

ОБЩИЙ БАЛЛ **71 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

 c.

Апельсиновой цедры



Верные ответы:  b.

Кофе

 c.

Апельсиновой цедры

5

из 5 баллов

ВОПРОС 2: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

Какие из нижеперечисленных биологических молекул могут включать в свой состав фосфор?

Данные ответы:  a.

Нуклеиновые кислоты

 b.

Сахара

 c.

Липиды


 d.

Нуклеотиды

 e.

Белки



Верные ответы:  a.

Нуклеиновые кислоты

 b.

Сахара

 c.

Липиды

 d.

Нуклеотиды

☒ e.

Белки

5

из 5 баллов

### ВОПРОС 3: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

У гороха посевного спермий содержит в ядре 11 хромосом. Следовательно, у этого вида в норме

Данные  
ответы:

☒ a.

Клетка апикальной меристемы корня содержит 22 хромосомы

☒ d.

Клетка-антипода семязачатка содержит 11 хромосом

☒ e.

Клетка формирующегося семязачатка на стадии метафазы второго деления мейоза содержит 11 хромосом



Верные  
ответы:

☒ a.

Клетка апикальной меристемы корня содержит 22 хромосомы

☒ d.

Клетка-антипода семязачатка содержит 11 хромосом

☒ e.

Клетка формирующегося семязачатка на стадии метафазы второго деления мейоза содержит 11 хромосом

5

из 5 баллов

### ВОПРОС 4: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

Реактивное движение характерно для следующих групп беспозвоночных

Данные ответы: ☒ a.

Кальмары

☒ d.

Личинки стрекоз



Верные ответы: ☒ a.

Кальмары

☒ d.

Личинки стрекоз

5

из 5 баллов

### ВОПРОС 5: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

Т-лимфоциты

Данные ответы: ☒ b.

Распознают и уничтожают опухолевые клетки

☒ c.

Синтезируют и выделяют цитокины

☒ d.

Поражаются вирусом иммунодефицита

☒ e.

Происходят из красного костного мозга



Верные ответы: ☒ b.

Распознают и уничтожают опухолевые клетки

☒ c.

Синтезируют и выделяют цитокины

☒ d.

Поражаются вирусом иммунодефицита

☒ e.

Происходят из красного костного мозга

5

из 5 баллов

## ВОПРОС 6: ЗАПРОС НЕСКОЛЬКИХ ОТВЕТОВ

1.

**Выберите ВСЕ правильные ответы.**

Выберите животных, более или менее отдаленные предки которых когда-то имели развитые крылья и были способны к полету, но позднее утратили эту способность.

Данные ответы: ☒ b.

Блохи

☒ c.

Вши

☒ d.

Эму



Верные ответы: ☒ b.

Блохи

☒ c.

Вши

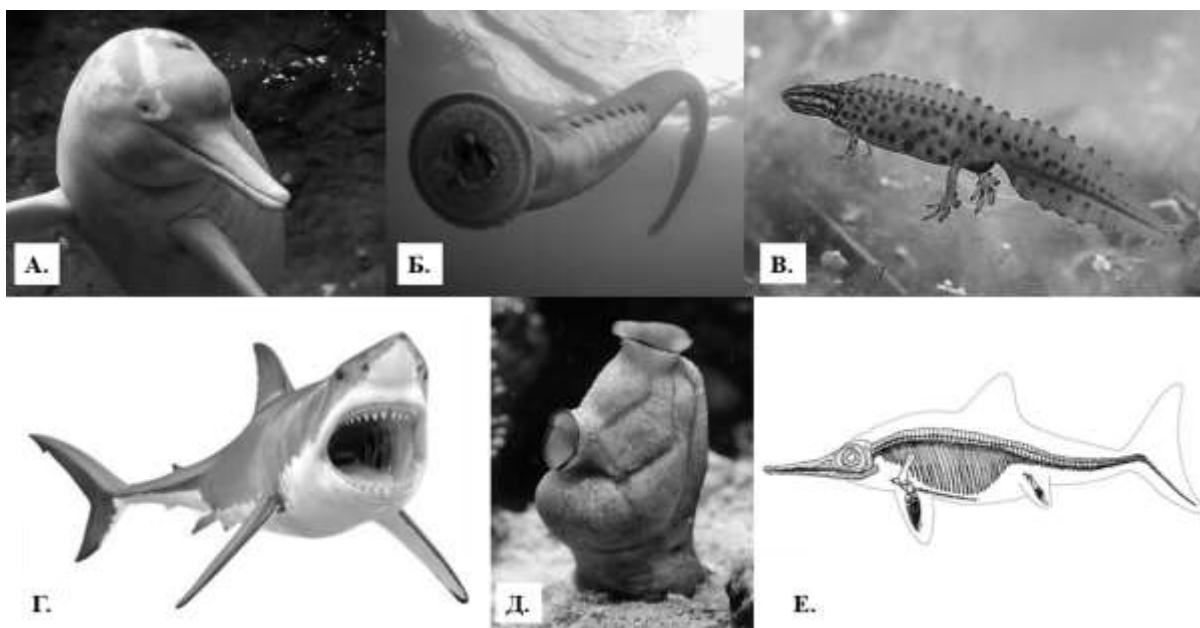
☒ d.

