида
Человек разумный

Ответ:



[27] Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Информационная РНК, транскрибируемая с гена, имеет кодирующую и не кодирующую области. Кодирующая область иРНК называется открытой рамкой считывания. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов.

5'-ЦГАТГЦГЦГАГТЦГЦАТТЦАЦГАГЦ-3'

3'-ГЦТАЦГЦГЦТЦАГЦГТААГТГЦТЦГ-5'

Определите последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с аминокислоты МЕТ. Известно, что кодируемый фрагмент полипептида содержит аминокислоту ЛЕЙ. Поясните ход решения. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Ответ:

[28] При скрещивании растения томата с нормальными листьями, гладкими плодами и растения с пятнистыми листьями, опушёнными плодами всё потомство получилось с нормальными листьями, опушёнными плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы, две из которых составили по 13% от общего количества потомков. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, долю каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в%), определите тип наследования генов указанных выше признаков.

Ответ:





Ответы

[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]
21	1	100	2	123213	125	43512	6	121233	456
[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]	[21]
631542	4	313122	245	512634	126	246	11222	543	14

[1] Организменный

[22] 1) Нулевая гипотеза 1 - средний уровень глюкозы в крови не зависит от типа питания (диеты);

2) Нулевая гипотеза 2 - средний уровень глюкозы в крови не зависит от времени (взятия крови);

3) У разных людей (групп) уровень глюкозы в крови может по-разному изменяться в зависимости от питания (приёма пищи, времени суток);

4) Пища, различная по составу и принимаемая в разных количествах, может вызывать разные изменения в уровне глюкозы в крови;

5) Зависимость между средним уровнем глюкозы в крови и типом питания (временем) не удастся установить в явном виде.

Элементы	5	4	3
Баллы	3	2	1

[23] 1) Номер 1;

2) Наблюдается три пика подъёма уровня глюкозы в течение суток, что соответствует трёхразовому питанию;

3) При нормальном количестве кислорода глюкоза окисляется до углекислого газа и воды;

4) При нормальном количестве кислорода выделяется около 30 (принимать значение от 30 до 38) молекул АТФ;

5) При дефиците (недостатке) кислорода глюкоза окисляется до молочной кислоты (ПВК, пировиноградной кислоты);

6) При дефиците (недостатке) кислорода выделяется 2 молекулы АТФ).

Элементы	6	5	4
Баллы	3	2	1

[24] 1) Тилакоид (грana);

2) Значение pH понизится (кислотность повысится)

ИЛИ

2) Увеличится концентрация H⁺ (протонов);

3) Изменение pH происходит из-за движения электронов (работы электрон-транспортной цепи)

ИЛИ

3) За счёт энергии света (возбужденных электронов) происходит перекачивание протонов (ионов водорода, H⁺) в полость (люмен) тилакоида

ИЛИ

3) Изменение pH происходит из-за фотолиза воды на внутренней поверхности мембраны тилакоида;

4) Хлорофилл не способен улавливать зелёный свет

ИЛИ

4) Хлорофилл отражает зелёный свет.

Элементы	4	3	2	Неверно определена структура
Баллы	3	2	1	0

[25] 1) Накапливает малат ночью (в темное время суток);

2) Ночью (в темное время суток) низкая конкуренция за растворенный в воде углекислый газ (в воде большое количество доступного углекислого газа)

3) Разлагает (распадается) малат днем (в светлое время суток);





- 4) Днем (в светлое время суток) активно протекает фотосинтез (для которого необходим углекислый газ)
5) В наземных условиях отсутствует конкуренция за углекислый газ (углекислый газ имеется в атмосфере в избытке)

ИЛИ

- 5) В наземных условиях (атмосфере) углекислый газ (CO₂) не является лимитирующим (ограничивающим) фактором.

