

## Муниципальный этап по биологии

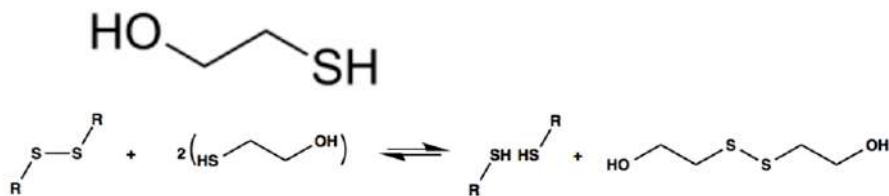
Биология. 10 класс. Ограничение по времени 120 минут

### 2-Меркаптоэтанол

#1154114

Выберите верный вариант ответа.

На рисунке изображена структурная формула 2-меркаптоэтанола. Также показаны химические свойства данного соединения. Рассмотрите картинки и выберите верное утверждение.



- ☐ Молярная масса 2-меркаптоэтанола меньше, чем у углекислого газа.
- ☐ 2-Меркаптоэтанол плохо растворяется в полярных растворителях.
- ☒ 2-Меркаптоэтанол используется для денатурации белков в SDS-PAGE.
- ☐ При высокой концентрации 2-меркаптоэтанола равновесие смещается в сторону обратной реакции.

За решение задачи 1 балл

### Фенотипы

#1154116

Выберите верный вариант ответа.

Вы скрещиваете организмы с генотипами AaBBCcdd и aaBbCcDd. Сколько вариантов фенотипов получится в первом поколении, если аллели генов взаимодействует по принципу неполного доминирования.

- ☒ 24
- ☐ 16
- ☐ 9
- ☐ 8

За решение задачи 1 балл

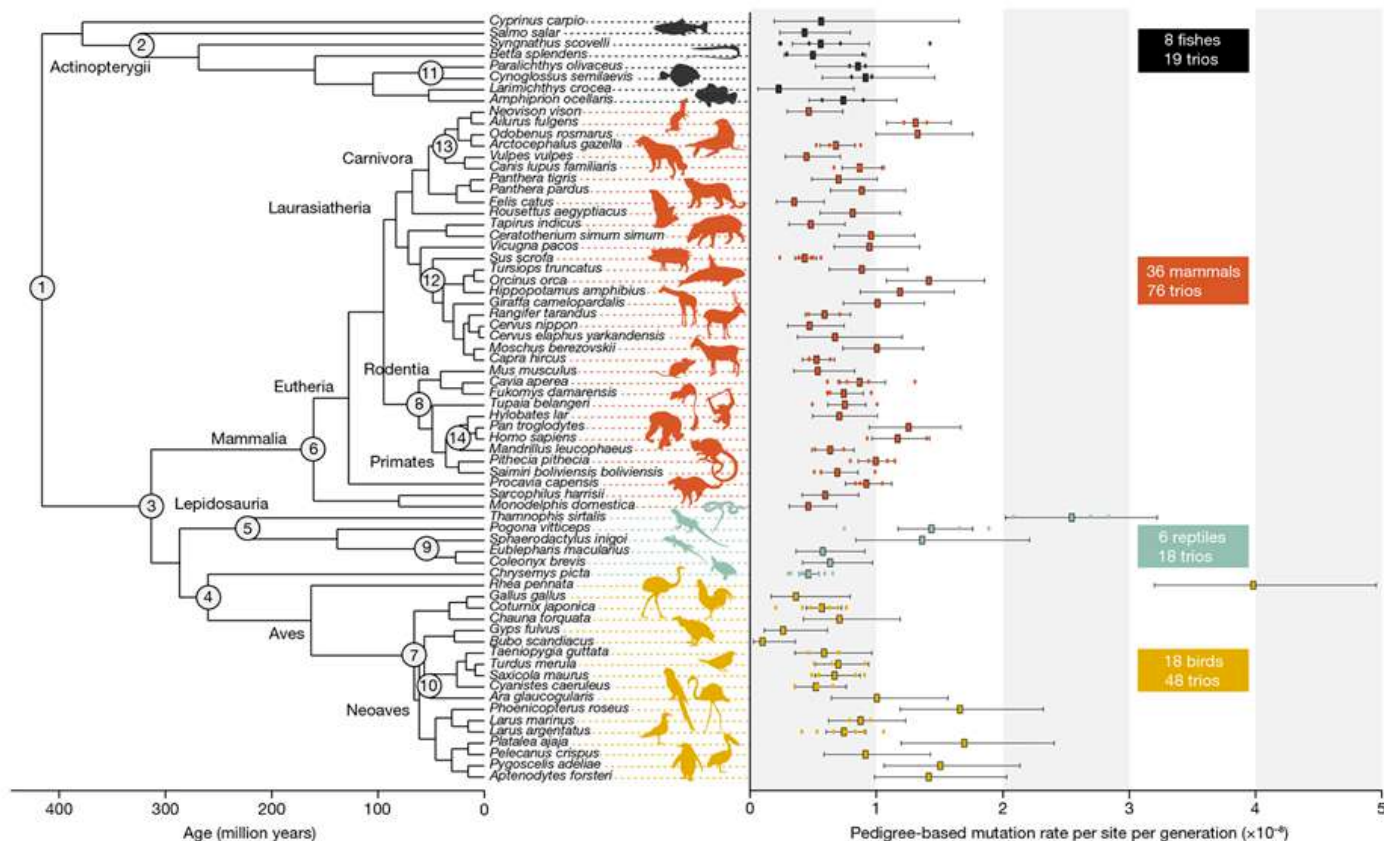
Выберите верный вариант ответа.

На картинке перед вами иллюстрация из недавней статьи, в которой авторы показали, что у позвоночных скорости мутирования и численность популяции связаны отрицательной корреляцией.

Слева - эволюционное дерево изученных видов.

Справа — скорость мутирования в расчете на нуклеотид за поколение.

Внимательно рассмотрите иллюстрацию и выберите верное утверждение.



- ☐ Согласно приведенному дереву млекопитающие являются полифилетической группой.
- ☐ Ветви наземных и водных позвоночных разошлись менее 300 миллионов лет назад.
- ☒ Оба вида-рекордсмена по скорости мутирования (и с самой высокой, и с самой низкой скоростью мутирования) относятся к птицам.
- ☐ Группа Lepidosauria принадлежит млекопитающим.

За решение задачи 1 балл

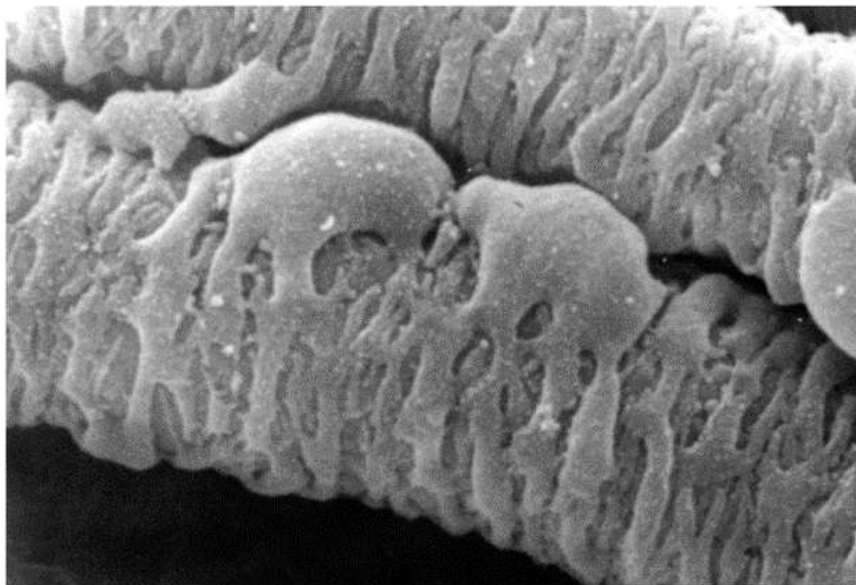
## Барьер

#1154121

Выберите верный вариант ответа.