Эму

# 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 B в ходе эмбриогенеза закладывается амнион
- b. Организм на изображении A имеет плавательный пузырь
- c. Организм на изображении Г обладает хрящевым скелетом
- d. Животное, изображенное на рисунке E, обитало в меловом периоде
- e. Организм, представленный на рисунке A, 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.

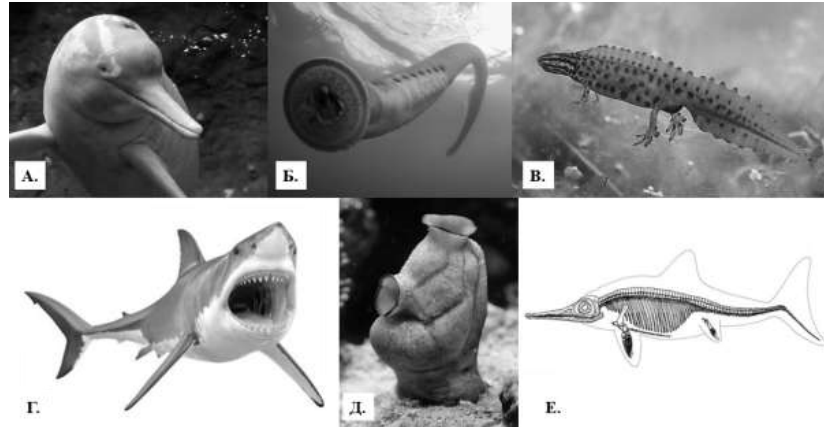
Ответ: [p]

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, в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ☒ д ☒ б ☒ г ☒ в ☒ е ☒ 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: ☒ в ☒ е ☒ а

