

ОБЩИЙ БАЛЛ **63 из 100 баллов**

### ВОПРОС 1: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

Первые испанские торговцы, отправившиеся в Южную Америку, могли везти с собой груз

Данные ответы: ☒ b.

Кофе

☒ e.

Апельсиновой цедры



Верные ответы: ☒ b.

Кофе

☒ e.

Апельсиновой цедры

5

из 5 баллов

### ВОПРОС 2: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

Молекула АТФ непосредственно используется для обеспечения

Данные ответы: ☒ a.

Активного транспорта веществ

☒ b.

Регуляции активности белков

☒ d.

Работы акто-миозинового комплекса

☒ e.

Синтеза РНК



Верные ответы: ☒ a.

Активного транспорта веществ

☒ b.

Регуляции активности белков

☒ d.

Работы акто-миозинового комплекса

☒ e.

Синтеза РНК

5

из 5 баллов

### ВОПРОС 3: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

У одного из видов зеленой водоросли *Ulothrix* гамета содержит в ядре 10 хромосом. Следовательно, у этого вида в норме


Данные ответы:  б.

Клетка на стадии анафазы второго деления мейоза содержит 20 хромосом

 с.

Ассимиляционные клетки нитчатого слоевища содержат 20 хромосом



Верные ответы:  а.

Клетка слоевища на стадии G2 интерфазы содержит 10 хромосом

 б.

Клетка на стадии анафазы второго деления мейоза содержит 20 хромосом

 е.

Зооспоры содержат 10 хромосом

0 из 5 баллов

#### ВОПРОС 4: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

На поверхности океана далеко от берега часто обнаруживаются крупные скопления живых бентосных водорослей-макрофитов, многие месяцы находящиеся у поверхности воды и переносимые течениями на сотни километров. Какие из перечисленных водорослей, на ваш взгляд, могут составлять основу этих скоплений?

Данные ответы:  с.

Хара

 d.

Хламидомонада



 е.

Саргассум

Верные ответы:  а.

Макроцистис

 б.

Фукус

 е.

Саргассум

0 из 5 баллов

#### ВОПРОС 5: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.



**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

При сахарном диабете

Данные ответы: ☒ c.

Могут быть разрушены бета-клетки поджелудочной железы

☒ d.

Рекомендуют диету с пониженным содержанием жиров

Верные ответы: ☒ c.

Могут быть разрушены бета-клетки поджелудочной железы

☒ d.

Рекомендуют диету с пониженным содержанием жиров

5

из 5 баллов

## ВОПРОС 6: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

Некоторые брюхоногие моллюски в ходе эволюции полностью утратили раковину. Каковы возможные причины этой утраты?

Данные ответы: ☒ b.

Переход к жизни в толще воды

☒ c.

Переход к паразитизму

☒ d.

Переход к жизни в почве и лесной подстилке

Верные ответы: ☒ b.

Переход к жизни в толще воды

☒ c.

Переход к паразитизму

☒ d.

Переход к жизни в почве и лесной подстилке

5

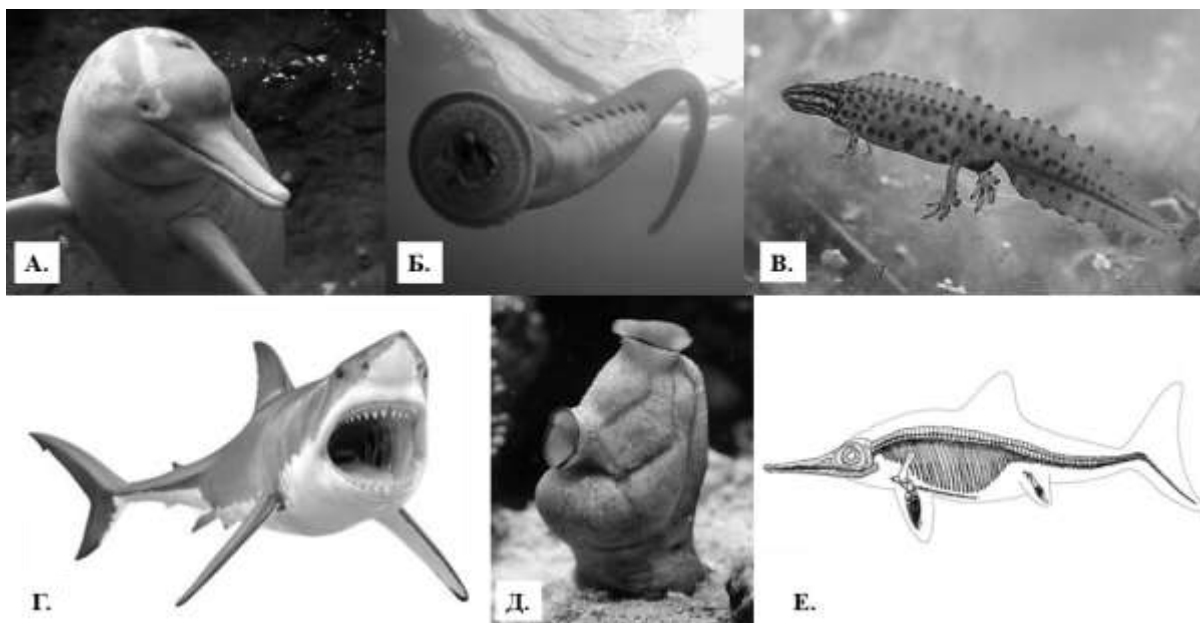
из 5 баллов

## ВОПРОС 7: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.



Перед вами изображения вымерших и современных животных. Рассмотрите рисунки и выполните задания.



1. Установите последовательность появления классов, к которым относятся эти животные в эволюции, начиная с самого древнего. Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: [o]

2. Выберите верные утверждения (ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности латинских букв в алфавитном порядке без знаков препинания и пробелов, регистр не важен):

- a. У организма на рисунке В в ходе эмбриогенеза закладывается амнион
- b. Организм на изображении А имеет плавательный пузырь
- c. Организм на изображении Г обладает хрящевым скелетом
- d. Животное, изображенное на рисунке Е, обитало в меловом периоде
- e. Организм, представленный на рисунке А, является вторичноводным

Ответ: [y]

3. Запишите в отведенное поле **русское название** типа, к которому принадлежат все представленные организмы.

Ответ: [t]

4. Кто из изображенных организмов имеет внутренний костный скелет? Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

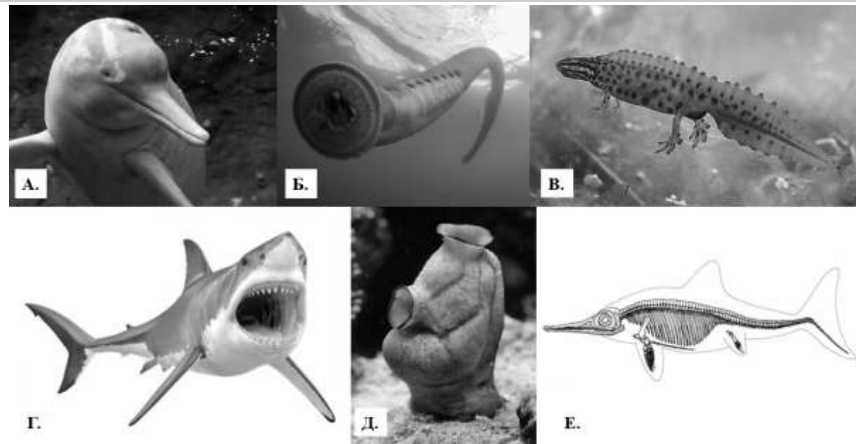
Ответ: [p]

5. У каких из представленных организмов в онтогенезе присутствует личинка? Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: [r]

Выбранный ответ:

Перед вами изображения вымерших и современных животных. Рассмотрите рисунки и выполните задания.