На фотографии, полученной с помощью сканирующего электронного микроскопа, можно наблюдать клетки, которые дополнительно формируют барьер вокруг сосудов, что особенно важно для центральной нервной системы.

Идентифицируйте клетки:



- ☐ Эндотелиоциты
- ☐ Астроциты
- ☒ Перициты
- ☐ Олигодендроциты

За решение задачи **1 балл**

## Обнаружить ткань

#1154125

Выберите верный вариант ответа.

Какой тип эпителиальной ткани можно обнаружить в составе гистологического препарата, изображенного на снимке?

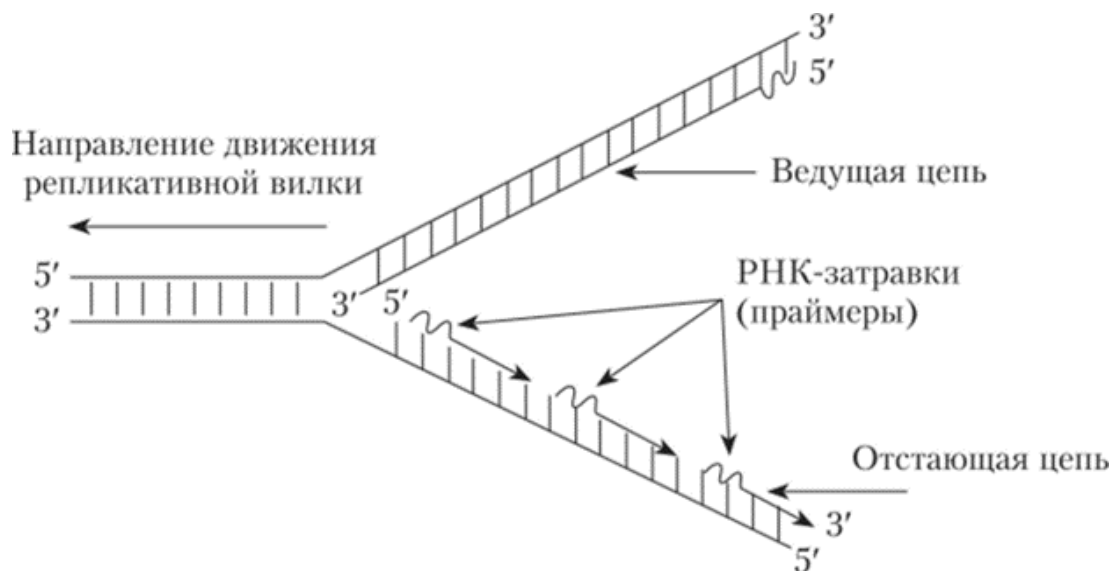


- ☐ Переходный эпителий
- ☐ Плоский эпителий
- ☒ Каемчатый эпителий
- ☐ Многослойный неороговевающий эпителий

За решение задачи **1 балл**

Выберите верный вариант ответа.

У ДНК-полимеразы I бактерий есть 5'-экзонуклеазная активность. Выберите, для чего она может использоваться?



- ☒ ДНК-полимераза зашивает бреши между фрагментами Оказаки и с помощью 5'-экзонуклеазной активности удаляет оставшиеся нуклеотиды праймеров.
- ☐ Так как раньше ДНК-полимераза выполняла только экзонуклеазную функцию, 5'-экзонуклеазная активность осталась как рудиментарная функция.
- ☐ Данная активность помогает клеткам прокариот бороться с вирусной ДНК, разрушая ее с 5'-конца.
- ☐ Данная активность используется, когда фермент застревает на ДНК из-за неправильного присоединенного нуклеотида во время транскрипции.

За решение задачи 1 балл

## Пигменты цианобактерий

#1154127

Выберите верный вариант ответа.

Цианобактерии — клада крупных грамотрицательных бактерий, способных к фотосинтезу, сопровождающемуся выделением кислорода. Для фотосинтеза требуются светочувствительные пигменты. **Выберите, какого пигмента нет у цианобактерий.**

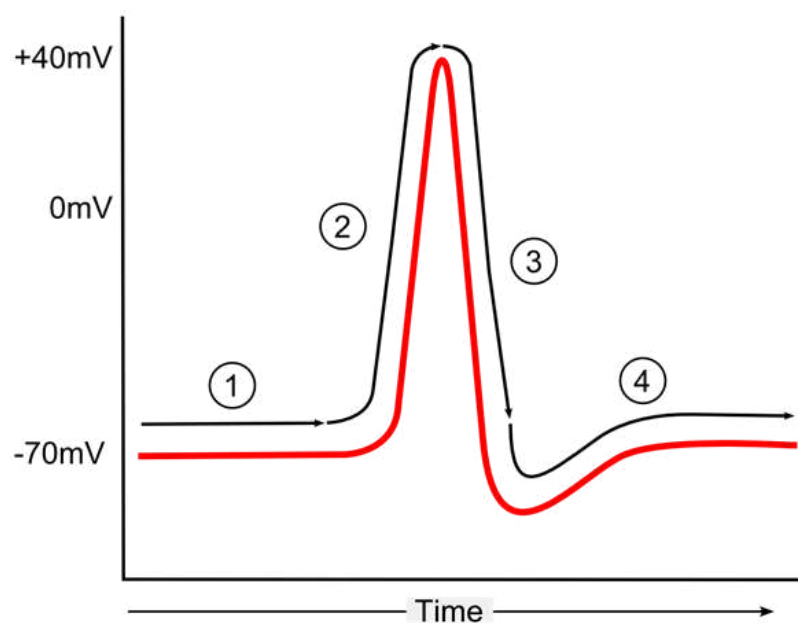


- ☐ Хлорофилл а
- ☒ Бактериохлорофилл а
- ☐ Аллофикоцианин
- ☐ Каротин

За решение задачи 1 балл

Выберите верный вариант ответа.

На схеме представлено изображение потенциала клетки, способной к активному ответу при возникновении стимула. Резкий подъем и рост потенциала вверх (этап деполяризации) обусловлен:

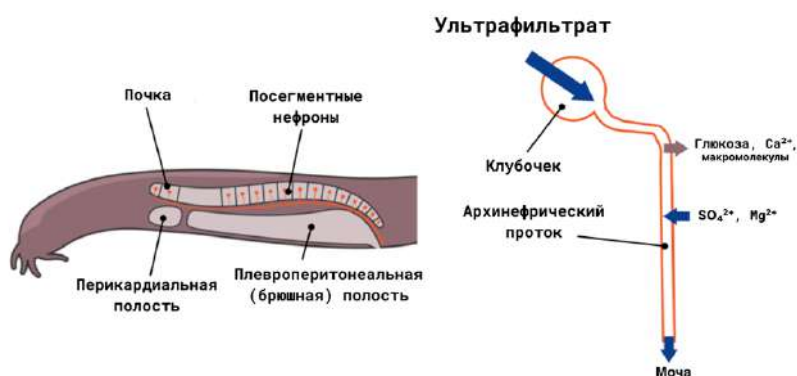


- ☐ Входом ионов калия
- ☐ Выходом ионов натрия
- ☒ Входом ионов натрия
- ☐ Выходом ионов калия

За решение задачи 16балл

Выберите верный вариант ответа.

