

Муниципальный этап по биологии

Биология. 11 класс. Ограничение по времени 120 минут

Методы идентификации

#1136841

Предположим, что Вам нужно разделить популяцию клеток по признаку наличия на их плазматической мембране специфической молекулы. Над клетками со специфической молекулой вы далее проведёте другие эксперименты.

Какой метод лучше всего подойдёт для решения задачи разделения популяции клеток?

- ☐ сканирующая электронная микроскопия (может визуализировать поверхность клетки)
- ☐ масс-спектрометрия (может определять атомный состав молекул)
- ☒ проточная цитометрия с использованием специфических антител (цитометр может сортировать клетки по различным параметрам)
- ☐ иммунофлуоресцентная микроскопия (может визуализировать местоположение молекул, с которыми связались антитела)

За решение задачи **1 балл**

Подарок дорогому человеку

#1136842

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Вы долго обдумывали, какой подарок выбрать для своей учительницы биологии на День Учителя. В ленте соцсети Вам попался пост из группы любителей природы, который Вас очень вдохновил - Вы решили сделать для своей учительницы такой же оригинальный подарок:



Изображение получено методом электрофореза белков. Белковые образцы вносятся в небольшие углубления (лунки) на гелевой пластинке, расположенные в один ряд вдоль верхнего края. Пластинка помещается в электрическое поле, которое заставляет белки двигаться вниз. Расстояние, на которое перемещается конкретный белок, зависит от массы и заряда молекулы. Что нужно сделать, чтобы белковые полосы на разных дорожках располагались на одинаковом расстоянии от края геля?

- ☐ когда нужные полосы будут на одинаковом уровне, удвоить напряженность поля
- ☐ добавить к нужным образцам смесь нуклеотидов
- ☒ добавить в нужные образцы один и тот же белок
- ☐ когда нужные полосы будут на одинаковом уровне, понизить температуру проведения электрофореза

Решение задачи:

Источник изображения.

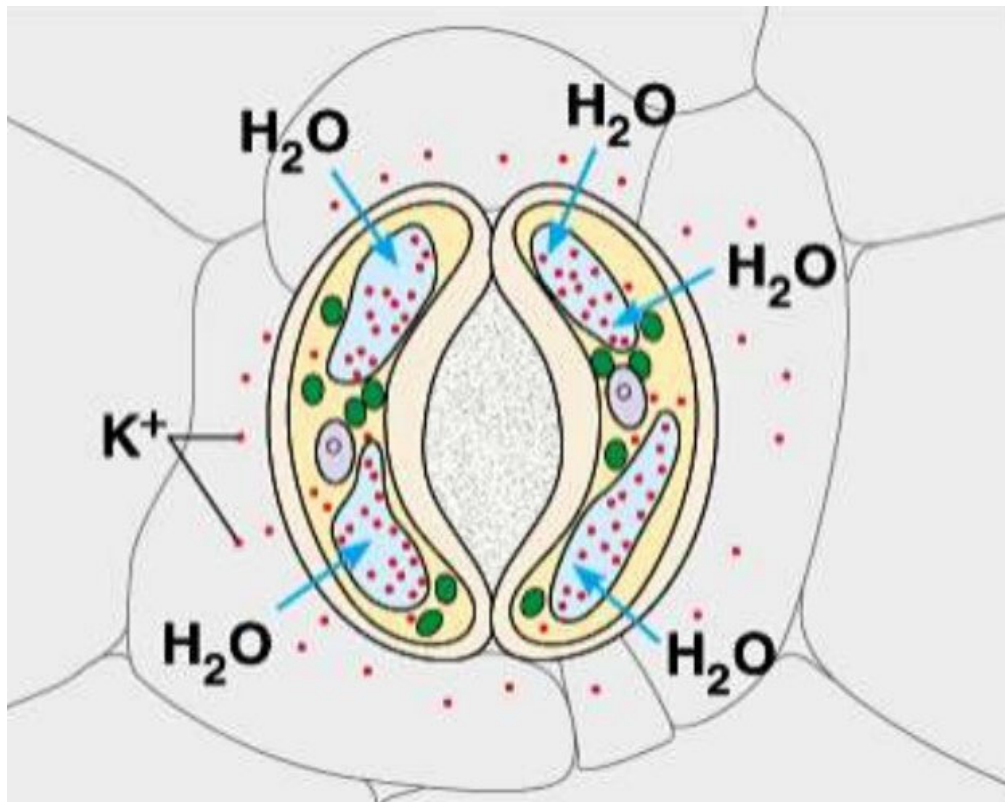
За решение задачи **1 балл**

Устьичный аппарат

#1136843

Схема перед Вами иллюстрирует механизм работы устьичного аппарата.