1. Установите последовательность появления классов, к которым относятся эти животные в эволюции. Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ☒ Д ☒ Б ☒ Г ☒ Е ☒ В ☒ А

2. Выберите верные утверждения (ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен):

- a. У организма на рисунке В в ходе эмбриогенеза закладывается амнион
- b. Организм на изображении А имеет плавательный пузырь
- c. Организм на изображении Г обладает хрящевым скелетом
- d. Животное, изображенное на рисунке Е, обитало в меловом периоде
- e. Организм, представленный на рисунке А, является вторичноводным

Ответ: ☒ c ☒ d ☒ e

3. Запишите в отведенное поле **русское название** типа, к которому принадлежат все представленные животные.

Ответ: ☒ Хордовые

4. Кто из изображенных организмов имеет внутренний костный скелет? Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ☒ А ☒ Б ☒ Е

5. У каких из представленных организмов в онтогенезе присутствует личинка? Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ☒ Д

Метод оценки

Правильные ответы для: o

Точное соответствие

ДГБВЕА

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Точное соответствие

CDE

Метод оценки

Правильные ответы для: t

Точное соответствие

Хордовые

Метод оценки

Правильные ответы для: p

Точное соответствие

ABE

Метод оценки

Правильные ответы для: r

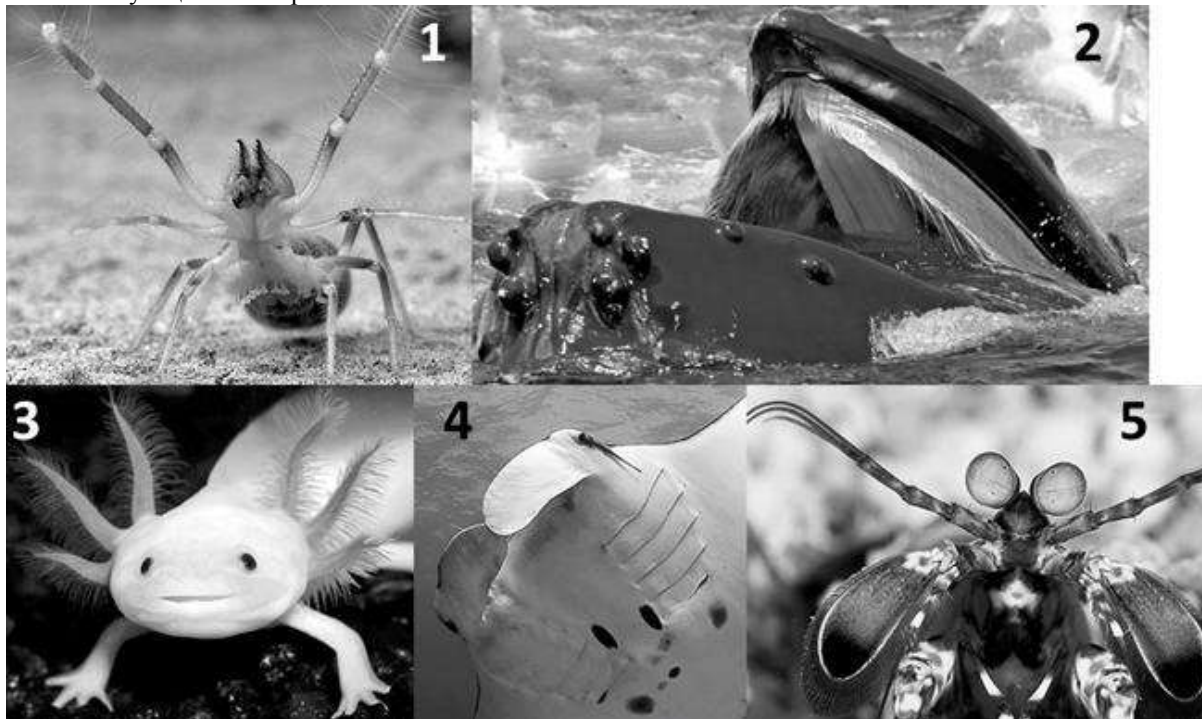
Точное соответствие

БВД

# ВОПРОС 8: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

Перед вами - изображения различных животных (соотношения размеров не соблюдены). Определите, к каким классам относятся эти животные. Запишите **русские название** этих классов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.



1. [u]

2. [t]

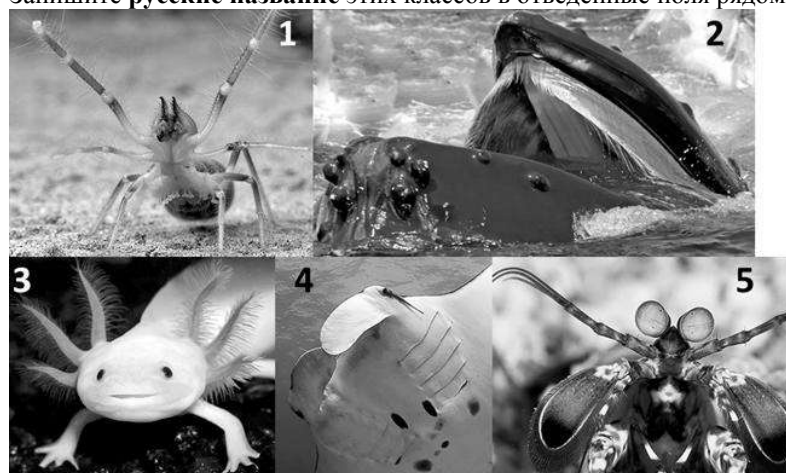
3. [y]

4. [r]

5. [w]

Выбранный ответ:

Перед вами - изображения различных животных (соотношения размеров не соблюдены). Определите, к каким классам относятся эти животные. Запишите **русские название** этих классов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.

1. ☒ Паукообразные2. ☒ Млекопитающие3. ☒ Земноводные4. ☒ Хрящевые рыбы5. ☒ Насекомые

Метод оценки

Правильные ответы для: u

Совпадение шаблона	[Пп]аукообразные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?
Совпадение шаблона	[Аа]рахниды( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?
Метод оценки	Правильные ответы для: t
Точное соответствие	Млекопитающие
Метод оценки	Правильные ответы для: y
Совпадение шаблона	[Зз]емноводные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?
Совпадение шаблона	[Аа]мфибии( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?
Метод оценки	Правильные ответы для: g
Совпадение шаблона	[Хх]рящевые рыбы( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?
Совпадение шаблона	[Хх]рящевые( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?
Метод оценки	Правильные ответы для: w
Совпадение шаблона	[Рр]акообразные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?
Совпадение шаблона	[Вв]ысшие ракообразные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?
Совпадение шаблона	[Мм]алакостраки( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

4 из 5 баллов

## ВОПРОС 9: ЭССЕ

1.

**Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, вписав ответ в отведенное поле.**

**Внимание! Исправление фразы исключительно отрицанием (может – не может, имеет – не имеет и т.п.) не засчитывается. Необходимо сформулировать утвердительное предложение.**

Сукцессия — последовательная смена биоценозов, происходящая в одном и том же биотопе под влиянием природных факторов или под воздействием человека. Причины, вызывающие сукцессии делятся на две группы: первичные, когда причиной смены являются изменения, возникающие в результате деятельности самого сообщества; и вторичные, происходящие в результате внешних воздействий. Примером первичной сукцессии может служить смена растительного сообщества после пожара.

Формирование первичных фитоценозов, например, в таежной зоне обычно начинается с лишайников; вслед за ними в сообщество включаются стелющиеся, а затем кустарниковые формы и мхи. Позднее формируются ольшаники и березняки; одновременно с ними появляются хвойные породы, составляющие основу завершающего сообщества в виде смешанного леса, формирующегося примерно через 100-120 лет после начала сукцессии. В типичном случае по ходу такой сукцессии возрастает доля светолюбивых растений.

Конечным результатом сукцессии будет состояние экосистемы, называемое климаксным. Климаксные сообщества характеризуются устойчивым динамическим равновесием между биотическими компонентами и сопротивлением среды. Вместе с тем, возникающая в результате вторичной сукцессии климаксная система может существенно отличаться от первичной, если изменились некоторые характеристики ландшафта или климатические условия. В целом сукцессии происходят путем сохранения всех пионерных видов с включением новых.