Миксины — это класс (по старой систематике — подкласс) примитивных позвоночных животных из раздела Бесчелюстные. Миксины зачастую занимают роль падальщиков в глубоководных экосистемах, питаясь разлагающимися тушами морских организмов. В том числе, особо примечательно устройство их выделительной системы — для них характерна парная узкая вытянутая вдоль всего тела почка, содержащая всего по одному нефрону на сегмент с очень короткими канальцами. Миксины — единственные позвоночные, которые не регулируют обмен одновалентных ионов и воды с окружающей средой (исключением является ион аммония). Однако почечные клубочки миксин примерно в 10 раз больше, чем у человека. Это, наряду с простотой организации, делает почечные клубочки миксин удобным объектом в исследованиях клубочковой фильтрации. Внимательно изучив картинку, выберите НЕ верное утверждение.



- ☐ В отличие от остальных позвоночных, осморегуляторов, миксины - это осмоконформеры.
- ☐ Кожа и жаберный аппарат миксин частично принимает на себя выделительную функцию.
- ☐ В эпителии архинефрического протока есть белки, переносящие одновалентные ионы.
- ☒ Перикардальная и плевроперитонеальные полости - это первичная полость тела.

За решение задачи 1 балл

## Цитология

#1154130

Выберите верный вариант ответа.

Компартментализация (разделение клетки на органеллы) необходима, в том числе, для того, чтобы поддерживать различные микроусловия в органеллах. Выберите компартмент клетки, в котором поддерживается кислая среда.

- ☒ Лизосома
- ☐ Матрикс митохондрий
- ☐ Аппарат Гольджи
- ☐ Ядро

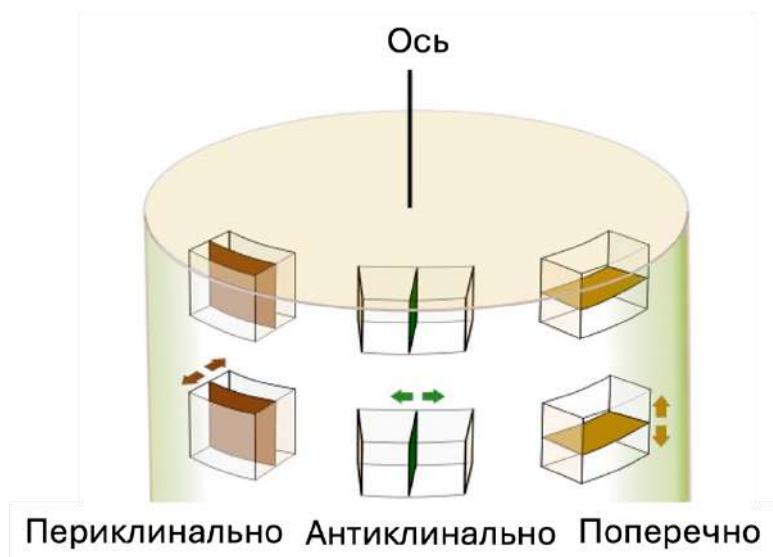
За решение задачи 1 балл

## Плоскости

#1154131

Выберите верный вариант ответа.

Феллоген — латеральная вторичная меристема. В какой плоскости преимущественно делится феллоген, если учесть, что он обеспечивает рост стебля в ширину, откладывая наружу феллему (пробку) и феллодерму внутрь?



- ☐ Антиклиально (радиально)
- ☒ Периклиально
- ☐ Поперечно
- ☐ Нет плоскости деления

За решение задачи 1 балл

## Лечебный препарат

#1154132

Выберите верный вариант ответа.

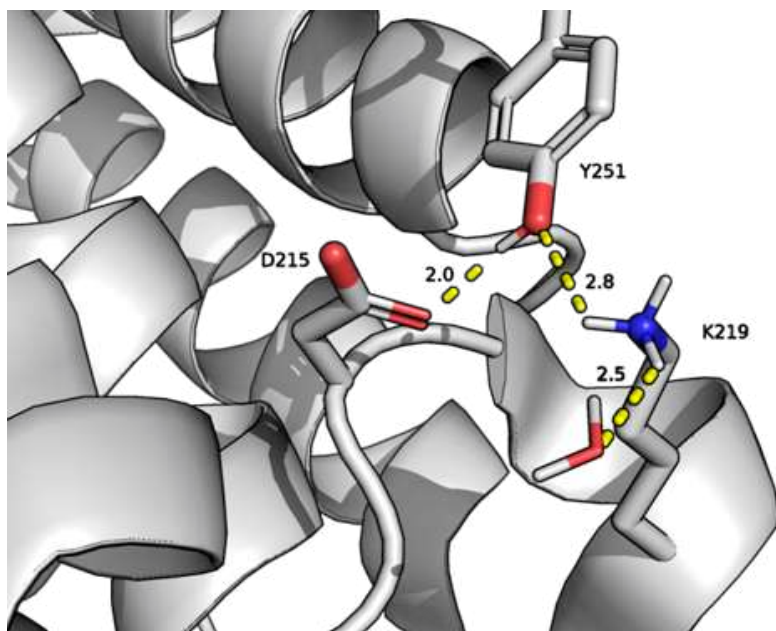
Рифампицин — антибиотик, активен в отношении микобактерий туберкулёза и лепры. Механизм действия основан на ингибировании транскрипции. Выберите, с чем предположительно мог бы связываться рифампицин.

- ☐ РНКазы
- ☐ Обратная транскриптаза
- ☒ ДНК-зависимая РНК-полимераза
- ☐ ДНК-зависимая ДНК-полимераза

За решение задачи 1 балл

Выберите верный вариант ответа.

На картинке перед вами - визуализация фрагмента белка. Красным цветом выделены атомы кислорода, синим - азота. Также на картинке желтым цветом нарисованы некоторые взаимодействия. К какому типу химической связи они принадлежат?

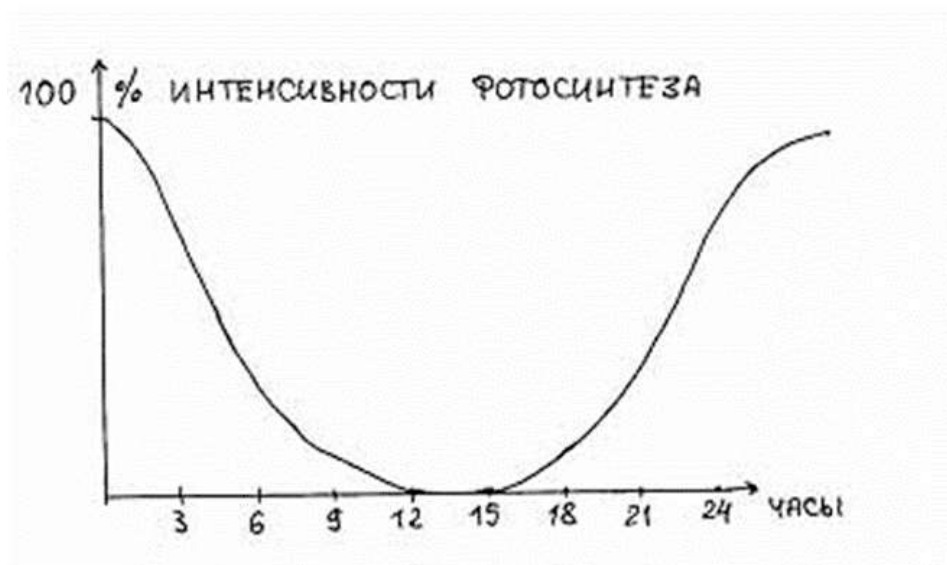


- ☐ Гидрофобные взаимодействия
- ☐ Стекинг-взаимодействия
- ☐ Солевые мостики
- ☒ Водородные связи

За решение задачи **1 балл**

Выберите верный вариант ответа.