Рассмотрите её и выберите верное утверждение.



- ☐ Вода оказывает неравномерное давление на клеточную стенку замыкающих клеток устьиц
- ☐ При недостатке воды клетки теряют тургор, и устьице открывается
- ☐ При повышении осмотического давления в клетке вода выходит из нее
- ☒ Устьица открыты в состоянии тургора

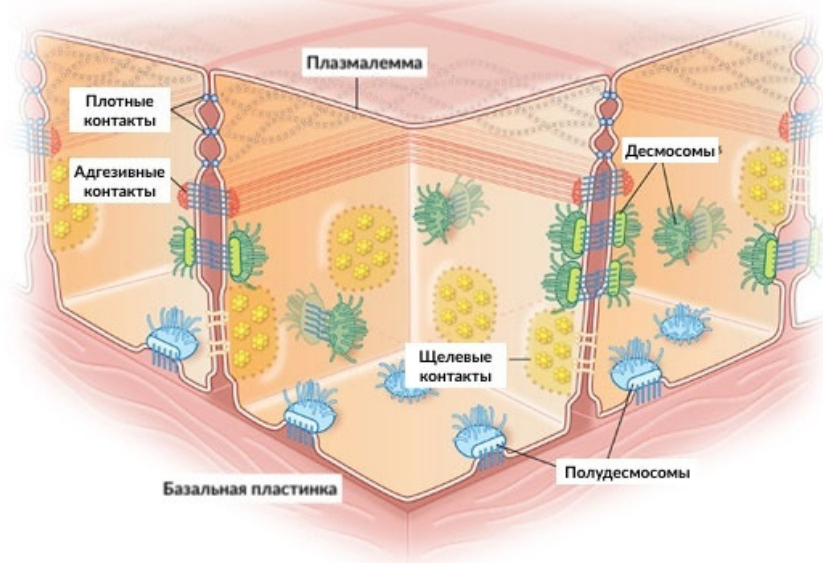
Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи **1 балл**

Многие клетки человека соединены межклеточными контактами разных типов. Рассмотрите на предложенной иллюстрации эпителиальные клетки с отмеченными типами контактов.

Выберите тот тип контактов, который обеспечивает прикрепление эпителиальных клеток к базальной мембране:



- ☒ полудесмосомы
- ☐ десмосомы
- ☐ щелевые контакты
- ☐ плотные контакты

Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи 1 балл

Репликация ДНК у бактерий

#1136845

При нарушении функции какого белка репликация в бактериальной клетке останавливается не сразу, а через некоторое время?