Более того, в результате многообразного антропогенного воздействия возникают нарушенные местообитания. Такие местообитания обычны в селениях и вдоль дорог. Их характерной чертой часто является повышенное содержание азота, так как они богаты растительными остатками. Из-за этого в данных местообитаниях снижается численность сорных растений, например крапивы двудомной.

Данный ответ: 1) Примером вторичной сукцессии может служить смена растительного сообщества после пожара, а примером вторичной сукцессии может служить возникновение биоценоза на



застывшей вулканической лаве.

2) Формирование первичных фитоценозов, например, в таежной зоне обычно начинается с лишайников; вслед за ними в сообщество включаются мхи, потом стелющиеся растения, а затем кустарниковые формы.

3) Позднее формируются ольшаники и березняки; после них появляются хвойные породы, составляющие основу завершающего сообщества в виде хвойного леса, формирующегося примерно через 100-120 лет после начала сукцессии.

4) В типичном случае по ходу такой сукцессии возрастает доля тенелюбивых растений.

5) Из-за этого в данных местообитаниях повышается численность сорных растений, например крапивы двудомной, так как высокое содержание азота в почве повышает её плодородность.

Верный  
ответ

[Отсутствует]

4

из 5 баллов

#### ВОПРОС 10: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

*В данном задании вам необходимо проанализировать фрагмент текста, посвященный методике исследований, и на основании своих знаний и информации из текста выполнить задания.*

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в настоящее время широко применяется в биологии и медицине. Классическая ПЦР позволяет получить большое количество копий интересующей нас последовательности ДНК. Специфичность данной реакции обеспечивают небольшие последовательности нуклеотидов - праймеры. Их подбирают к обоим концам амплифицируемого участка ДНК таким образом, чтобы последовательность так называемого прямого праймера соответствовала последовательности на 5'-конце цепи, тогда как обратный праймер обратен комплементарен последовательности на её 3'-конце. Например, если интересующий нас участок ДНК заканчивается последовательностью 5'-AAGCTA-3', то обратный праймер будет иметь последовательность: 5'-TAGCTT-3'. Чтобы праймеры могли узнать необходимую последовательность ДНК смесь для ПЦР реакции нагревают до определенной температуры - температуры отжига праймеров. Эта температура рассчитывается путем прибавления к температуре плавления (температура, при которой происходит разъединение двухцепочечной молекулы праймера) 4°C градусов. ДНК-полимераза, осуществляющая репликацию интересующего нас участка ДНК, использует праймер в качестве затравки для начала синтеза. В результате данной реакции получается копия необходимой последовательности ДНК.

Для того, чтобы различить последовательности ДНК, можно использовать рестриктазы – ферменты, которые узнают и разрезают строго определенные последовательности нуклеотидов в ДНК (так называемые сайты рестрикции). Например, рестриктаза RfuII, у которой сайт рестрикции несет последовательность 5'-GCATC↓G-3', при реакции с последовательностью ДНК будет разрезать ее на два фрагмента, содержащие на концах последовательности 5'-GCATC-3' и 5'-G-3'.

1. В предложенной последовательности нуклеотидов закодирован пептид длиной 19 аминокислотных остатков. Вам необходимо подобрать праймеры для амплификации нуклеотидной последовательности, кодирующей данный пептид, начиная со старт-кодона (ATG), и содержащей стоп-кодон (TGA, TAG, TAA). Помните, что праймеры должны быть специфичны и обладать примерно одинаковой температурой плавления (различия не более 2-4 °C). Температура плавления рассчитывается по формуле:  $2(A+T) + 4(G+C)$ , где буквы - это количество нуклеотидов каждого типа. Размер каждого праймера должен составлять 15 нуклеотидов. Запишите в отведенное поле полученные праймеры в направлении от 5'- к 3'-



концу в виде последовательности заглавных латинских букв без пробелов (в том числе **концевых**) и укажите температуру их плавления.

5' - СТТCAAAACATGTACATAAGCAGAAAAGCCTCTAAACCTACATATACTTCG  
ACTATAAGACTAGAGTAAATA- 3'

**Ответ:**

Прямой праймер: [x]

Обратный праймер: [y]

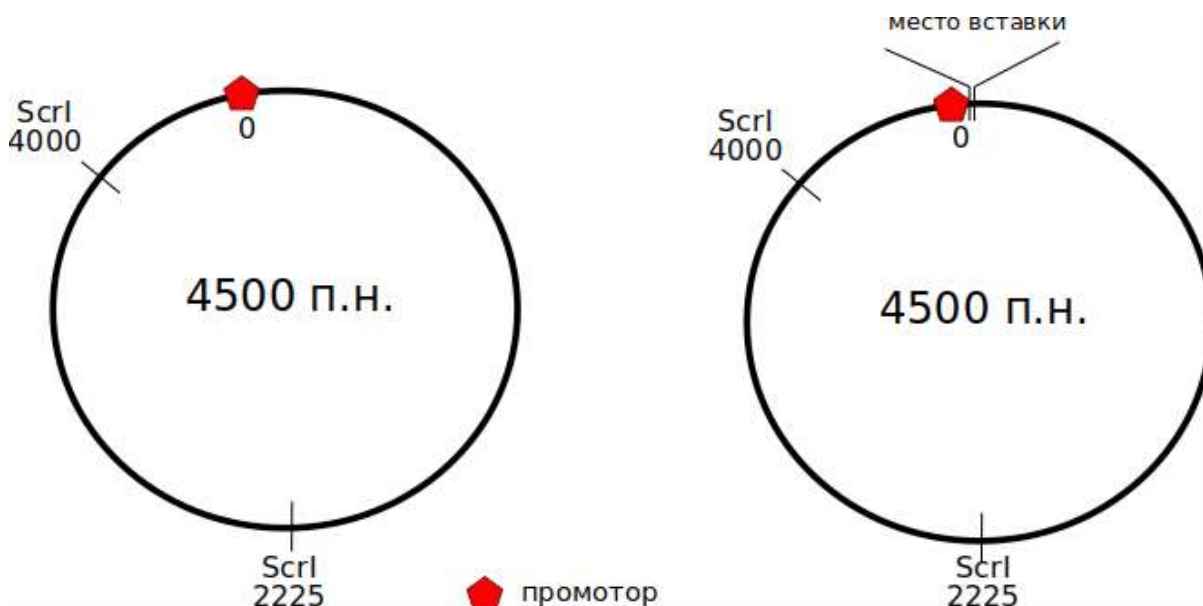
Температура плавления прямого праймера: [z]°C

Температура плавления обратного праймера: [k]°C

2. Полученный в предыдущей части задания ПЦР продукт встраивается в плазмиду для синтеза белка в бактериях. Вам даны последовательности (сайты рестрикции), по которым две рестриктазы (эндонуклеазы рестрикции) специфично разрезают ДНК. В ответе укажите размер фрагментов, которые получатся в результате реакции рестрикции, произведенной этими рестриктазами для плазмиды, содержащей вставку в правильной ориентации цепи.

HindIII 5' - A↓AGCCT - 3'

ScrI 5' - GCTTGAG↓CTTT - 3'



**Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности чисел, расположенных по возрастанию и разделенных одиночными пробелами.**

Ответ: [m]

Выбранный ответ:

В данном задании вам необходимо проанализировать фрагмент текста, посвященный знаниям и информации из

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в настоящее время широко применяется, позволяя получить большое количество копий интересующей нас последовательности. Для этого обеспечивают небольшие последовательности нуклеотидов - праймеры. Их пришивают к ДНК таким образом, чтобы последовательность так называемого прямого праймера совпадала с цепью, тогда как обратный праймер обратно комплементарен последовательности. Если участок ДНК заканчивается последовательностью 5'-AAGCTA-3', то обратный праймер будет 5'-TAGCTT-3'. Чтобы праймеры могли узнать необходимую последовательность, требуется определенной температуры - температуры отжига праймеров. Эта температура плавления (температура, при которой происходит разъединение двухцепочечной ДНК) осуществляющая репликацию интересующего нас участка ДНК, использует в результате данной реакции получается копия необходимой последовательности.