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: ☒ б ☒ в ☒ д

Метод оценки

Правильные ответы для: 0

Точное соответствие

ДГБВЕА

Метод оценки

Правильные ответы для: у

Точное соответствие

CDE

Метод оценки

Правильные ответы для: t

Точное соответствие

Хордовые

Метод оценки

Правильные ответы для: р

Точное соответствие

ABE

Метод оценки

Правильные ответы для: г

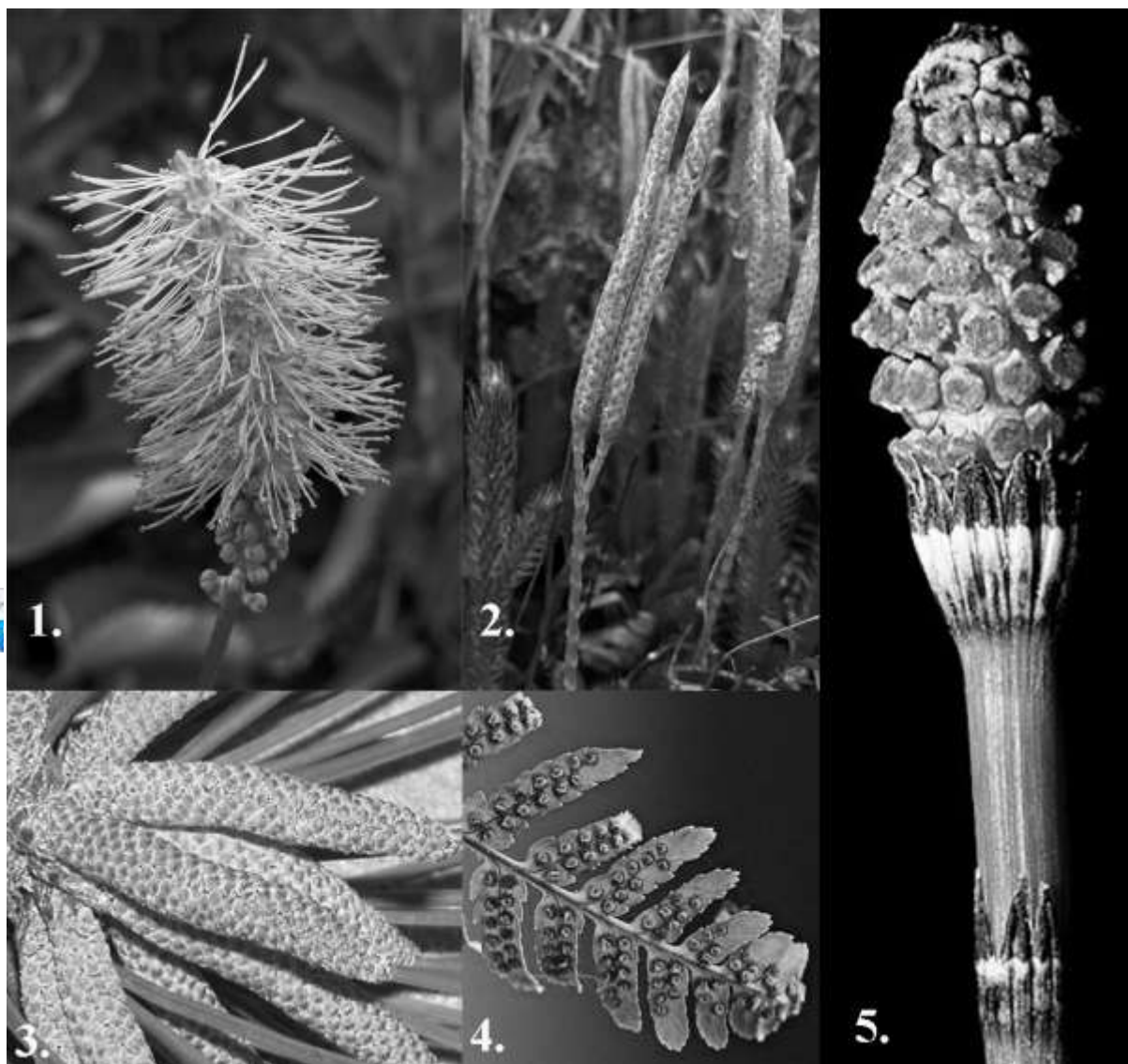
Точное соответствие

БВД

**ВОПРОС 8: ЗАПРОС МНОГОКРАТНОГО ВВОДА ПРОПУЩЕННОГО ТЕКСТА**

1.

На рисунке изображены генеративные структуры представителей различных отделов высших растений. Внесите русские названия этих отделов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.



1. [r]
2. [t]
3. [y]
4. [o]
5. [w]

**Выбранный ответ:**

На рисунке изображены генеративные структуры представителей различных отделов высших растений. Внесите русские названия этих отделов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.



1. ☒ покрытосеменные
2. ☒ плауновидные
3. ☒ голосеменные
4. ☒ папоротниковидные
5. ☒ папоротниковидные

#### Метод оценки

Совпадение шаблона

Совпадение шаблона

Правильные ответы для: g

[Цц]ветковые( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

[Пп]окрытосем[ея]нные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

#### Метод оценки

Совпадение шаблона

Совпадение шаблона

Совпадение шаблона

Правильные ответы для: t

[Пп]лауновидные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

[Пп]лауны( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

[Пп]лаунообразные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

#### Метод оценки

Совпадение шаблона

Правильные ответы для: y

Голосем[ея]нные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

#### Метод оценки

Совпадение шаблона

Совпадение шаблона

Совпадение шаблона

Правильные ответы для: o

[Пп]апоротникообразные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

[Пп]апоротниковидные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

[Пп]апоротники( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

#### Метод оценки

Совпадение шаблона

Совпадение шаблона

Совпадение шаблона

Правильные ответы для: w

[Хх]вошевидные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

[Хх]вощи( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?

[Хх]вошеобразные( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?( )?



## 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, возникшая 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) Сукцессия — последовательная смена сообществ, происходящая в одном и том же биотопе под влиянием природных факторов или под воздействием человека
- 2) Примером вторичной сукцессии может служить смена растительного сообщества после пожара.
- 3) В типичном случае по ходу такой сукцессии сначала возрастает доля светолюбивых растений, а когда хвойные подрастают, снижается
- 4) В целом сукцессии происходят путем увеличения видового разнообразия.
- 5) Характерной чертой таких местообитаний является пониженное содержание азота, тк они бедны растительными остатками.

Верный  
ответ

[Отсутствует]

## 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 обратно комплементарен последовательности на ее 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 PfuII, 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' AGAAAAGCAATGGAAGTAGACCAAGTTGGATTACAAATCATACACTAAGG CACTTTCGACCAAACTAGACATAG - 3'
---

**Ответ:**

Прямой праймер: [x]

Обратный праймер: [y]

Температура плавления прямого праймера: [z]°C

Температура плавления обратного праймера: [m]°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.

BamHI - 5' - G↓GATTC - 3'

AgeI - 5' - A↓CCGGT - 3'

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

Ответ: [n]

Выбранный ответ:

В данном задании вам необходимо проанализировать фрагмент текста

своих знаний и информации из

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в настоящее время широко применяется, позволяя получать большое количество копий интересующей нас последовательности ДНК. Для этого используются небольшие последовательности нуклеотидов - праймеры. Их можно подобрать в ДНК таким образом, чтобы последовательность так называемого прямого праймера совпадала с началом цепи, тогда как обратный праймер обратно комплементарен последовательности ДНК. Если участок ДНК заканчивается последовательностью 5'-AAGCTA-3', то обратный праймер будет 5'-TAGCTT-3'. Чтобы праймеры могли узнать необходимую последовательность ДНК при определенной температуре - температуры отжига праймеров. Эта температура зависит от температуры плавления (температура, при которой происходит разъединение двухцепочечной ДНК). Осуществляющая репликацию интересующего нас участка ДНК, используя праймеры, в результате данной реакции получается копия необходимой последовательности ДНК. Для того, чтобы различить последовательности ДНК, можно использовать рестриктазы, которые имеют строго определенные последовательности нуклеотидов в ДНК (так называемые сайты рестрикции), в которых сайт рестрикции несет последовательность 5'-GCATC↓G-3', при реакции с которой ДНК разрезается на два фрагмента, содержащие на концах последовательности 5'-GCATC-3' и 5'-G-3'.

1. В предложенной последовательности нуклеотидов закодирован пептид. Вам необходимо подобрать праймеры для амплификации нуклеотидной последовательности, содержащей стоп-кодон (TGA, TAG, TAA). Помните, что праймеры должны иметь одинаковую температуру плавления (различия не более 2-4 °C). Температура плавления рассчитывается по формуле:  $T_m = 4(G+C) + 2(A+T)$ , где буквы - это количество нуклеотидов каждого типа. Размер каждого фрагмента должен быть не менее 100 нуклеотидов. Запишите в отведенное поле полученные праймеры в направлении от 5' - к 3' - нуклеотидов латинских букв без пробелов (в том числе концевых) и укажите температуры плавления.