- ☐ хеликаза
- ☐ топоизомераза
- ☐ SSB-белки
- ☒ лигаза

За решение задачи **1 балл**

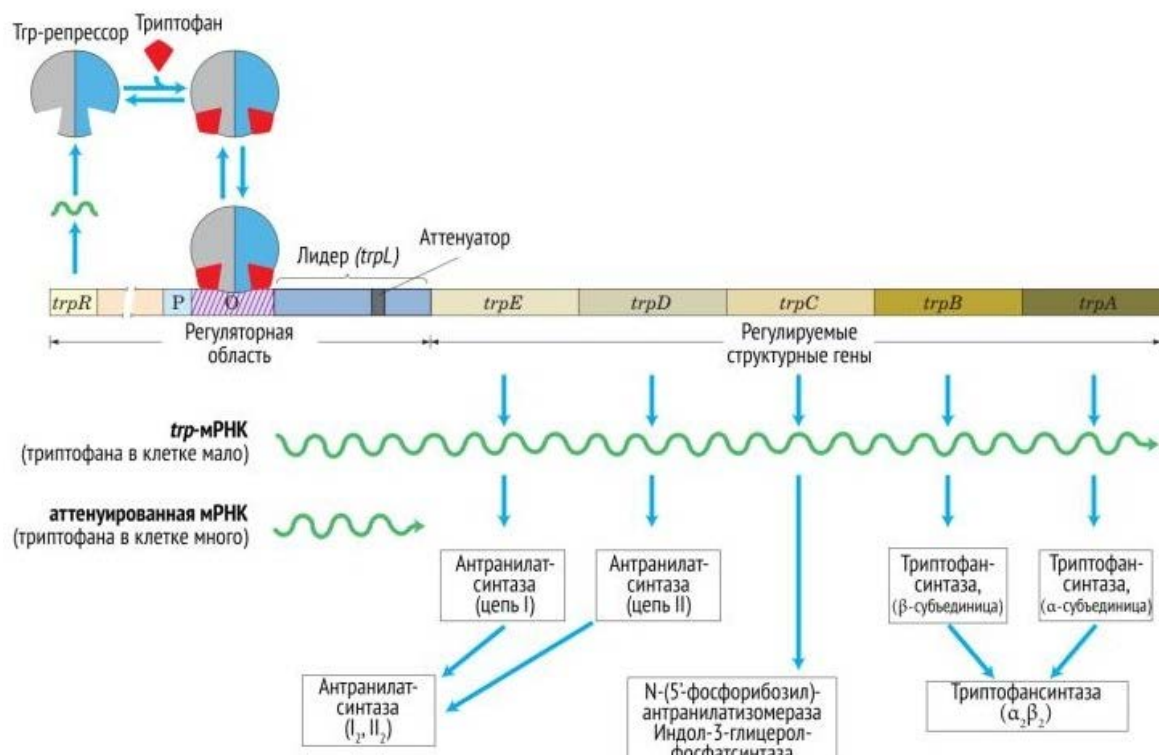
Триптофановый оперон

#1136846

Прочитайте небольшой текст, ознакомьтесь с рисунком и выберите верное утверждение.

Триптофановый оперон - один из самых известных модельных объектов молекулярной биологии. Оперонная организация генома позволяет бактериям регулировать целый кластер генов, объединенных каким-то свойством (например, гены ферментов одного метаболического пути или гены белков теплового шока).

Частью механизма регуляции является аттенуатор. Последовательность-аттенуатор позволяет регулировать механизм транскрипции генов оперона: если триптофана в клетке мало, то синтезируется полная оперонная мРНК, содержащая все гены; если же триптофана много, то синтезируется аттенуированная мРНК с неполным количеством генов.



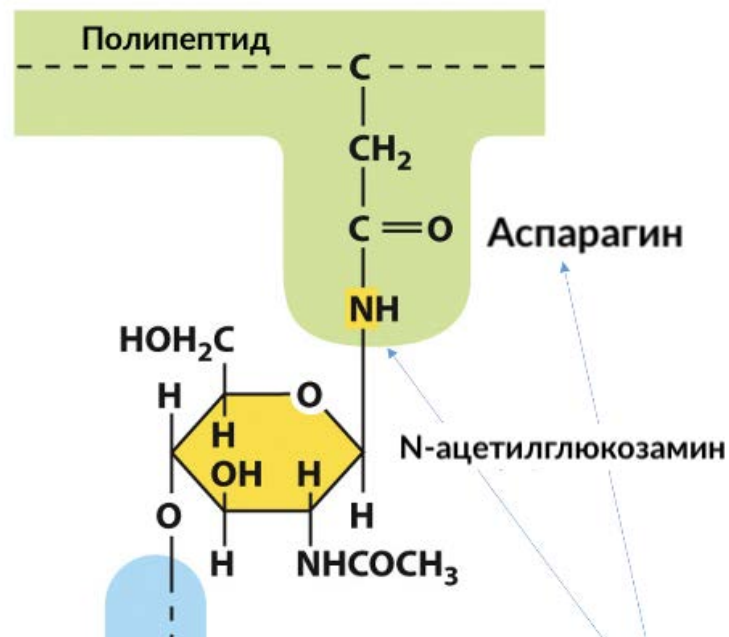
- ☐ У эукариот нет четкой компартментализации (то есть разделения в пространстве) процессов транскрипции и трансляции, поэтому для эукариот возможна данная схема регуляции активности генов
- ☐ Ген белка репрессора располагается под промотором триптофанового оперона
- ☒ При избытке триптофана в клетке, экспрессия генов триптофанового оперона будет подавляться
- ☐ Работа триптофанового оперона возможна благодаря различной компартментализации процессов транскрипции и трансляции

Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи **1 балл**

Выберите верное утверждение о представленном варианте присоединения олигосахарида к полипептиду:



- ☐ Олигосахарид присоединяется к карбоксильной группе
- ☐ Присоединение олигосахарида происходит к атому кислорода
- ☒ Присоединение олигосахарида происходит к атому азота
- ☐ Ничего из вышеперечисленного не является верным