Для того, чтобы различить последовательности ДНК, можно использовать рестриктазы, которые разрезают строго определенные последовательности нуклеотидов в ДНК (так как PfuII, у которой сайт рестрикции несет последовательность 5'-GCATC↓G-3', пр

ее на два фрагмента, содержащие на концах последовательности 5'-GCATC-3'

1. В предложенной последовательности нуклеотидов закодирован пептид д. подобрать праймеры для амплификации нуклеотидной последовательности, (ATG), и содержащей стоп-кодон (TGA, TAG, TAA). Помните, что прайм одинаковой температурой плавления (различия не более 2-4 °C). Температ 4(G+C), где буквы - это количество нуклеотидов каждого типа. Размер к Запишите в отведенное поле полученные праймеры в направлении от 5'- латинских букв без пробелов (в том числе конечных) и укажите температур

5' - CTTCAAACATGTACATAAGCAGAAAAGCCTCTAAACCTACATATA  
ACTATAAGACTAGAGTAAATA- 3'

**Ответ:**

Прямой праймер: ☒ ATGTACATAAGCAGA

Обратный праймер: ☒ TTA CTCTAGTCTTAT

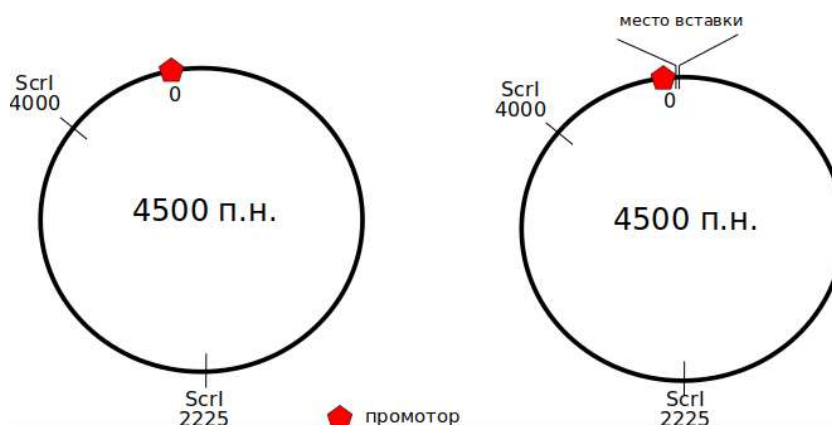
Температура плавления прямого праймера: ☒ 40°C

Температура плавления обратного праймера: ☒ 38°C

2. Полученный в предыдущей части задания ПЦР продукт встраивается в пла последовательности (сайты рестрикции), по которым две рестриктазы (эндо ответе укажите размер фрагментов, которые получатся в результате реакции плазмиды, содержащей вставку в правильной ориентации цепи.

HindIII 5' - A↓AGCCT - 3'

ScrI 5' - GCTTGAG↓CTTT - 3'



**Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности чисел одиночными пробелами.**

Ответ: ☒ 17 500 1792 2268

Метод оценки

Правильные ответы для: x

Содержит

ATGTACATAAGCAGA

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Содержит

TTA CTCTAGTCTTAT

Метод оценки

Правильные ответы для: z

Точное соответствие

40

Метод оценки

Правильные ответы для: k

Точное соответствие

38

Метод оценки	Правильные ответы для: m
Точное соответствие	517 1775 2268

4 из 5 баллов

## ВОПРОС 11: ОТВЕТ, ОГРАНИЧЕННЫЙ ПО ДЛИНЕ

1.

**Какие изменения могут возникнуть в полученной в предыдущем задании последовательности ДНК и каковы причины появления таких изменений? Дайте краткий ответ.**

Данный ответ: 1) Данная последовательность ДНК может вообще перестать кодировать белок, который она кодировала ранее, если в её составе больше нет СТАРТ-кодонов: из-за встраивания цепи со СТОП-кодоном, такая ДНК не сможет кодировать ничего после него.



2) Может измениться структура белка из-за сдвига рамки считывания, которая может произойти в результате вставки.

3) Такая ДНК, подвергнувшись изменению строения, может и не изменить белок, который она кодирует.

Верный ответ [Отсутствует]

2 из 5 баллов

## ВОПРОС 12: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА

1.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

**ВАЖНО!** В данном задании обозначения генов даны заглавными буквами и курсивом, а их белковых продуктов – прямым шрифтом.

**Фрагмент 1.** Паразитические растения – экологическая группа организмов, приспособившихся получать необходимые неорганические и органические вещества от своих хозяев - других растений или грибов. Микопаразитизм (т.е. паразитизм на грибах) широко распространен у гаметофитов многих споровых растений, но нередко встречается и среди цветковых. С другой стороны паразиты высших растений известны только среди семенных. Процесс поглощения питательных веществ у многих паразитических цветковых осуществляется при помощи особого органа - гаустории. Причем у микопаразитов гаустории не формируются, а у единственного представителя паразитических хвойных - *Parasitaxus usta* - образуется специфический контакт с трахеидами хозяина, который однозначно назвать гаусторией нельзя.



Для успешной реализации жизненного цикла паразитическим растениям необходимо найти своего хозяина и установить с ним контакт. На рисунке 1 показан проросток повилики (*Cuscuta sp.*), растущий в направлении своего потенциального хозяина, ориентиром для чего являются выделяемые хозяином вещества - терпены (А-В). Буквой Г обозначено другое «хозяйское» соединение – стриголактон. Вещества из этой группы обычно отвечают за процессы роста растения-хозяина и формирование им микоризы. Однако стриголактоны хозяина служат стимулом для прорастания семян паразитического цветкового растения заразики (*Orobanchе sp.*). Важно отметить, что степень специфичности в отношении хозяев у разных видов растений-паразитов неодинакова, например, повилика отличается широким кругом хозяев, тогда как микопаразит поддельник (*Monotropa hypopitys*, сем. Вересковые) приурочен к грибам-симбионтам ели.

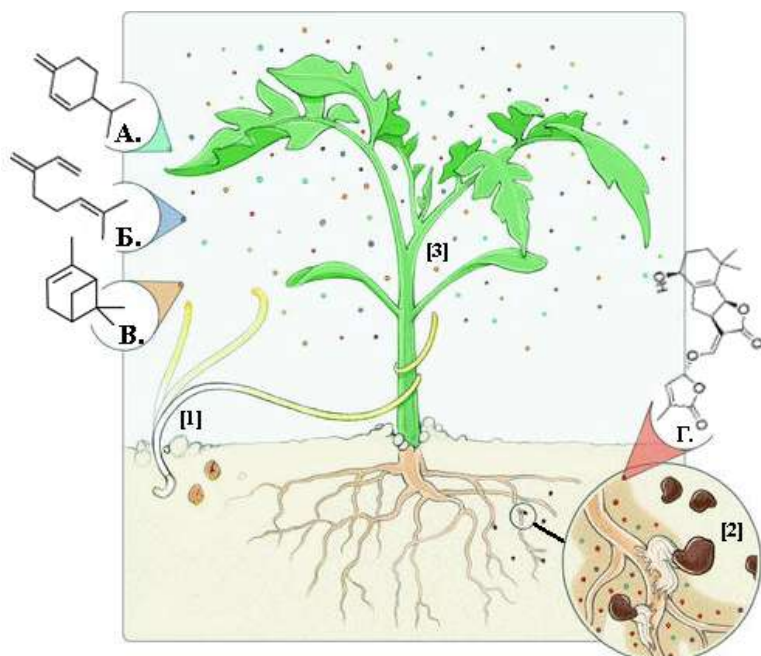


Рисунок 1. Прораствание семян и установление первичного контакта с хозяином {3} у повилики {1} и заразики {2}. Буквами обозначены выделяемые хозяином вещества, которые паразит использует в качестве сигнала. А - β-фелландрен, Б - β-мирцен, В - α-пинен, Г – стриголактон. Пояснения - в тексте