5'  
AGAAAAGCAATGGAAGTAGACCAAGTTGGATTCACAAATCATACACTA  
CACTTTTCGACCAAACTAGACATAG - 3'

Ответ:

Прямой праймер: ATGGAAGTAGACCAA

Обратный праймер: CTAATGTTGCTAGTTTGG

Температура плавления прямого праймера: 42°C

Температура плавления обратного праймера: 42°C

2. Полученный в предыдущей части задания ПЦР продукт встраивается в плазмиду. Вам необходимо подобрать праймеры для амплификации нуклеотидной последовательности (сайты рестрикции), по которым две рестриктазы (эндоплазмида, содержащая вставку в правильной ориентации цепи). В ответе укажите размер фрагментов, которые получаются в результате реакции.

BamHI - 5' - G↓GATTC - 3'

AgeI - 5' - A↓CCGGT - 3'

Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности чисел, разделенных одиночными пробелами.

Ответ: 1000 1019 2047

Метод оценки

Правильные ответы для: x

Точное соответствие

ATGGAAGTAGACCAA

Метод оценки

Правильные ответы для: y

Точное соответствие

CTAGTTTGGTCGAAA

Метод оценки

Правильные ответы для: z

Точное соответствие

42

Метод оценки	Правильные ответы для: m
Точное соответствие	42
Метод оценки	Правильные ответы для: n
Точное соответствие	1000 1019 2041

3 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: Могут возникнуть мутации( в данном случае может произойти генная мутация, потеря, вставка, замена или удвоение одного нуклеотида) Причинами появления таких изменений может служить воздействие внешних факторов или мутагенов- Это может быть излучение или какие-то химические вещества. А также нарушение работы при самокопировании

Верный ответ [Отсутствует]

4 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 заразихи (*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 подбельник (*Monotropa hypopitys*, сем. Вересковые) приурочен к грибам-симбионтам ели.

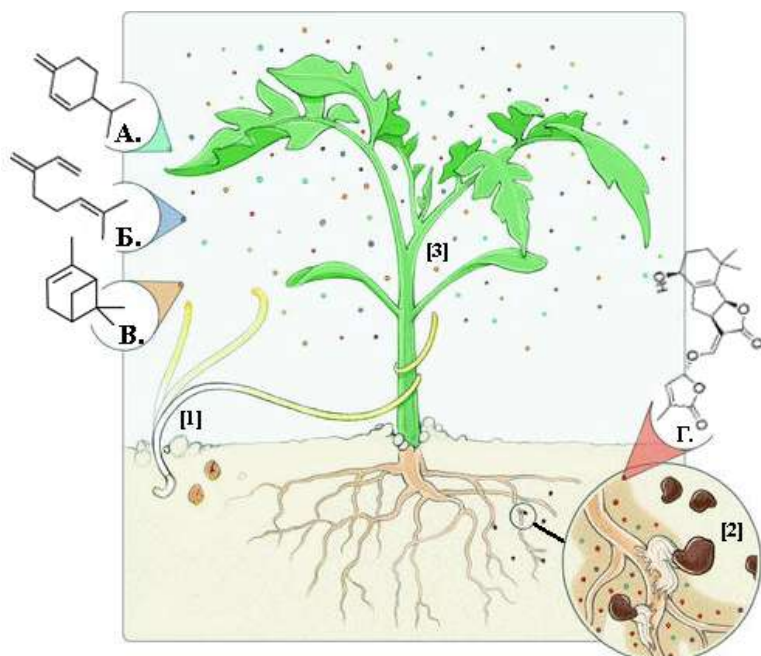


Рисунок 1. Прораствание семян и установление первичного контакта с хозяином {3} у повилики {1} и заразики {2}. Буквами обозначены выделяемые хозяином вещества, которые паразит использует в качестве сигнала. А - β-фелландрен, Б - β-мирцен, В - α-пинен, Г – стриголактон. Пояснения - в тексте