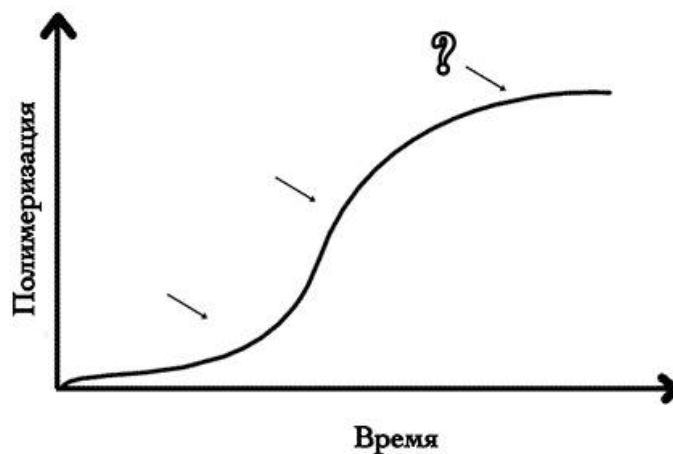
Решение задачи:

[Источник изображения.](#)

За решение задачи **1 балл**

Старшеклассник прочитал статью о полимеризации актина и построил график, основанный на данных, представленных в статье.

Как можно назвать фазу, указанную под знаком вопроса?



- ☐ Фаза "катастрофы"
- ☐ Фаза нуклеации
- ☒ Фаза плато
- ☐ Фаза логарифмического роста

Решение задачи:

[Источник изображения.](#)

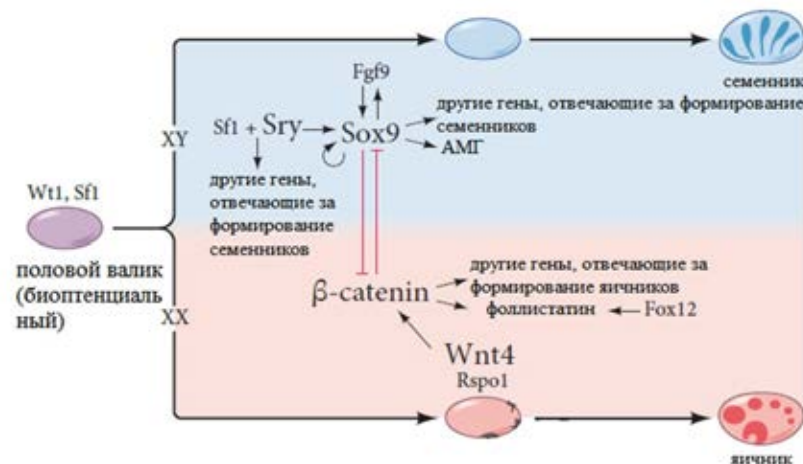
За решение задачи **1 балл**

Дифференциация гонад

#1136849

Внимательно рассмотрите схему дифференциации гонад из полового валика и выберите верное утверждение.

Обратите внимание, что развитие гонад в сторону яичников или в сторону семенников определяется в первую очередь геном *Sry*, расположенным на Y-хромосоме.



- ☐ Эмбрион, клетки которого нечувствительны к антимюллеровому гормону ("АМГ" на схеме), пойдет по мужской линии развития
- ☐ Ген *Sry* располагается на X-хромосоме
- ☒ У эмбрионов с синдромом Шершевского-Тернера (моносомия по X-хромосоме) не будет экспрессироваться *Sry*
- ☐ Гены *sox9* и бета-катенина находятся в отношениях положительной обратной связи

Решение задачи:

[Источник изображения.](#)