Элементы	4-5	3	2
Баллы	3	2	1

- [26] 1) Дрейф генов (эффект основателя; сериальный эффект основателя);
2) Люди мигрировали на новые территории небольшими группами;
3) В небольших группах не было представлено всё разнообразие аллелей материнской (исходной) популяции (была низкая гетерозиготность)

ИЛИ

- 3) При миграции сохранялись не все аллели материнской популяции;
4) Мутационный процесс;
5) Новые мутации повышают разнообразие аллелей в популяциях;
6) Миграции (поток генов);
7) За счёт миграций (потока генов) в популяции попадают новые варианты аллелей.

Элементы	6-7	4-5	2-3
Баллы	3	2	1

[27] Возможно два способа решения, которые необходимо расценивать как равнозначные.

Способ 1.

- 1) Если матричная цепь нижняя (смысловая цепь верхняя), то последовательность иРНК: 5'-ЦГАУГЦГЦГАГУЦГЦАУУЦАЦГАГЦ-3';
2) Аминокислоте мет соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ);
3) Открытая рамка считывания: 5'-АУГЦГЦГАГУЦГЦАУУЦАЦГАГЦ-3' (или обозначена и подписана на иРНК);
4) Данная рамка считывания не содержит кодонов, кодирующих аминокислоту лей (кодонов УУА, УУГ, ЦУУ, ЦУЦ, ЦУА или ЦУГ; кодоны указывать не обязательно);
5) Если матричная цепь верхняя (смысловая цепь нижняя), то последовательность иРНК: 3'-ГЦАУЦГЦГЦУЦАГЦГЦААГЦГЦУГ-5' или 5'-ГЦУЦГЦААУЦГЦАУЦГЦГЦАУЦГ-3';
6) Открытая рамка считывания: 5'-АУГЦГЦАУЦГЦГЦАУЦГ-3' (или обозначена и подписана на иРНК);
7) Фрагмент полипептида: мет-арг-лей-ала-гис.

Если в последовательности иРНК обозначены и подписаны кодон АУГ и кодон для аминокислоты лей, элементы ответа 2 и 4 считать верными.

Способ 2.

- 1) Аминокислоте мет соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ) и, соответственно, триплет на матричной цепи ДНК 3'-ТАЦ-5' (ЦАТ);
2) Такой триплет присутствует в обеих цепях ДНК;
3) Аминокислоте лей соответствует кодон иРНК 5'-УУА-3', 5'-УУГ-3', 5'-ЦУ-3' и, соответственно, триплет на матричной цепи ДНК 3'-ААТ-5', 3'-ААЦ-5', 3'-ГА-5', (ТАА, ЦАА, 5'-АГ-3')
4) Такой триплет присутствует только на верхней цепи ДНК;
5) Следовательно, верхняя цепь матричная;
6) Открытая рамка считывания иРНК: 5'-АУГЦГЦАУЦГЦГЦАУЦГ-3' (может быть указана полная иРНК, на которой отмечена рамка считывания);
7) Фрагмент полипептида: мет-арг-лей-ала-гис.

Элементы	7	4-6	3
Баллы	3	2	1

[28]

- 1) Первое скрещивание

Р	♀ AAbb	×	♂ aaBB
---	--------	---	--------





	Нормальные листья и гладкие плоды	Пятнистые листья и опушённые плоды
G	Ab	aB
F ₁	AaBb – нормальные листья и опушённые плоды	

2) Второе скрещивание

P	♀ AaBb	×	♂ aabb
	Нормальные листья и опушённые плоды		Пятнистые листья и гладкие плоды
G	AB, Ab, aB, ab		ab
F ₁	AaBb – 13%, нормальные листья и опушённые плоды Aabb – 37%, нормальные листья и гладкие плоды aaBb – 37%, пятнистые листья и опушённые плоды aabb – 17%, пятнистые листья и гладкие плоды		

3. Тип наследования – сцепленное наследование.

A 26% B

Элементы	3	2	1
Баллы	3	2	1