#### 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.

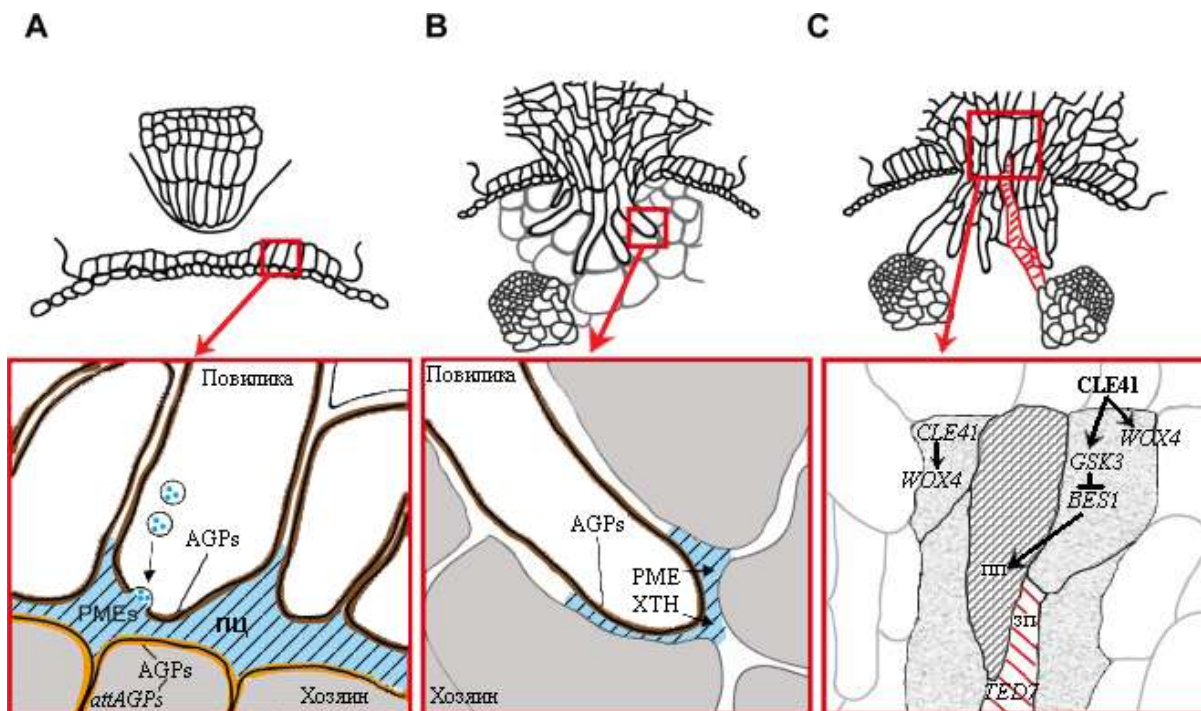


Рисунок 2. Формирование гаустории повилики. А. Образование адгезивного диска. Б. Секреция ферментов, участвующих в перестройке клеточных стенок. С. Экспрессия генов, связанная с дифференциацией элементов проводящей системы. пп - предшественник и зп - зрелый проводящий элемент ксилемы. Пояснения - в тексте. 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. Паразитизм широко распространен у гаметофитов многих споровых растений, но нередко встречается и у высших растений. Паразиты высших растений известны только среди семенных. Процесс поглощения питательных веществ цветковых осуществляется при помощи особого органа – гаустории. Причиной возникновения единственного представителя паразитических хвойных – *Parasitaxus usta* – образ жизни, 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. Ориентиром для чего являются выделяемые хозяином вещества – терпены (А–Е) – стриголактон. Вещества из этой группы обычно отвечают за процессы роста и развития растения. Однако стриголактоны хозяина служат стимулом для прорастания семян паразитического растения (*Cuscuta* sp.). Важно отметить, что степень специфичности в отношении хозяев у разных видов повилики отличается широким кругом хозяев, тогда как микопаразит поддельных грибов-симбионтов ели.

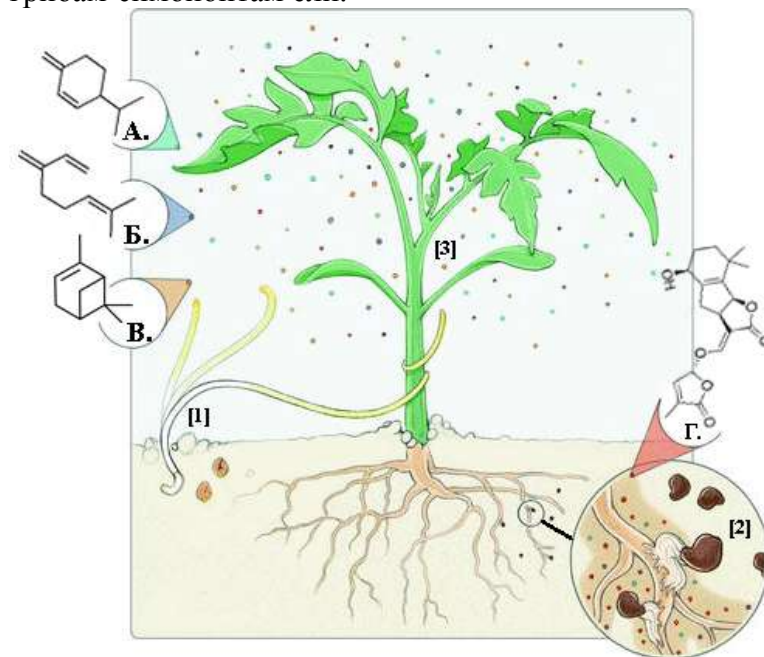


Рисунок 1. Прорастание семян и установление первичного контакта с хозяином. А, Б, В, Г, Д – терпены, Г – стриголактон. Пояснения – в тексте

**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 растения, 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 (XTH).

На рисунке 2 (С) представлен следующий этап, и показана экспрессия генов, связанных с ксилемой и флоэмой формирующейся гаустории. Поисковые «гифы», вступая в контакт с ксилемой, превращаются в клетки проводящих тканей паразита. Клетки гаустории экспрессируют *WOX4* и поддерживают 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.