За решение задачи **1 балл**

Такие разные белки

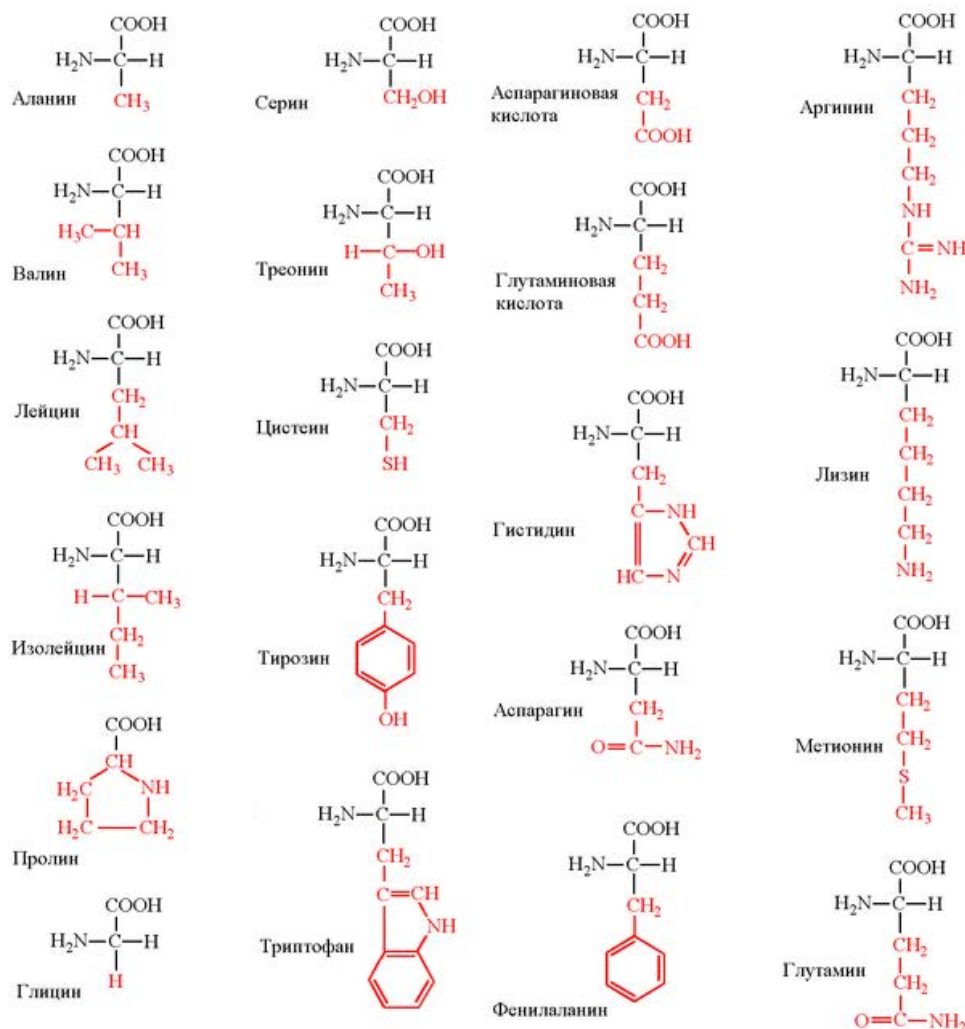
#1136850

Выберите вариант ответа, в котором все перечисленные белки являются моторными:

- ☐ Кинезины, гликозилазы, киназы
- ☐ Миозины, полимеразы, динеины
- ☒ Кинезины, динеины, миозины
- ☐ Миозины, полимеразы, киназы

За решение задачи **1 балл**

В гене белка произошла мутация - одна аминокислота заменилась на тирозин. Какая это была аминокислота, если вторичная и третичная структуры белка почти не изменились? Обратите внимание, что структура белка почти не меняется при заменах одной аминокислоты на другую, схожую по гидрофильности и заряду.



- ☐ глутаминовая кислота
- ☐ аргинин
- ☒ фенилаланин
- ☐ аланин

Решение задачи:

[Источник изображения.](#)

Гистогены

#1136852

Согласно теории гистогенов Ганштейна, анатомо-топографические зоны корня развиваются из четырёх гистогенов (групп почти не дифференцированных клеток): центральный цилиндр - из плеромы, кортекс - из периблемы, ризодерма - из дерматогена, корневой чехлик - из калиптрогена. Выберите, из какого гистогена развиваются клетки перицикла:

- ☒ плерома
- ☐ дерматоген
- ☐ калиптроген
- ☐ периблема

Однажды в ваши руки попали четыре яйца неизвестного вам вида птиц. Воспользовавшись инкубатором, вы смогли получить выводок разноцветных птенцов. Из четырех птиц двое были самками, при этом у одной из них перья были зеленого цвета, у другой – красного. Самцы также имели разный окрас (зелёный и красный). Спустя некоторое время птицы образовали пары – красный самец и зелёная самка и зелёный самец и красная самка. Каждая пара принесла по пять яиц. У первой пары выводок состоял из 2 самок и 3 самцов, при этом все они имели красный окрас. У второй пары выводок состоял из 3 самок и 2 самцов, при этом самцы имели перья красного цвета, самки – зелёного.