На картинке перед вами — график зависимости интенсивности фотосинтеза от времени суток для кактуса опунции индийской (*Opuntia ficus — indica*). Рассмотрите и выберите верное утверждение.



- ☐ Ассимиляция углекислого газа и освещенность связаны положительной корреляцией для опунции индийской.
- ☒ Для опунции характерен САМ-метаболизм.
- ☐ Устьица опунции индийской закрыты в темное время суток.
- ☐ Опунции индийской не нужен свет для осуществления фотосинтеза.

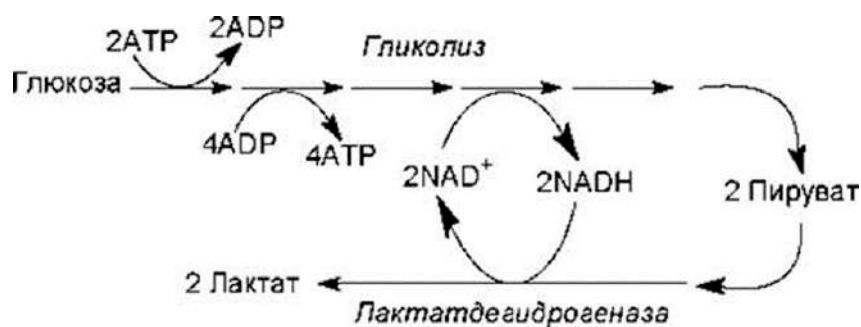
За решение задачи 1 балл

## Жизнь бактерий

#1154135

Выберите верный вариант ответа.

Внутри бактериальной клетки протекают активные процессы биосинтеза и распада органики. Выберите НЕверное утверждение о процессе, изображенном на рисунке:



- ☐ Продукт метаболического пути используется для консервации некоторых продуктов питания.
- ☐ Получение энергии сопровождается окислением органического вещества.
- ☐ Стадия превращения пирувата в лактат используется для окисления восстановительных эквивалентов.
- ☒ Данный метаболический путь используется облигатными аэробами.

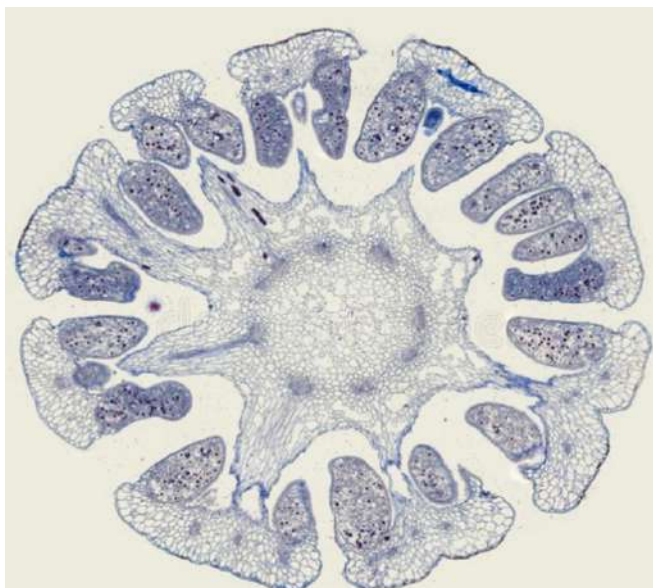
За решение задачи 1 балл

## Срез сосудистого растения

#1154136

Выберите верный вариант ответа.

На рисунке изображен срез сосудистого растения. Выберите, к какой группе принадлежит данный организм.



- ☐ Плауны
- ☐ Семенные растения
- ☒ Хвощи
- ☐ Папоротники

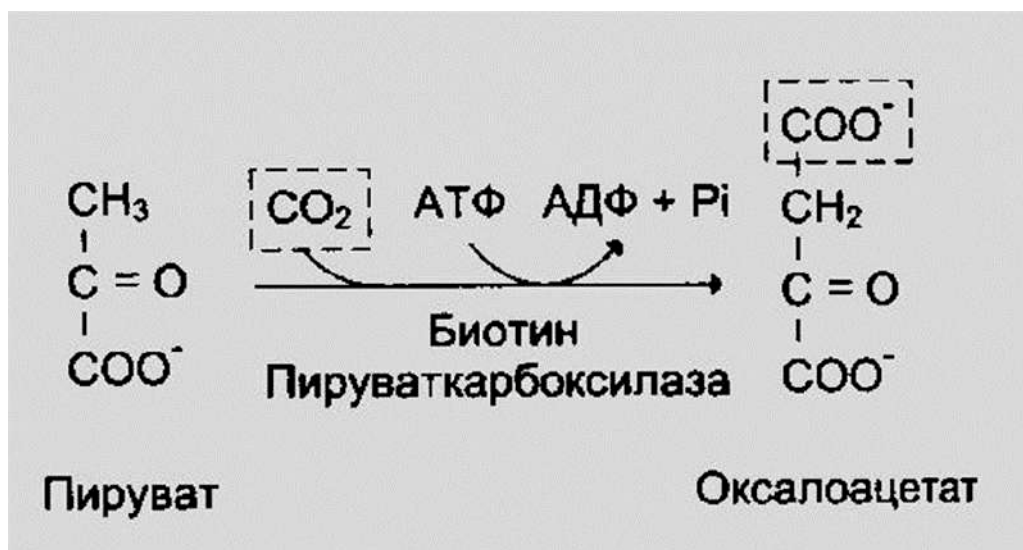
За решение задачи 1 балл

## До оксалоацетата

#1154137

Выберите верный вариант ответа.

Рассмотрите схему реакции образования оксалоацетата. Какой процесс происходит с пируватом?

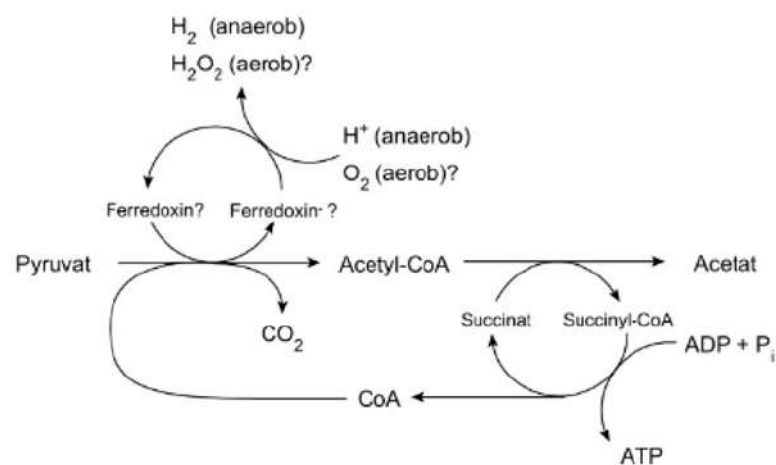


- ☐ Восстановление
- ☐ Гидролиз
- ☒ Карбоксилирование
- ☐ Фосфорилирование

За решение задачи 1 балл

Выберите верный вариант ответа.