#### Фрагмент 2. (по Shimizu, Aoki, 2019)

Один из важнейших этапов в жизни растения-паразита - образование контакта с хозяином. Рассмотрим, как это происходит, на примере повилики и ее возможного хозяина – крапивы. Сначала паразит закручивается вокруг стебля хозяина. Затем начинается формирование гаустории, что индуцируется светом синего и дальнего красного спектра. На первом этапе образуется адгезивный диск (рисунок 2, А), служащий для прикрепления паразита к хозяину. Важное значение при этом имеют особые удлиненные клетки, которые формируются из поверхностного слоя, расположенные на кончиках гаустории паразита – поисковые «гифы», выделяющие пектиновый “цемент” (пц), пектин метилтрансферазы (PMEs) и арабиногалактановые белки (AGPs). Специальные AGPs (*attAGPs*) синтезируются хозяином, активация их экспрессии индуцируется паразитом. На следующем этапе «гифы» растут, раздвигая клетки хозяина в поисках проводящей системы, гаустория проникает внутрь (рисунок 2, В). Этому способствует выделение паразитом специфических ферментов, модифицирующих клеточные стенки хозяина, например, ксилоглюкан-эндотрансглюкозилазы/гидролазы (ХТН). На рисунке 2 (С) представлен следующий этап, и показана экспрессия генов, связанных с дифференцировкой проводящих элементов ксилемы и флоэмы формирующейся гаустории. Поисковые «гифы», вступая в контакт с проводящей системой хозяина, начинают превращаться в клетки проводящих тканей паразита. Клетки гаустории экспрессируют ген *CLE41*, продукт которого активирует *WOX4* и поддерживает экспрессию *GSK3*, что способствует сохранению клеток предшественников проводящих элементов в недифференцированном состоянии. Снижение уровня экспрессии *CLE41*, приводит к началу экспрессии *BES1*, индуцирующего дифференцировку элементов ксилемы паразита. Этот процесс способствует экспрессии гена *TED7*, характерного для развивающихся элементов ксилемы. В конечном итоге клеточная стенка клетки гифы сильно истончается, в ней появляются перфорации, и образуется сквозное соединение с элементами ксилемы хозяина. Развитие элементов флоэмы видоспецифический процесс.

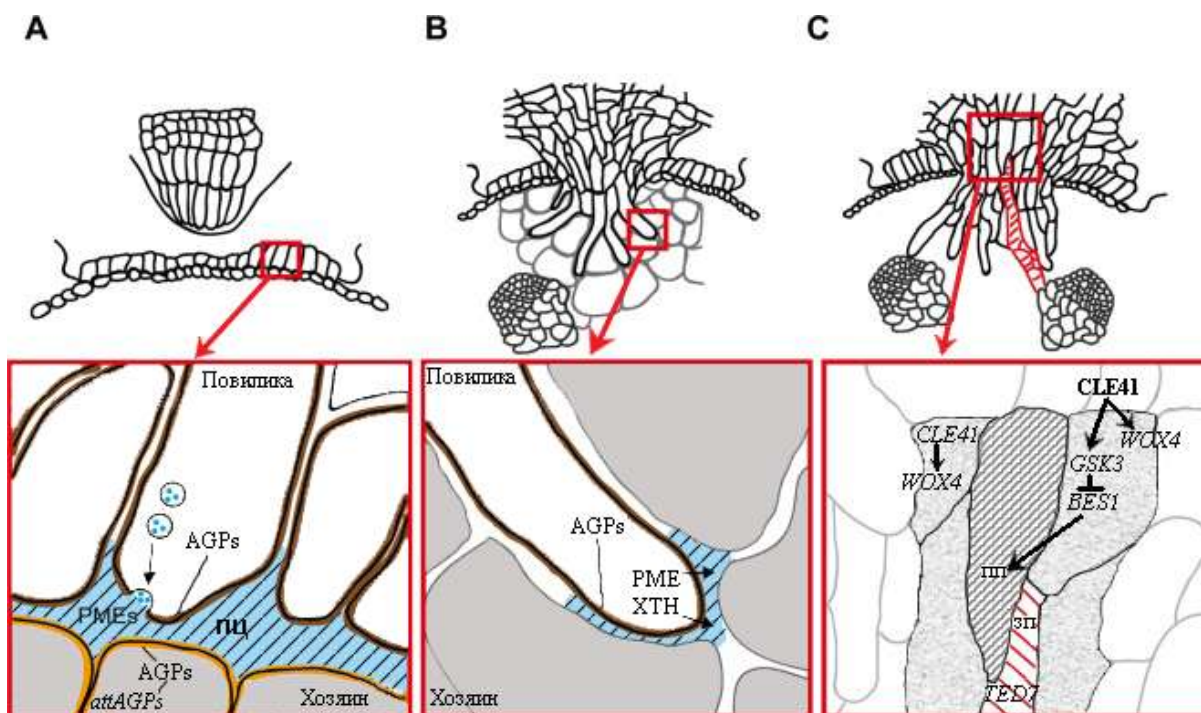


Рисунок 2. Формирование гаустории повилики. А. Образование адгезивного диска. Б. Секреция ферментов, участвующих в перестройке клеточных стенок. С. Экспрессия генов, связанная с дифференциацией элементов проводящей системы. пп - предшественник и зп - зрелый проводящий элемент ксилемы. Пояснения - в тексте. На данном рисунке ↑ обозначает активацию элемента, а Т - ингибирование.

*В каждом из приведённых ниже заданий выберите ВСЕ правильные варианты ответа. Каждый ответ запишите в специально отведенное поле в виде последовательности букв в алфавитном порядке без знаков препинания и пробелов (регистр не важен).*

**1. Прочитайте фрагмент 1 и выберите верные утверждения.**

- a. Для нормальной жизнедеятельности всем растениям-паразитам необходимо тесное взаимодействие с хозяином
- b. Все паразитические цветковые растения образуют гаустории
- c. Гаметофиты некоторых моховидных растений паразитируют на грибах
- d. Паразитические растения встречаются среди голосеменных

Ответ: [k]

**2. Прочитайте фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите верные утверждения.**

- a. Среди сигнальных молекул, используемых паразитическими растениями, присутствуют циклические соединения
- b. Стриголактоны имеют ограниченный радиус распространения, поэтому семена заразики прорастают только при очень тесном контакте с корнем хозяина
- c. Сигнальные терпены, на которые реагируют паразиты, выделяются в основном органами побеговой системы хозяина
- d. Семена паразитических растений прорастают только при наличии непосредственного контакта с тканями хозяина

Ответ: [m]

**3. Прочитайте фрагмент 2 и выберите верные утверждения:**

- a. В обеспечении прикрепления участвуют ферменты, вырабатываемые клетками адгезионного диска
- b. Клетки, превращающиеся в поисковые гифы, образуются из паренхимы
- c. Проникновению гаустории способствует размягчение клеточных стенок хозяина под действием ферментов, вырабатываемых клетками самого хозяина при их стимулировании паразитом
- d. Адгезии паразита способствуют как химические, так и физические факторы

Ответ: [n]

**4. Опираясь на информацию, приведенную во фрагменте 2 и на рисунке 2, выберите правильные утверждения, характеризующие процесс образования проводящих тканей паразита:**

- a. Снижение уровня экспрессии GSK3 приводит к синтезу BES1
- b. Когда снижается уровень экспрессии WOX4, начинается процесс дифференцировки проводящих элементов
- c. AGPs накапливаются в клеточных стенках как повилики, так и крапивы
- d. С началом дифференцировки проводящих ксилемы, уровень экспрессии TED7 повышается

Ответ: [p]



5. Используя информацию, приведенную в текстовых фрагментах и на рисунках, а также Ваши знания, выберите верные утверждения:

- a. Ферменты, такие как ХТН, способствуют перестройке клеточной стенки хозяина
- b. *Cuscuta* - стеблевой облигатный паразит
- c. Транспорт воды между паразитом и хозяином осуществляется только по мертвым клеткам, а ассимилятов - по живым
- d. Лишайники, растущие на коре деревьев, являются паразитами

Ответ: [x]

Выбранный ответ:

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем  
**ВАЖНО!** В данном задании обозначения генов даны заглавными буквами и курсивом, а

**Фрагмент 1.** Паразитические растения – экологическая группа организмов, получающих неорганические и органические вещества от своих хозяев – других растений и животных. Они широко распространены у гаметофитов многих споровых растений, но нередко встречаются и у высших растений. Паразиты высших растений известны только среди семенных. Процесс поглощения питательных веществ от хозяина осуществляется при помощи особого органа – гаустории. Причиной возникновения паразитизма у высших растений является наличие единственного представителя паразитических хвойных – *Parasitaxus usta* – обр.