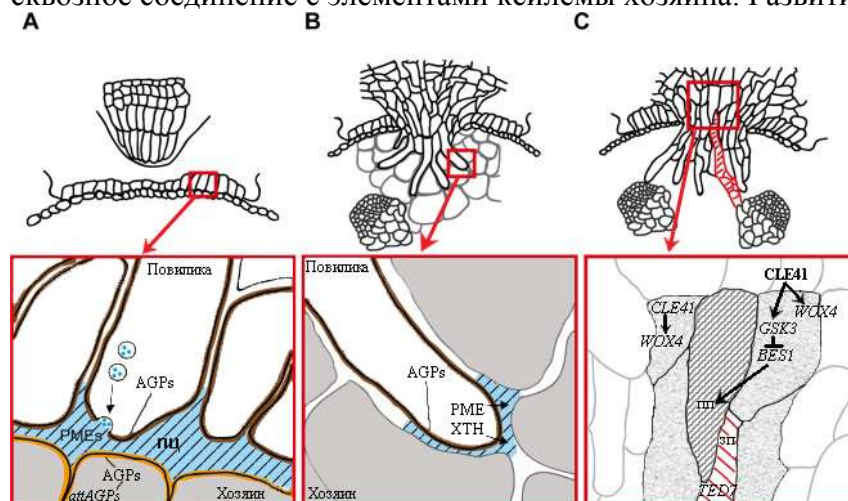


Рисунок 2. Формирование гаустории повилыки. А. Образование адгезивного диска и перестройке клеточных стенок. С. Экспрессия генов, связанная с дифференциацией проводящих тканей. Предшественник и зп - зрелый проводящий элемент ксилемы. Пояснения - в тексте.

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.

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

Ответ: ☒ a ☒ c ☒ d

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

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

Ответ: ☒ a ☒ c

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

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

Ответ: ☒ a ☒ c ☒ d

### 4. Опираясь на информацию, приведенную во фрагменте 2 и на рисунке 2, выберите правильные утверждения о развитии проводящих тканей паразита:

- Снижение уровня экспрессии *GSK3* приводит к синтезу *BES1*.
- Когда снижается уровень экспрессии *WOX4*, начинается процесс дифференцировки проводящих тканей.
- AGPs* накапливаются в клеточных стенках как повилыки, так и крапивы.



d. С началом дифференцировки проводящих ксилемы, уровень экспрессии TED7 повышается

Ответ: ✖ d

**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

2

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 *Neurospora crassa* 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). Кроме того, каждая спора делится один раз митозом в той же ориентации. Как будут выглядеть сумки, если исходный диплоид был гетерозиготой  $b_1b_2$ ? Предположим, что аллель  $b_1$  обеспечивает формирование гладкой клеточной стенки, а аллель  $b_2$  – шиповатой. Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: гладкая клеточная стенка – G, шиповатая клеточная стенка – R. Фенотипы разных спор не разделяйте пробелами или знаками препинания (пример: RG). 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	[k]	
Плоидность каждой из них (n или 2n)	[l]	
Среди них:	количество клеток, несущих аллель $b_1$	[m]
	количество клеток, несущих аллель $b_2$	[n]

Выпишите расположение клеток в сумке, если известно, что:	крайняя правая клетка гладкая	[g]
	крайняя правая клетка шиповатая	[h]
Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид в исходной диплоидной клетке произошла мутация $b_2 \rightarrow b_1$		[f]

<p><b>Выбранный ответ:</b></p> <p>У сумчатых грибов (аскомицетов) все споры, образующиеся в результате мейоза, заключены в общую оболочку – сумку. При этом строение сумок у разных аскомицетов различается (у некоторых расположены в одну линию, в строгом соответствии с порядком расхождения хроматид, у других – в виде кольца, у этого гриба одинаково). Кроме того, каждая спора делится один раз митозом на две клетки. Если исходный диплоид был гетерозиготой <math>b_1b_2</math>? Предположим, что аллель <math>b_1</math> обеспечивает образование гладкой, а аллель <math>b_2</math> – шиповатой. Заполните таблицу. В ответах используйте следующие обозначения: сумка – R. Фенотипы разных спор не разделяйте пробелами или знаками. Выпишите варианты расположения клеток в сумке, не разделяя их пробелами, запятой, точкой, пробелом.</p> <table> <tr> <td>Количество клеток в сумке</td><td></td></tr> <tr> <td>Плоидность каждой из них (n или 2n)</td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="2">Среди них:</td><td>количество клеток, аллель <math>b_1</math></td></tr> <tr> <td>количество клеток, аллель <math>b_2</math></td></tr> <tr> <td rowspan="2">Выпишите расположение клеток в сумке, если известно, что:</td><td>крайняя правая клетка</td></tr> <tr> <td>крайняя правая клетка</td></tr> <tr> <td colspan="2">Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид диплоидной клетке произошла мутация <math>b_2 \rightarrow b_1</math></td></tr> </table>	Количество клеток в сумке		Плоидность каждой из них (n или 2n)		Среди них:	количество клеток, аллель $b_1$	количество клеток, аллель $b_2$	Выпишите расположение клеток в сумке, если известно, что:	крайняя правая клетка	крайняя правая клетка	Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид диплоидной клетке произошла мутация $b_2 \rightarrow b_1$		<p><b>Метод оценки</b></p> <p>Правильные ответы для: k</p> <p>Точное соответствие</p> <p>8</p> <p><b>Метод оценки</b></p> <p>Правильные ответы для: l</p> <p>Точное соответствие</p> <p>1n</p> <p>Точное соответствие</p> <p>n</p> <p><b>Метод оценки</b></p> <p>Правильные ответы для: m</p> <p>Точное соответствие</p> <p>4</p> <p><b>Метод оценки</b></p> <p>Правильные ответы для: n</p> <p>Точное соответствие</p> <p>4</p> <p><b>Метод оценки</b></p> <p>Правильные ответы для: g</p> <p>Точное соответствие</p> <p>RRRRGGGG</p> <p><b>Метод оценки</b></p> <p>Правильные ответы для: h</p> <p>Точное соответствие</p> <p>GGGGRRRR</p> <p><b>Метод оценки</b></p> <p>Правильные ответы для: f</p>
Количество клеток в сумке													
Плоидность каждой из них (n или 2n)													
Среди них:	количество клеток, аллель $b_1$												
	количество клеток, аллель $b_2$												
Выпишите расположение клеток в сумке, если известно, что:	крайняя правая клетка												
	крайняя правая клетка												
Выпишите все возможные варианты сумок, если в одной из хроматид диплоидной клетке произошла мутация $b_2 \rightarrow b_1$													