Гипермастигиды – комменсалы в кишечнике термитов и некоторых тропических тараканов, питающихся древесиной. Кусочки измельчённой и проглоченной хозяином древесины фагоцитируются клетками гипермастигид-симбионтов. У эукариот нет ферментов, позволяющих эффективно переваривать целлюлозу и лигнин. Сами жгутиконосцы разлагают их в особых органеллах – гидрогеносомах – до ацетата, который далее перерабатывается симбиотическими бактериями, обитающими в клетках гипермастигид. Образовавшиеся в результате деятельности симбионтов низкомолекулярные вещества (например, короткоцепочечные жирные кислоты) может усваивать хозяин-термит. **Выберите НЕверное утверждение:**

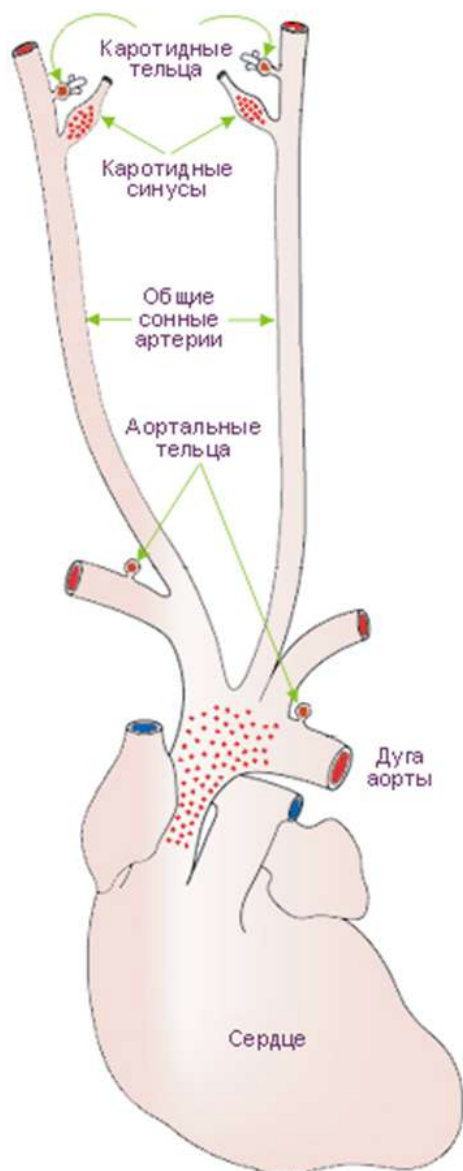


- ☐ Для культивации бактерий-симбионтов гипермастигид необходима жидкая питательная среда с активной аэрацией.
- ☐ Анаэробные гипермастигиды с бактериями-симбионтами выделяют в качестве продуктов метаболизма углекислый газ, ацетат и молекулярный водород.
- ☐ Обитая в анаэробных условиях в кишечнике хозяина, гипермастигиды лишены митохондрий.
- ☐ Тропические тараканы – ксилофаги.

За решение задачи 1 балл

Выберите верный вариант ответа.

В области бифуркации сонной артерии и в районе аорты находятся специализированные структуры – каротидные и аортальные тельца. В чем заключается основная функция данных структур?



- ☒ Регуляция системного артериального давления.
- ☐ Местная регуляция скорости кровотока.
- ☐ Поддержание клеточного состава крови.
- ☐ Открытие и закрытие клапанов на вход в вены.

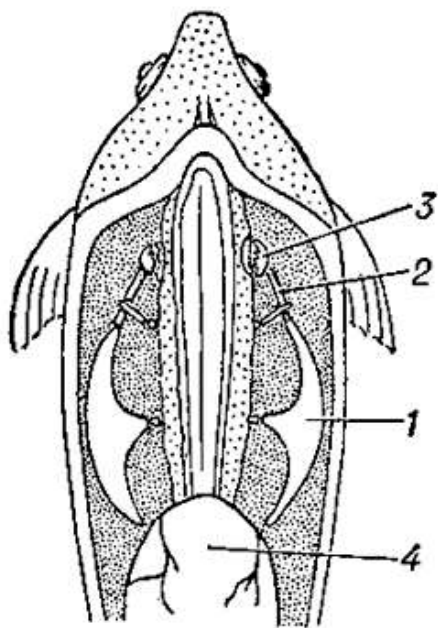
За решение задачи 1 балл

## Рыба: взгляд изнутри

#1154140

Выберите верный вариант ответа.

На рисунке номером 4 обозначен плавательный пузырь, а номера 1 — 3 - это...



- ☐ Жаберный аппарат
- ☒ Веберов аппарат
- ☐ Дыхательные мешки
- ☐ Глотка

За решение задачи **1 балл**

## Знаменитый крокодил

#1154141

Выберите верный вариант ответа.

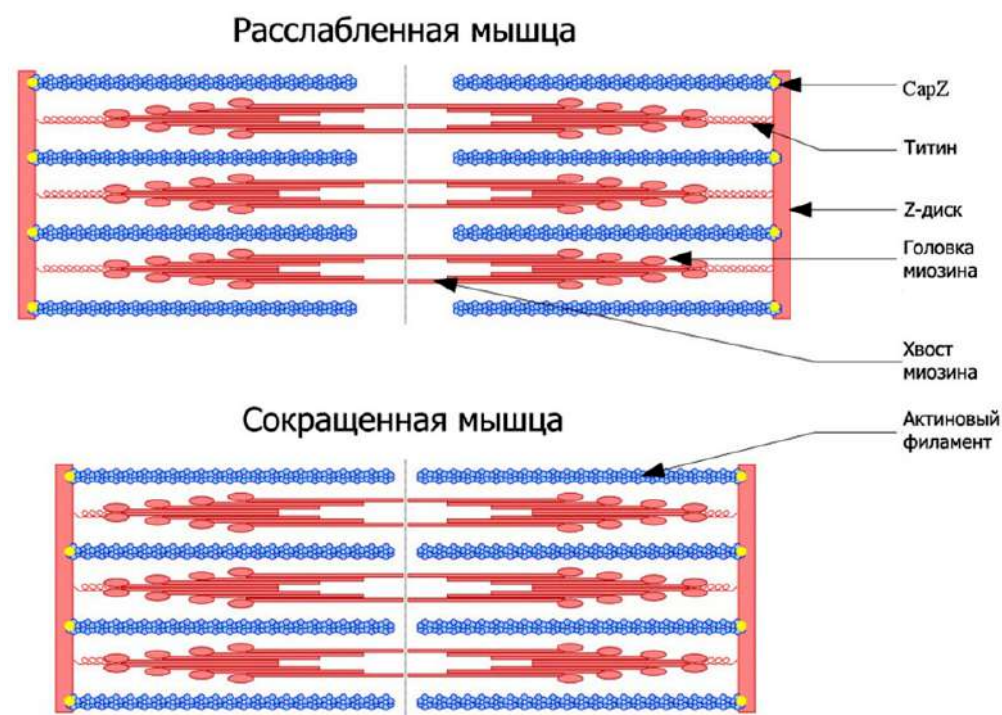
В учебнике за 7 класс вы видите предложение: “Сердце рептилий трехкамерное, с неполной перегородкой в желудочке”, удивляетесь и отмечаете про себя:

- ☐ Не в желудочке, а в желудке!
- ☐ У крокодилов и черепах сердце с 4 камерами!
- ☒ Но ведь у крокодилов четырехкамерное!
- ☐ А у черепах перегородка полная!

За решение задачи **1 балл**

Выберите верный вариант ответа.

Самыми важными участниками работы мышцы являются актин, миозин, ионы кальция. Среди других белков, благодаря которым возможно сокращение мышц, можно выделить:



- ☐ Титин
- ☐ Оксид азота
- ☒ Кальмодулин
- ☐ Клатрин

За решение задачи 1 балл

## Зеленый шарик

#1154143

Выберите верный вариант ответа.