который однозначно назвать гаусторией нельзя. Для успешной реализации жизненного цикла паразитическим растениям необходим контакт с хозяином. На рисунке 1 показан проросток повилики (*Cuscuta* sp.), растущий в почве. Его корни (1) выделяют вещества (А, Б, В), которые используются хозяином. Вещества из этой группы обычно отвечают за процессы роста и развития. Однако стриголактоны хозяина служат стимулом для прорастания семян паразита (2). Важно отметить, что степень специфичности в отношении хозяев у разных паразитов различна. Например, повилика отличается широким кругом хозяев, тогда как микопаразит поддельных грибов-симбионтов ели.

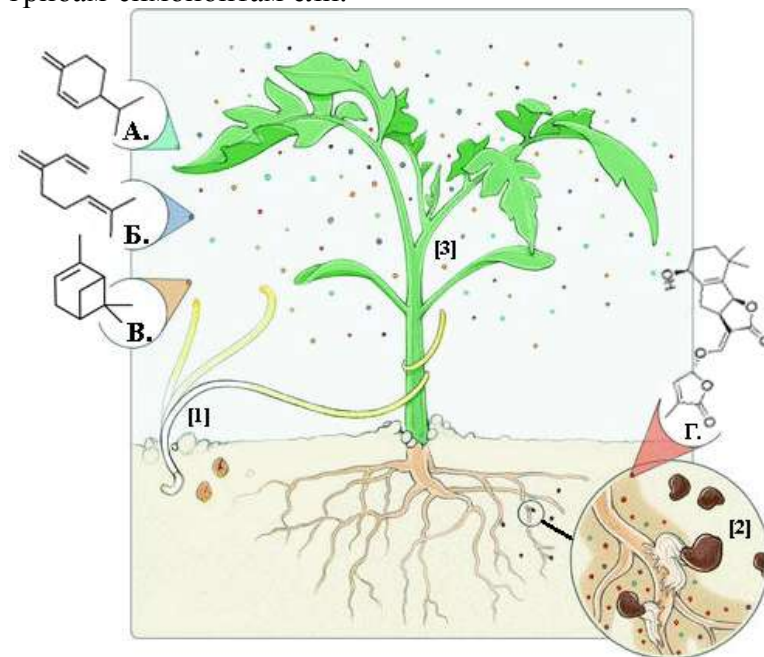


Рисунок 1. Прорастание семян и установление первичного контакта с хозяином. А, Б, В – терпены, Г – стриголактон. Пояснения – в тексте

**Фрагмент 2.** (по Shimizu, Aoki, 2019)

Один из важнейших этапов в жизни растения-паразита – образование контакта с хозяином. В примере повилики и ее возможного хозяина – крапивы. Сначала паразит закручивается вокруг хозяина, формируя гаустории, что индуцируется светом синего и дальнего красного цвета (рисунки 2, А), служащий для прикрепления паразита к хозяину. Важное значение имеют вещества, которые формируются из поверхностного слоя, расположенные на кончиках гаусторий: пектиновый “цемент” (пц), пектин метилтрансферазы (PMEs) и арабиногалактаны. Они синтезируются хозяином, активация их экспрессии индуцируется паразитом. Н

хозяина в поисках проводящей системы, гаустория проникает внутрь (рисунок специфических ферментов, модифицирующих клеточные стенки хозяина, например (ХТН).

На рисунке 2 (С) представлен следующий этап, и показана экспрессия генов, связанных с ксилемы и флоэмы формирующейся гаустории. Поисковые «гифы», вступая в контакт с тканями хозяина, превращаются в клетки проводящих тканей паразита. Клетки гаустории экспрессируют *WOX4* и поддерживает экспрессию *GSK3*, что способствует сохранению в недифференцированном состоянии. Снижение уровня экспрессии *CLE41*, приводит к дифференцировке элементов ксилемы паразита. Этот процесс способствует образованию элементов ксилемы. В конечном итоге клеточная стенка клетки гифы сильно истончается, образуя сквозное соединение с элементами ксилемы хозяина. Развитие элементов флоэмы.

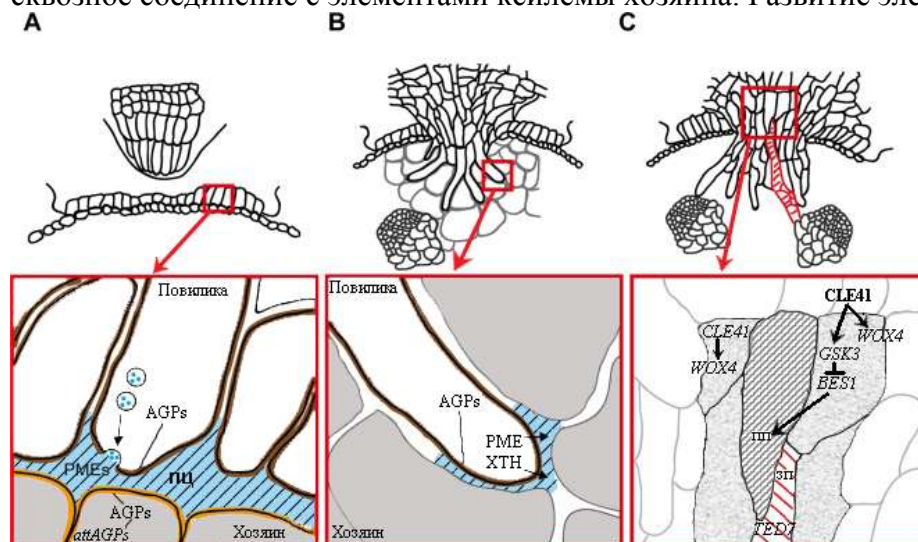


Рисунок 2. Формирование гаустории повилики. А. Образование адгезивного диска и перестройке клеточных стенок. С. Экспрессия генов, связанная с дифференциацией проводящих тканей. Цп - предшественник и зп - зрелый проводящий элемент ксилемы. Пояснения - в тексте.

В каждом из приведённых ниже заданий выберите ВСЕ правильные варианты ответа. Какова последовательность букв в алфавитном порядке без знаков препинания и пробелов (регистр не имеет значения).