Точное соответствие	GGGGGGRR GGGGRRGG GGRRGGGG RRGGGGGG
Точное соответствие	GGGGGGRR GGGGRRGG RRGGGGGG GGRRGGGG
Точное соответствие	GGGGGGRR GGRRGGGG GGGGRRGG RRGGGGGG
Точное соответствие	GGGGGGRR GGRRGGGG RRGGGGGG GGGGRRGG
Точное соответствие	GGGGGGRR RRGGGGGG GGGGRRGG GGRRGGGG
Точное соответствие	GGGGGGRR RRGGGGGG GGRRGGGG GGGGRRGG
Точное соответствие	RRGGGGGG GGGGGGRR GGGGRRGG GGRRGGGG
Точное соответствие	RRGGGGGG GGGGGGRR GGRRGGGG GGGGRRGG
Точное соответствие	RRGGGGGG GGGGRRGG GGGGGGRR GGRRGGGG
Точное соответствие	RRGGGGGG GGGGRRGG GGRRGGGG GGGGGGRR
Точное соответствие	RRGGGGGG GGRRGGGG GGGGGGRR GGGGRRGG
Точное соответствие	RRGGGGGG GGRRGGGG GGGGRRGG GGGGGGRR
Точное соответствие	GGGGRRGG RRGGGGGG GGRRGGGG GGGGGGRR
Точное соответствие	GGGGRRGG RRGGGGGG GGGGGGRR GGRRGGGG
Точное соответствие	GGGGRRGG GGRRGGGG RRGGGGGG GGGGGGRR
Точное соответствие	GGGGRRGG GGRRGGGG GGGGGGRR RRGGGGGG
Точное соответствие	GGGGRRGG GGGGGGRR RRGGGGGG GGRRGGGG
Точное соответствие	GGGGRRGG GGGGGGRR GGRRGGGG RRGGGGGG
Точное соответствие	GGRRGGGG GGGGRRGG RRGGGGGG GGGGGGRR
Точное соответствие	GGRRGGGG GGGGRRGG GGGGGGRR RRGGGGGG
Точное соответствие	GGRRGGGG RRGGGGGG GGGGRRGG GGGGGGRR
Точное соответствие	GGRRGGGG RRGGGGGG GGGGGGRR GGGGRRGG
Точное соответствие	GGRRGGGG GGGGGGRR GGGGRRGG RRGGGGGG
Точное соответствие	GGRRGGGG GGGGGGRR RRGGGGGG GGGGRRGG

10

из 10 баллов

#### ВОПРОС 14: ЭССЕ

1.

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

В современной биотехнологической промышленности применяют различные системы для получения целевого рекомбинантного белка, используемого в изготовлении лекарственных препаратов. Одной из таких систем является культура пекарских дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*). Опишите процесс получения клеточной системы для синтеза рекомбинантного белка на основе клеток дрожжей. Оцените, какими достоинствами и недостатками обладает данная система.

Данный ответ: 1) клонирование гена, кодирующего этот белок. Далее -введение гена в клетку(в данном случае клетку дрожжей), там будет происходить синтез белка.



Достоинства-дрожжи-эукариотический организм(сходная с эукариотами организация),способность быстро размножаться, одноклеточный организм(хорошо изучен и маленький), тк давно изучается и используется людьми-относительно безопасен.

Недостатки-невозможность высокоплотного культивирования, также гликопротеины подвергаются гликозирванию(а характер этого процесса у дрожжей отличается от характера процесса у млекопитающих),также присутствует ограниченная секреторная способность

Верный ответ [Отсутствует]