На схеме изображены все стадии жизненного цикла водоросли. Выберите НЕверное утверждение:



- ☐ Для данной водоросли характерен нитчатый тип дифференциации таллома с выраженной специализацией отдельных клеток.
- ☐ Данная водоросль способна размножаться бесполым и вегетативным путем.
- ☒ Данный жизненный цикл состоит из чередования диплоидной и гаплоидной стадий.
- ☐ Для данного организма характерно отсутствие жгутиковых стадий.

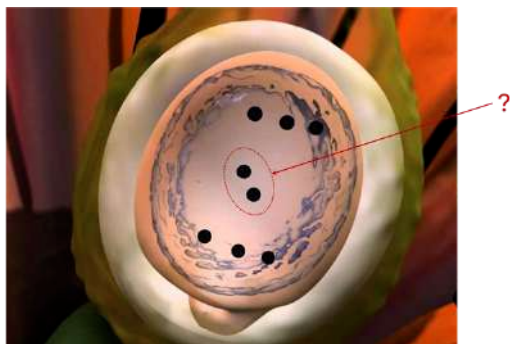
За решение задачи 1 балл

## Потомки ядер

#1154144

Выберите верный вариант ответа.

Выделенные на схеме ядра после оплодотворения дадут начало:



- ☒ Клеткам запасящей ткани
- ☐ Околоплоднику
- ☐ Семенной кожуре
- ☐ Клеткам зародыша

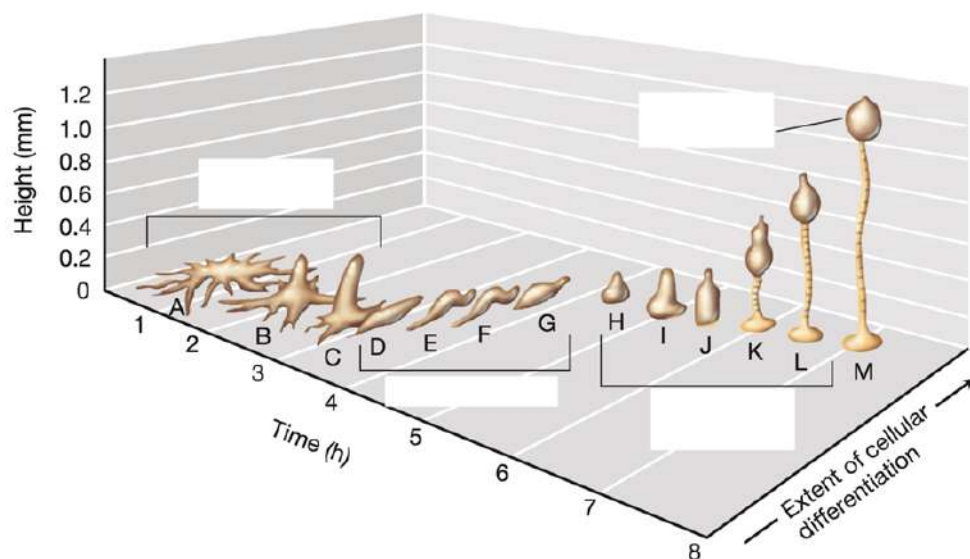
За решение задачи 1 балл

## То ли гриб, то ли амeba

#1154145

Выберите верный вариант ответа.

На данном графике показаны результаты эксперимента по изучению жизненного цикла исследуемого объекта. Выберите название организма, наиболее близко расположенного к нему на дереве жизни:

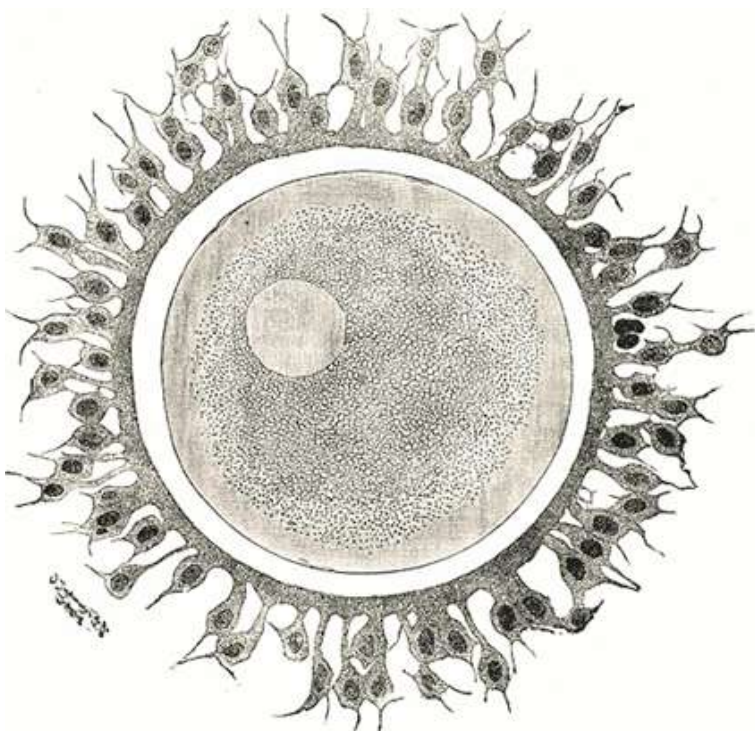


- ☐ Мухомор обыкновенный
- ☒ Амеба протей
- ☐ Мукор китайский
- ☐ Сморок обыкновенный

За решение задачи 1 балл

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Выберите структуры, которые можно наблюдать или встретить в составе яйцеклетки.



- ☒ Желточная оболочка
- ☐ Несколько ядер
- ☒ Вегетативный полюс
- ☒ Прозрачная мембрана
- ☒ Полярное тельце

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

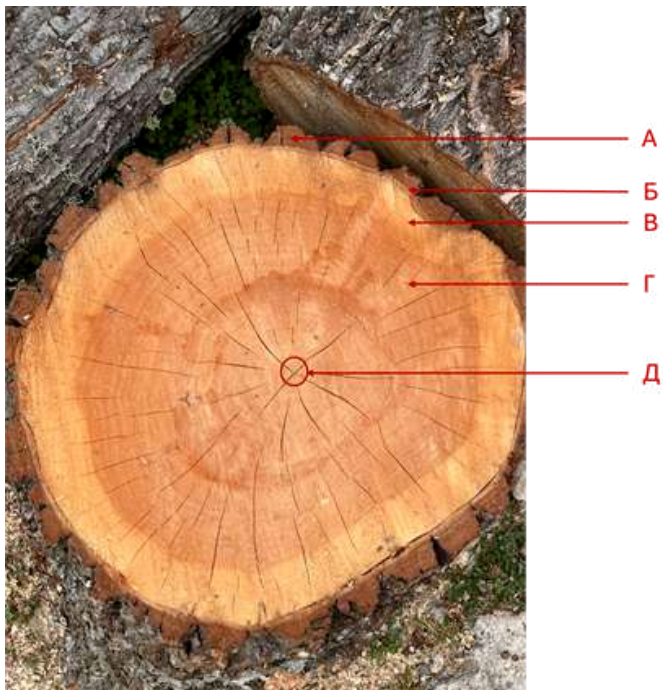
За решение задачи **2,5 балла**

## Спил ствола

#1154147

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Рассмотрите спил ствола ивы. Какие части стебля НЕ образовались деятельностью сосудистого камбия?