### 1. Прочитайте фрагмент 1 и выберите верные утверждения.

- a. Для нормальной жизнедеятельности всем растениям-паразитам необходимо тесное взаимодействие с хозяином
- b. Все паразитические цветковые растения образуют гаустории
- c. Гаметофиты некоторых моховидных растений паразитируют на грибах
- d. Паразитические растения встречаются среди голосеменных

Ответ: ☒ d

### 2. Прочитайте фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите верные утверждения.

- a. Среди сигнальных молекул, используемых паразитическими растениями, присутствуют циклические нуклеотиды
- b. Стриголактоны имеют ограниченный радиус распространения, поэтому семена заразики прорастают только при непосредственном контакте с материнским растением
- c. Сигнальные терпены, на которые реагируют паразиты, выделяются в основном органами паразита
- d. Семена паразитических растений прорастают только при наличии непосредственного контакта с материнским растением

Ответ: ☒ ab

### 3. Прочитайте фрагмент 2 и выберите верные утверждения:

- a. В обеспечении прикрепления участвуют ферменты, вырабатываемые клетками адгезионного диска
- b. Клетки, превращающиеся в поисковые гифы, образуются из паренхимы
- c. Проникновению гаустории способствует размягчение клеточных стенок хозяина под действием ферментов
- d. Адгезии паразита способствуют как химические, так и физические факторы

Ответ: ☒ ab

### 4. Опираясь на информацию, приведенную во фрагменте 2 и на рисунке 2, выберите правильные утверждения о формировании гаустории:

- a. Снижение уровня экспрессии *GSK3* приводит к синтезу *BES1*
- b. Когда снижается уровень экспрессии *WOX4*, начинается процесс дифференцировки проводящих тканей паразита



- c. AGPs накапливаются в клеточных стенках как повилики, так и крапивы  
d. С началом дифференцировки проводящих ксилемы, уровень экспрессии TED7 повышается

Ответ: ✖ bcd

**5. Используя информацию, приведенную в текстовых фрагментах и на рисунках, а также**

- a. Ферменты, такие как ХТН, способствуют перестройке клеточной стенки хозяина  
b. Cuscuta - стеблевой облигатный паразит  
c. Транспорт воды между паразитом и хозяином осуществляется только по мертвым клеткам, а  
d. Лишайники, растущие на коре деревьев, являются паразитами

Ответ: ✖ abc

Метод оценки Правильные ответы для: k

Точное соответствие acd

Метод оценки Правильные ответы для: m

Точное соответствие abc

Метод оценки Правильные ответы для: n

Точное соответствие ad

Метод оценки Правильные ответы для: p

Точное соответствие abcd

Метод оценки Правильные ответы для: x

Точное соответствие ab

0 из 10 баллов

**ВОПРОС 13: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА**

1.

У сумчатых грибов (аскомицетов) все споры, образующиеся в результате мейоза из одной и той же диплоидной клетки, остаются в общей оболочке – сумке. При этом строение сумок у разных аскомицетов разное. У некоторых видов все споры в сумке расположены в одну линию, в строгом соответствии с порядком расхождения хроматид (I-е и II-е деление мейоза ориентированы у этого гриба одинаково). Как будут выглядеть сумки, если исходный диплоид был гетерозиготой  $f_1f_2$ ? Предположим, что аллель  $f_1$  обеспечивает формирование округлой споры, а аллель  $f_2$  – кубической. Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: округлая спора – R, кубическая спора – S. Фенотипы разных спор не разделяйте пробелами или знаками препинания (пример: RS). В последнем задании запишите варианты расположения клеток в сумке, не разделяя их пробелами, а сами сумки отделите друг от друга одиночным пробелом.

Количество клеток в сумке	[t]	
Плоидность каждой из них (n или 2n)	[y]	
Среди них:	количество клеток, несущих аллель $f_1$	[u]
	количество клеток, несущих аллель $f_2$	[k]

Изобразите расположение клеток в сумке, если известно, что:	третья клетка справа округлая	[g]
	третья клетка справа кубическая	[r]
Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид в исходной диплоидной клетке произошла мутация $f_1 \rightarrow f_2$		[j]

Выбранный ответ:

У сумчатых грибов (аскомицетов) все споры, образующиеся в результате мейоза, находятся в общей оболочке – сумке. При этом строение сумок у разных аскомицетов различается: споры могут располагаться в одну линию, в строгом соответствии с порядком расхождения хроматид (I-е правило Менделя), или в беспорядке (II-е правило Менделя). Как будут выглядеть сумки, если исходный диплоид был гетерозиготен по двум парам генов ( $f_1/f_2$  и  $r/s$ )? Предположим, что аллель  $f_1$  формирует округлую спору, а аллель  $f_2$  – кубической. Заполните таблицу. Если в сумке одна округлая спора – R, кубическая спора – S. Фенотипы разных спор не разделяйте. В последнем задании запишите варианты расположения клеток в сумке, не разделяя их одиночным пробелом.

Количество клеток в сумке	
Плоидность каждой из них (n или 2n)	
Среди них:	<div>количество клеток с аллелем <math>f_1</math></div> <div>количество клеток с аллелем <math>f_2</math></div>
Изобразите расположение клеток в сумке, если известно, что:	<div>третья клетка справа округлая</div> <div>третья клетка справа кубическая</div>
Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид в исходной диплоидной клетке произошла мутация $f_1 \rightarrow f_2$	

Метод оценки

Правильные ответы для: t

Точное соответствие

4

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Точное соответствие

1n

Точное соответствие

n

Метод оценки

Правильные ответы для: u

Точное соответствие

2

Метод оценки

Правильные ответы для: k

Точное соответствие

2

Метод оценки

Правильные ответы для: g

Точное соответствие

SSRR

Метод оценки

Правильные ответы для: r

Точное соответствие

RRSS

Метод оценки	Правильные ответы для: j
Точное соответствие	RSSS SRSS SSRS SSSR
Точное соответствие	RSSS SRSS SSSR SSRS
Точное соответствие	RSSS SSRS SRSS SSSR
Точное соответствие	RSSS SSRS SSSR SRSS
Точное соответствие	RSSS SSSR SRSS SSRS
Точное соответствие	RSSS SSSR SSRS SRSS
Точное соответствие	SRSS RSSS SSRS SSSR
Точное соответствие	SRSS RSSS SSSR SSRS
Точное соответствие	SRSS SSRS RSSS SSSR
Точное соответствие	SRSS SSRS SSSR RSSS
Точное соответствие	SRSS SSSR RSSS SSRS
Точное соответствие	SRSS SSSR SSRS RSSS
Точное соответствие	SSRS SRSS RSSS SSSR
Точное соответствие	SSRS SRSS SSSR RSSS
Точное соответствие	SSRS RSSS SRSS SSSR
Точное соответствие	SSRS RSSS SSSR SRSS
Точное соответствие	SSRS SSSR RSSS SRSS
Точное соответствие	SSRS SSSR SRSS RSSS
Точное соответствие	SSSR SSRS SRSS RSSS
Точное соответствие	SSSR SSRS RSSS SRSS
Точное соответствие	SSSR SRSS SSRS RSSS
Точное соответствие	SSSR SRSS RSSS SSRS
Точное соответствие	SSSR RSSS SSRS SRSS
Точное соответствие	SSSR RSSS SRSS SSRS

10

из 10 баллов

## ВОПРОС 14: ЭССЕ

1.

**Дайте развернутый ответ. Используйте для ответа специально отведенное поле.**

Возникновение бактериальных штаммов, обладающих устойчивостью к антибиотикам, в том числе и мультирезистентностью, становится актуальной проблемой современной науки. Опишите изменения, которые должны произойти в бактериальной клетке, чтобы она приобрела устойчивость к антибиотикам. Предложите классификацию таких изменений.

Данный ответ: Бактерии могут начать синтезировать вещества, которые позволяют производить вещества, связывающие и уничтожающие молекулы антибиотика. Так, они смогут бороться против антибиотика выпуская такие вещества в окружающую их среду.



Также бактерии могут улучшить строение своей оболочки для того, чтобы антибиотик не мог попасть внутрь клетки, и, соответственно, навредить им.

Бактерии также могут укрепить строение своей споры, чтобы переждать время действия антибиотиков, находясь в неактивной стадии.

Соответственно, такие изменения могут делить на два класса - физиологические (синтез специальных веществ, которые помогут бактериям уничтожить антибиотик) и морфологические (изменения в строении бактерий, увеличивающие их выживаемость).

Изменения должны затронуть геном такого штамма бактерий, потому что резистентность должна передаваться через потомство. Вероятно, такая резистентность к антибиотикам может получиться, благодаря естественному отбору - выживать в среде с антибиотиками могут только самые защищенные от них бактерии, и, соответственно, только они дадут потомство, передав ему

резистентность. Со временем процент таких резистентных бактерий будет расти.