Выберите верные утверждения:

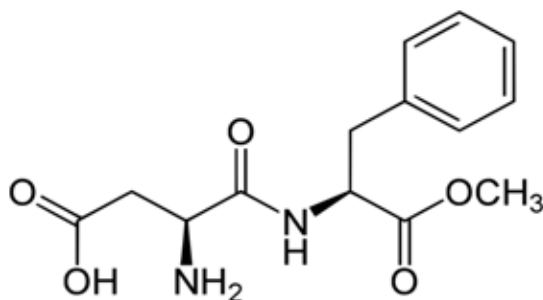
- ☐ В данном случае самцы гемизиготны по гену окраски, то есть диплоидны и несут только один аллель гена окраски
- ☐ Красная самка из поколения F1 в данном случае несёт больше аллелей гена окраски, чем зелёный самец
- ☐ У птиц невозможно сцепленное с полом наследование, потому что у них нет половых хромосом
- ☒ Вероятно, наследование окраски перьев в данном случае сцеплено с полом

За решение задачи **1 балл**

Гидролиз

#1136854

На рисунке представлен аспартам — искусственный подсластитель, используемый в качестве заменителя сахара. В результате гидролиза из него может образовываться:



- ☐ Аланин
- ☐ Сахароза
- ☒ Аспарагиновая кислота
- ☐ Глюкоза

Решение задачи:

[Источник изображения.](#)

За решение задачи **1 балл**

Аноксигенный фотосинтез

#1136855

Аноксигенный фотосинтез - вариант фотосинтеза (преобразование энергии солнечного света в энергию химических связей), при котором, в отличие от оксигенного фотосинтеза, не происходит выделение молекулярного кислорода. К аноксигенному фотосинтезу способны некоторые анаэробные бактерии (пурпурные, зеленые, гелиобактерии), а также галоархеи.

Выберите верное утверждение об аноксигенном фотосинтезе.

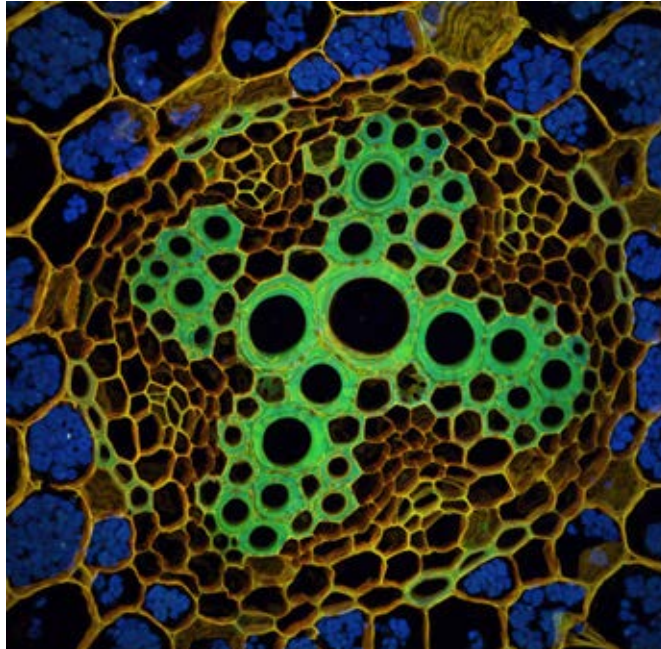
Обратите внимание, что источник электронов для аноксигенного фотосинтеза при окислении должен создавать нетоксичный продукт для организма.

- ☐ Пигментом аноксигенного фотосинтеза является хлорофилл
- ☐ Акцептором электронов может выступать молекулярный кислород
- ☐ При аноксигенном фотосинтезе происходит выделение H_2S (сернистого газа)
- ☒ Донором электронов при аноксигенном фотосинтезе могут выступать низкомолекулярные органические вещества

За решение задачи 1 балл

Перед Вами изображён поперечный срез корня сосудистого растения.