☐ В

☒ Д

☒ А

☐ Г

☐ Б

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

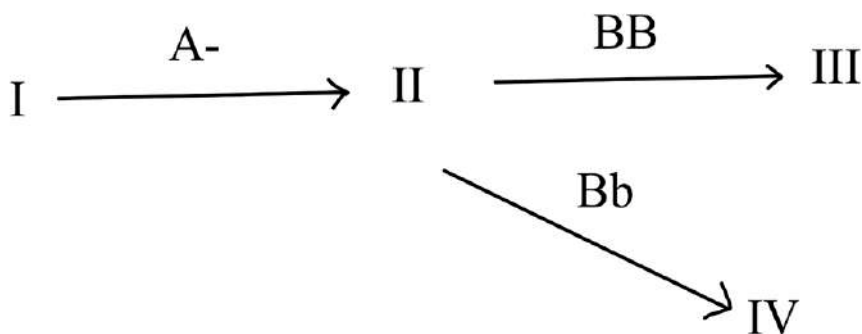
За решение задачи **2,5 балла**

## Плоды

#1154148

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Окраска плодов некоторого растения определяется двумя генами *A* и *B*. Взаимодействие генов изображено на рисунке. *I* — *IV* - фенотипы. Рассмотрите картинку и выберите верные утверждения.



- ☐ Аллели гена *A* взаимодействуют по принципу неполного доминирования.
- ☐ При скрещивании двух гетерозигот доли потомков с *III* и *II* фенотипами будут равны.
- ☐ Гены взаимодействуют по принципу доминантного эпистаза.
- ☐ При скрещивании двух гетерозигот доля потомков с *IV* фенотипом равна  $\frac{3}{8}$ .
- ☐ При скрещивании двух гетерозигот расщепление в *F1* будет  $6 : 4 : 3 : 3$ .

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

За решение задачи **2,5 балла**

## Чья структура?

#1154149

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

На рисунке изображена структура, характерная для некоторой группы организмов. Выберите черты, свойственные для этих организмов.



- ☐ Способность к метаногенезу.
- ☐ Наличие оформленного ядра.
- ☐ Наличие внутренней и внешней мембран.
- ☐ Наличие сложных эфирных связей в липидах мембраны.
- ☐ Клеточная стенка состоит из регулярного гетерополисахарида.

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

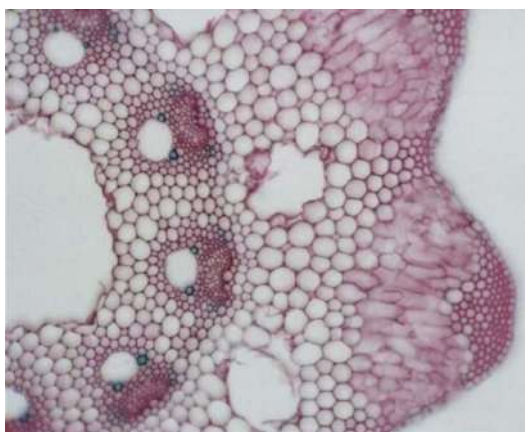
За решение задачи **2,5 балла**

## Хвощи

#1154150

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Наиболее узнаваемым препаратом на анатомии растений является поперечный срез хвоща. Отметьте особенности, характерные для анатомического строения хвоща.



- ☐ В рёбрах под эпидермой находится механическая ткань.
- ☐ Воздухоносные полости в паренхиме кортекса называются валлекулярными.
- ☐ На месте разрушенной вторичной ксилемы образуются водопроводящие каринальные каналы.
- ☐ Стела хвоща – артростела.
- ☐ Стела хвоща – атактостела.

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

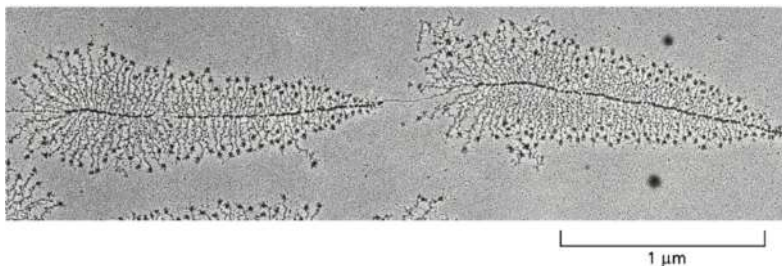
За решение задачи **2,5 балла**

## Елочки

#1154151

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Выберите верные утверждения о данной микрофотографии:



- ☐ Это может быть фотография клетки человека.
- ☐ Это может быть фотография растительной клетки
- ☒ На фотографии изображена транскрипция.
- ☒ На фотографии изображена трансляция.
- ☒ На фотографии присутствуют как РНК, так и ДНК.

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

За решение задачи **2,5 балла**

## Жизнь - движение!

#1154152

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Отметьте верные пары: способ передвижения протиста - белок(белки), в этом участвующий(ие):

- ☒ Амебоидное движение амёбы протей - актин и миозин.
- ☒ Ундулирующая мембрана трипаносомы - тубулин и динеин.
- ☐ Ресничное движение инфузории-туфельки - тубулин и кинезин.
- ☐ Жгутиковое движение эвглены зелёной - десмин.
- ☐ Передвижение амёбоидной стадии миксомицетов для формирования псевдоплазмодия - акразин.

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

За решение задачи **2,5 балла**

## Гормоны

#1154185

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Среди нижеперечисленных гормонов необходимо найти те, что характеризуются сильно гидрофобными свойствами.

- ☐ Пролактин
- ☐ Инсулин
- ☐ Адреналин
- ☒ Кальцитриол
- ☒ Эстрадиол

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

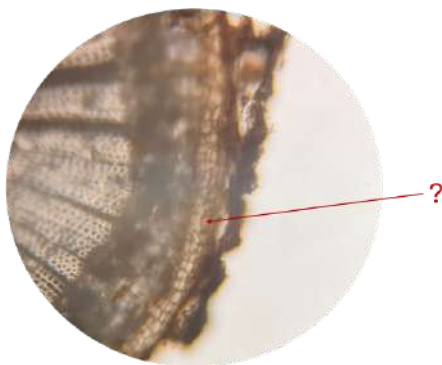
За решение задачи **2,5 балла**

## Что с клеткой

#1154186

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

На срезе стебля отмеченная клетка:



- ☐ Имеет хлорофилл в мембранах тилакоида.
- ☐ Накапливает лигнин и претерпевает апоптоз.
- ☒ Сформирована деятельностью феллогена.
- ☐ Образует ситовидную пластинку и редуцирует мембранные органоиды.
- ☒ Содержит суберин в клеточной стенке.

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

За решение задачи **2,5 балла**

## Цикл азота

#1154187

В данном задании несколько верных утверждений (возможно один). Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Какие бактерии осуществляют превращение белков в аммиак?

- ☐ Анаэробные фототрофы
- ☒ Аммонифицирующие бактерии.
- ☐ Клубеньковые бактерии.
- ☐ Нитрификаторы.
- ☐ Денитрификаторы.

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

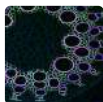
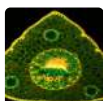
За решение задачи **2,5 балла**

## Срезы высших растений

#1154188

Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш *ctrl* и *(-)* (*cmd* и *(-)* для *Mac*) для уменьшения масштаба окна.