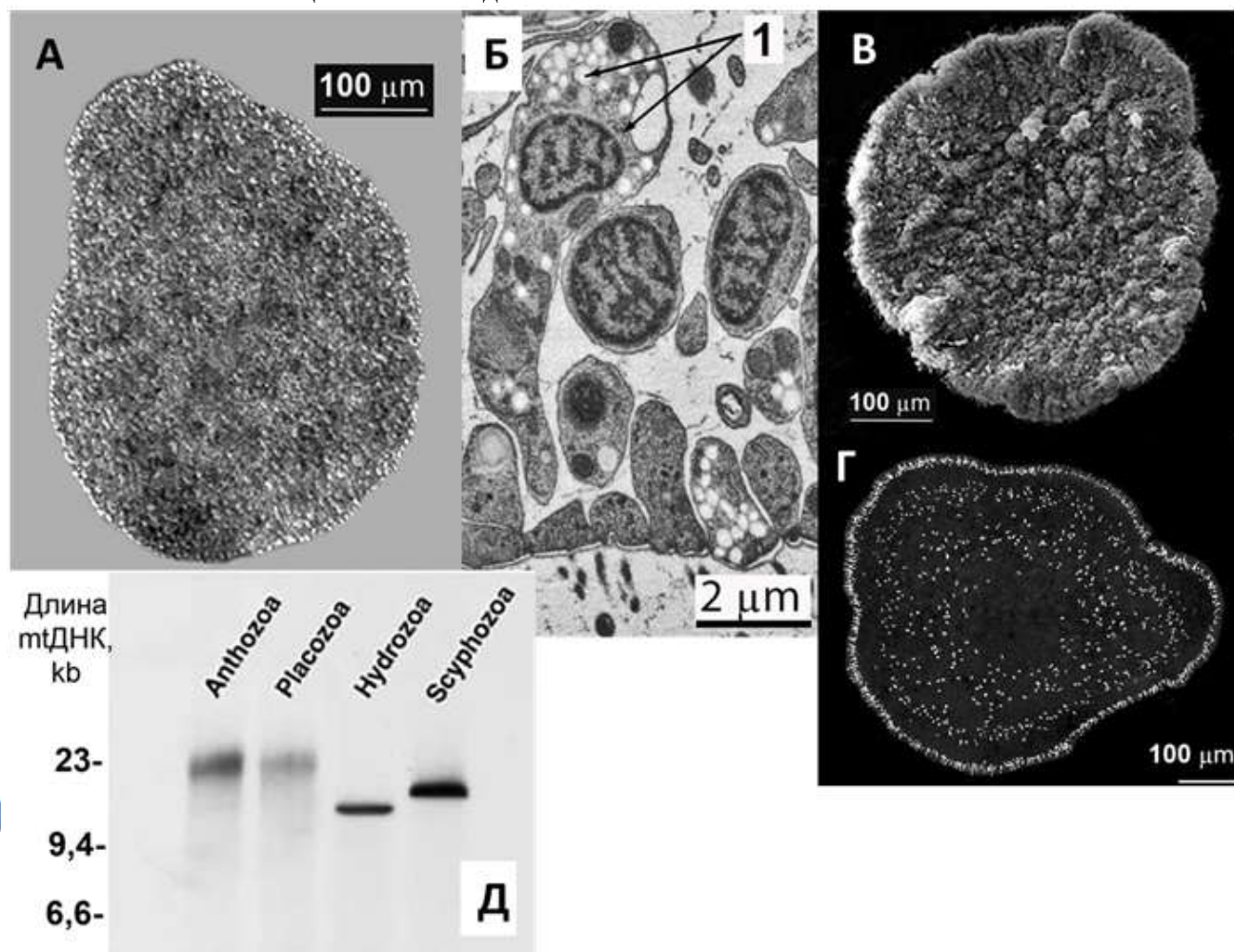
2

из 10 баллов

#### ВОПРОС 15: ЭССЕ

1.

Представленные изображения иллюстрируют использование различных методов и технологий при исследовании знаменитого трихоплакса – представителя многоклеточных животных из типа Пластинчатые (Placozoa). 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. Изготовление стеклянного ножа для получения ультратонких срезов
2. Зеркальная фотокамера с объективом для макросъемки	II. Окраска объекта анилиновыми красителями по методу Грама
3. Световой микроскоп	III. Приготовление агарозного геля
4. Электронный микроскоп	IV. Использование антител, специфически связываемых с секретируемым материалом, и флуоресцирующей метки
	V. Наблюдение за локомоцией живого объекта с использованием фазово-контрастного устройства

- 2.1. Какова функция клетки, отмеченной цифрой 1 на рисунке Б? Объясните свой ответ.**  
**2.2. Определите, сколько пар нуклеотидов содержит молекула митохондриальной ДНК у Plasmodium (с точностью до тысячи п.н.).**  
**3. Одно из изображений иллюстрирует использование распространенного метода разделения смеси молекул. Опишите принципы, лежащие в основе данного метода, укажите свойства молекул, позволяющие их разделить. В какой среде(субстанции) осуществляется процесс?**

Данный 1). А,В,Г - 3 - V  
 ответ:

Б - 4 - I, VI

Д - 1 - III, IV

2.1) Функция этой клетки - запас питательных веществ, так видно множество пузырьков (вакуолей)

2.2) 23000 пар нуклеотидов (1 kb (килобаза) = 1000 пар нуклеотидов.)

3) В основе данного метода лежит принцип электрофореза. Этот метод основан на способности разделять смеси веществ в геле (разделить вещества, определить их качественный и количественный состав) путем пропускания электрического тока через раствор. Свойства молекул - способность мигрировать под действием электрического поля (они заряжены). В электрическом поле отрицательно заряженные частицы движутся к аноду, положительно заряженные - к катоду. Скорость движения так же зависит от массы частиц и их заряда в данных условиях. Этот процесс осуществляется в агарозном геле.

Верный [Отсутствует]  
 ответ

6	из 10 баллов
---	--------------

## 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: [Ничего не дано]