Возможно, также данная резистентность могла быть приобретённой благодаря плазмидам - цепочкам ДНК, которые позволяют изменять их геном. Благодаря им, резистентность к антибиотикам может распространиться по популяции, тем самым, позволяя большому количеству бактерий выживать.

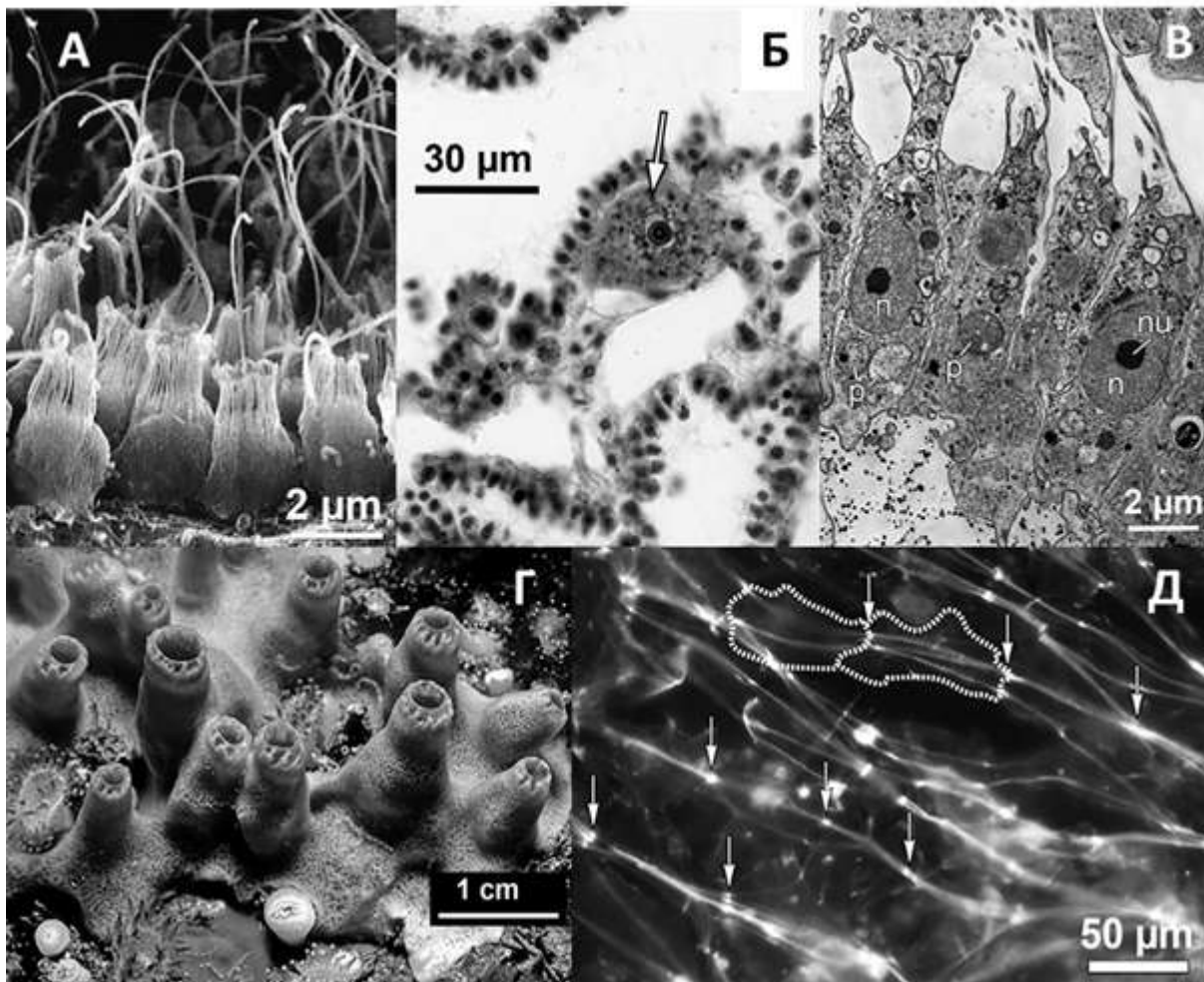
Верный [Отсутствует]  
ответ

6 из 10 баллов

## ВОПРОС 15: ЭССЕ

1.

**Представленные изображения иллюстрируют использование различных методов и технологий при исследовании губок – низших многоклеточных животных. Выполните задания, записав ответы в специально отведённое поле.**



**1. Установите соответствие между изображениями, приборами и элементами методик, которые использовались при получении данного изображения. Запишите каждое полученное соответствие в поле для ответа в виде X - Y - Z, где X - буквенное обозначение изображения, Y - номер прибора (арабская цифра), Z - номер методики (римская цифра). ВНИМАНИЕ! Один из приборов и одна из методик – лишние!**

Приборы:	Элементы методик:
1. Камера для электрофореза	I. Заключение объекта в парафин для получение среза

2. Зеркальная фотокамера с объективом для макросъемки	II. Разделение смеси молекул
3. Электронный микроскоп	III. Напыление на поверхность объекта тонкого покрытия из углерода или золота
4. Световой микроскоп	IV. Обработка объекта флуоресцентным красителем
	V. Использование водонепроницаемого бокса с прозрачной стенкой
	VI. Изготовление среза толщиной около 0,05 мкм

**2.1. Клетки, показанные на рисунках А и В, образуют стенки внутренних камер тела животного. Полость этих камер сообщается с окружающей средой. Каковы функции этих клеток? Укажите две самые главные функции этих клеток.**

**2.2. Как называется клетка, обозначенная стрелкой на рисунке Б? Выберите правильный ответ из четырёх предложенных и запишите его буквенное обозначение.**

- А. Сперматогоний
- В. Мышечное волокно
- С. Эпителиальная клетка
- Д. Ооцит

**3. На одном из представленных изображений выявлены пучки микрофиламентов. Опишите принцип, который лежит в основе технологии, позволяющей с высокой точностью выявить в клетке какие-либо конкретные структуры, как это сделано в данном случае.**

Данный ответ: 1. А - 3 - III

Б - 4 - II

В - 3 - VI

Г - 2 - V

Д - 4 - IV

2.1. Клетка А - фильтрация, потребление питательных веществ из окружающей среды. Клетка В - железистая, выделяет ферменты, которые позволяют пище перевариваться в полости организма.

2.2. D

3. Данный метод использует окрашивание препарата специализированным флуоресцентным красителем. Нужно подобрать такой краситель, который окрашивает только лишь конкретные структуры клетки, как, например, микрофиламенты. Окрашивать только их он будет, благодаря тому, что связывается с такими молекулами и образует сцепление. Воздействуя на такой препарат в определенном диапазоне света, мы сможем добиться того, что только окрашенные этим красителем структуры будут подсвечены, так как краситель начнет излучать свет. Одним из самых известных таких красителей является GFP - зелёный флуоресцентный белок.

Верный ответ [Отсутствует]

## ВОПРОС 16: ЗАПРОС ФАЙЛА

1.

Уважаемый участник!

Для своего спокойствия вы можете сохранить ответы в документ word:

1. Скопируйте ответы в файл word;

2. Не забудьте указать блок задания и номер вопроса;

3. Для сохранения нажмите "Файл" - Сохранить как - Компьютер - Обзор - Рабочий стол - назвать документ своим логином, например: "ol1234567" - Выбрать формат PDF.



**НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕ УКАЗЫВАТЬ В НАЗВАНИИ ДОКУМЕНТА ИЛИ В САМОМ ДОКУМЕНТЕ ФИО! ОТВЕТ ПРИНИМАЕТСЯ ТОЛЬКО В ФОРМАТЕ PDF.**

Кроме того, рекомендуем продублировать файл в чат проктору.

Данный ответ: [st069777.pdf](#)