Определите, к какой таксономической группе относится представитель, срез корня которого изображён на фото:



- ☐ саговниковые
- ☒ двудольные
- ☐ хвойные
- ☐ однодольные

Решение задачи:

[Источник изображения.](#)

За решение задачи **1 балл**

Виолаксантиновый цикл

#1136857

Растения могут регулировать фотосинтетический пигментный состав в зависимости от внешних условий. Одним из способов такой регуляции является виолаксантиновый цикл, в ходе которого происходят взаимные превращения двух ксантофиллов - виолаксантина и зеаксантина. Виолаксантин преобразуется в зеаксантин под действием фермента дезэпоксидазы, а зеаксантин в виолаксантин превращает эпоксидаза. Виолаксантин выполняет антенную функцию и может передавать энергию на хлорофилл, а зеаксантин, наоборот, может принимать от хлорофилла избыточную энергию возбуждения.

Укажите верный ответ

- ☒ Избыточное закисление люмена тилакоида, происходящее при очень активном фотосинтезе, будет приводить к активации дезэпоксидазы
- ☐ При пониженной инсоляции будет преобладать зеаксантин
- ☐ Дезэпоксидаза будет активироваться при пониженной инсоляции (солнечном излучении)
- ☐ При повышенной инсоляции будет преобладать виолаксантин

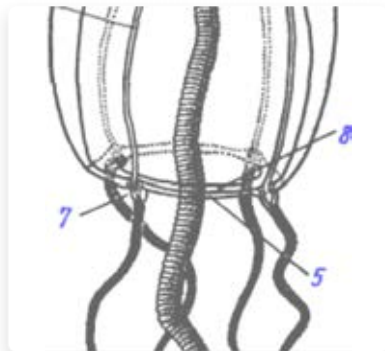
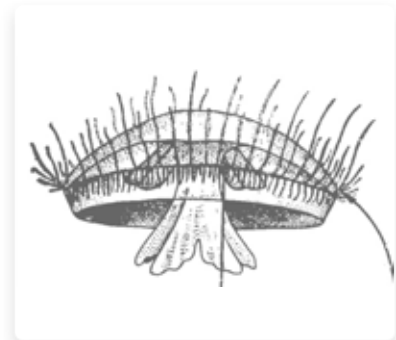
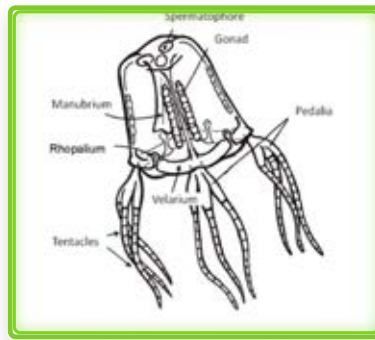
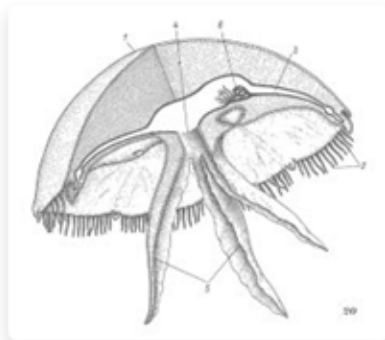
За решение задачи **1 балл**

Медузы

#1136858

Чтобы увеличить изображение, нажмите на значок, расположенный в его верхнем правом углу.

Кубомеду́зы (лат. Cubozoa) — класс стрекающих. Выберите рисунок, на котором изображен представитель этого класса:



Решение задачи:

Источник изображения.

Источник изображения.