Перед вами представлены поперечные срезы органов представителей различных отделов высших растений. Сопоставьте названия органов и соответствующие им фотографии.

|         |                                                                                       |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Стебель |  |
| Стебель |  |
| Корень  |  |
| Корень  |  |
| Лист    |  |
| Лист    |  |

Доступные варианты ответов (каждый может быть использован несколько раз):

Корень

Стебель

Лист

Формула вычисления баллов: 0-3 1-2,5 2-2 3-1,5 4-1 5-0,5 6-0

За решение задачи **3 балла**

Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш *ctrl* и *(-)* (*cmd* и *(-)* для *Mac*) для уменьшения масштаба окна.

Сопоставьте ткань и орган, в состав которого она входит.

1.



2.



3.



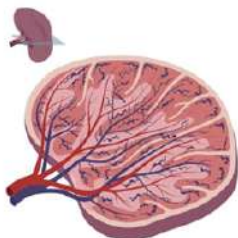
4.



5.



6.



1



2



3



4



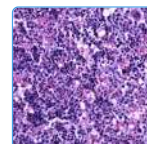
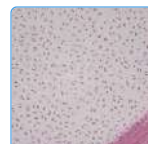
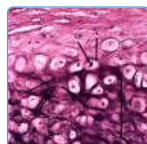
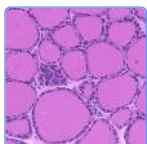
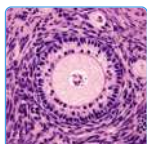
5



6



Доступные варианты ответов:



Формула вычисления баллов: 0-3 1-2,5 2-2 3-1,5 4-1 5-0,5 6-0

За решение задачи **3 балла**

Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш *ctrl* и *(-)* (*cmd* и *(-)* для *Mac*) для уменьшения масштаба окна.

*Spermatophyte*, или Семенные растения — клада, включающая растения, дающие семена. К *Spermatophyta* относятся покрытосеменные и голосеменные растения. **Соотнесите признаки, характерные либо для представителей одной из групп, либо для представителей обеих групп.**

|                                                |                                |
|------------------------------------------------|--------------------------------|
| Складчатый мезофилл                            | Голосеменные                   |
| Нуцеллус покрыт интегументом                   | Покрытосеменные и голосеменные |
| Опыление ветром                                | Покрытосеменные и голосеменные |
| Двойное оплодотворение                         | Покрытосеменные                |
| Гаплоидный эндосперм                           | Голосеменные                   |
| Проводящие элементы флоэмы - ситовидные клетки | Голосеменные                   |

Доступные варианты ответов (каждый может быть использован несколько раз):

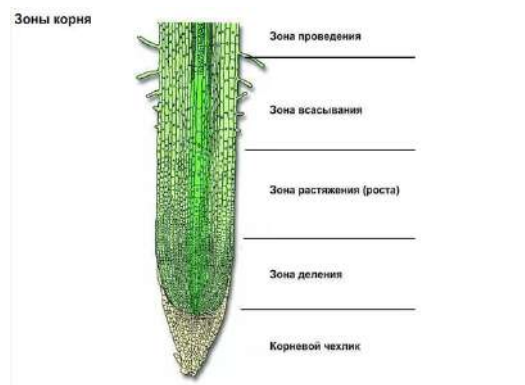
|                                |              |                 |
|--------------------------------|--------------|-----------------|
| Покрытосеменные и голосеменные | Голосеменные | Покрытосеменные |
|--------------------------------|--------------|-----------------|

Формула вычисления баллов: 0-3 1-2,5 2-2 3-1,5 4-1 5-0,5 6-0

За решение задачи **3 балла**

Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш **ctrl** и **(-)** (**cmd** и **(-)** для **Mac**) для уменьшения масштаба окна.

Соотнесите зоны корня и их особенности.



Корневой чехлик

Принимает участие в гравитропической реакции за счёт клеток-статолитов

Боковой корень

Образуется из перicycle

Зона деления

Обладает самым высоким митотическим индексом

Зона роста

В этой зоне появляются проводящие ткани

Зона всасывания

Имеет клетки-трихобласты

Зона проведения

В корнях растений, не имеющих вторичного утолщения, покровную функцию в этой зоне выполняет экзодерма, а не ризодерма

Доступные варианты ответов:

Обладает самым высоким митотическим индексом

Имеет клетки-трихобласты

Принимает участие в гравитропической реакции за счёт клеток-статолитов

В этой зоне появляются проводящие ткани

В корнях растений, не имеющих вторичного утолщения, покровную функцию в этой зоне выполняет экзодерма, а не ризодерма

Образуется из перicycle

Формула вычисления баллов: 0-3 1-2,5 2-2 3-1,5 4-1 5-0,5 6-0

За решение задачи **3 балла**

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. Если число отрицательное, введите минус (-) перед ним. В качестве разделителя целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3,1

Буферными называют растворы, обладающие свойством достаточно стойко сохранять постоянство концентрации водородных ионов при добавлении к ним небольших количеств сильной кислоты или щелочи, а также при разбавлении и концентрировании. Буферные системы представляют собой смесь кислоты (донора протонов) и сопряженного с ней основания (акцептора протонов). Значение **pH** буферных растворов можно рассчитать по уравнению Гендерсона — Хассельбаха.

$$\text{pH} = \text{p}K_{\text{a}} + \lg\left(\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}\right)$$

$[\text{A}^-]$  — равновесная концентрация основания

$[\text{HA}]$  — равновесная концентрация кислоты

Рассчитайте pH буферного раствора, состоящего из 50 мл 0,1М раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 100 мл 0,2М  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .

$$\text{p}K_{\text{a}}\left(\frac{\text{CH}_3\text{COOH}}{\text{CH}_3\text{COO}^-}\right) = 4,8.$$

Ответ округлите до 1 знака после запятой.

Правильный ответ:

5.4

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

1) Посчитаем равновесные концентрации уксусной кислоты и ацетата:

$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = \frac{0,05\text{л} * 0,1\text{моль/л}}{0,05\text{л} + 0,1\text{л}} = 1/30 \text{ М}$$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = \frac{0,1\text{л} * 0,2\text{моль/л}}{0,05\text{л} + 0,1\text{л}} = 2/15 \text{ М}$$

$$2) \text{ Подставляем наши числа в уравнение } \text{pH} = 4,8 + \lg\frac{(2/15)}{(1/30)} = 5,4$$

Ответ: 5,4

За решение задачи 2 балла

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь. Если число отрицательное, введите минус (-) перед ним. В качестве разделителя целой и дробной частей используйте точку либо запятую. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов), быть не должно. Пример: 3,14

Период полувыведения (полуэлиминации) некоторого лекарственного препарата равен 7 часам. Сколько лекарственного препарата останется в организме больного через сутки, если ему ввели 80 мг лекарства внутривенно.

Период полувыведения рассчитывается по формуле:

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{K_e} = \frac{0,7}{K_e}$$

Текущая масса исходного вещества рассчитывается по формуле:

$$M = m_0 \cdot e^{-K_e \cdot T}$$

\*где  $m_0$  - исходная масса лекарства,

$K_e$  - константа элиминации,

$T_{1/2}$  - период полувыведения ,

$T$ - время, в течение которого выводится препарат (24 часа),

$e$  - математическая функция экспонента (есть в калькуляторе).

\*Период полувыведения - время, за которое концентрация препарата в крови снижается в 2 раза. Константа элиминации - доля лекарственного препарата, выведенного в единицу времени.

Ответ округлите до 2 знаков после запятой.

Правильный ответ:

7.26

Формула вычисления баллов: 0-2 1-0

Решение задачи:

$$K_e = \frac{0,7}{T_{1/2}} = \frac{0,7}{7} = 0,1$$

$$M = 80 \cdot e^{-0,1 \cdot 24} = 7,26$$

За решение задачи 2 балла