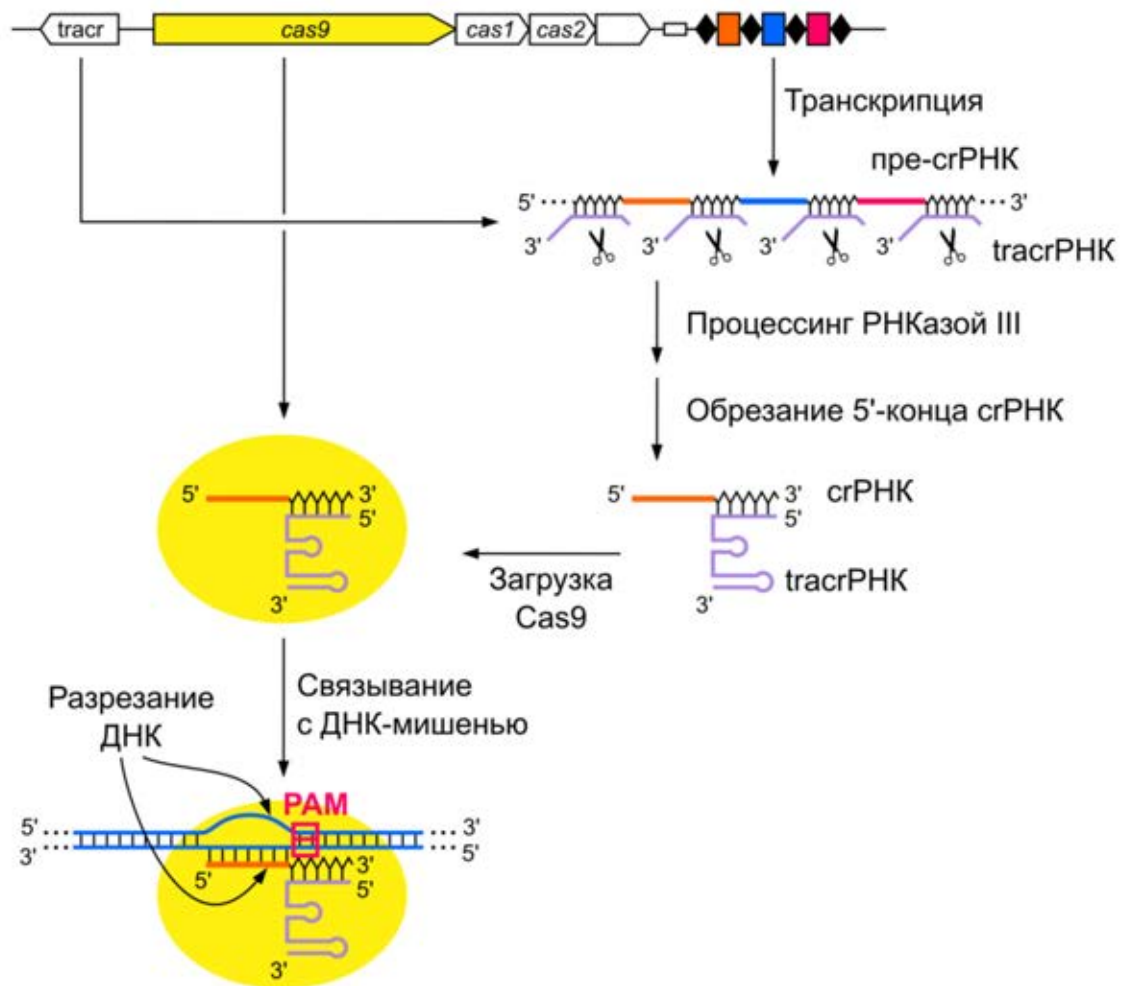
Источник изображения.

Источник изображения.

За решение задачи **1 балл**

Технология CRISPR/Cas9 позволяет осуществлять точное редактирование генома. Изучите принципиальную схему работы CRISPR/Cas9-системы.

Что из перечисленного НЕ является компонентом этой технологии, необходимой для целенаправленного изменения определенного участка ДНК?



- ☐ Топоизомераза
- ☐ РНК-шаблон, комплементарный целевому участку ДНК
- ☐ Белок Cas9
- ☐ Последовательность PAM

Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи **1 балл**

Водные животные

#1136860

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Выберите верное утверждение про организм, личиночная стадия которого изображена на фотографии:



- ☐ способен к активным поискам добычи
- ☐ обладает плотным покровом из хитина
- ☐ обладает головным мозгом
- ☒ относится к группе Хордовые

Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи **1 балл**

Мы ходим по кругу

#1136861

Цикл Кребса играет ключевую роль в процессе окисления ацетил-КоА, образующегося из углеводов, жиров и аминокислот.

Какое соединение НЕ является промежуточным продуктом этого цикла?

- ☐ Цитрат
- ☒ Глутамин
- ☐ Сукцинат
- ☐ Фумарат

За решение задачи **1 балл**

м-холинорецептор

#1136862

Атропин - алкалоид, который является антагонистом м-холинорецепторов ("м" означает мускариновые). Мускариновые рецепторы несут целый набор разнообразных физиологических функций. Эти рецепторы принимают участие в передаче и модуляции таких парасимпатических эффектов, как сокращение гладкой мускулатуры, расширение сосудов, снижение частоты сердечных сокращений и повышение секреции в железах.

Какое воздействие окажет атропин на организм человека после умеренной тренировки?

- ☐ сужение зрачков
- ☐ образование язв
- ☐ увеличение секреции слюнных желёз
- ☒ уменьшение секреции поджелудочной железы

За решение задачи **1 балл**

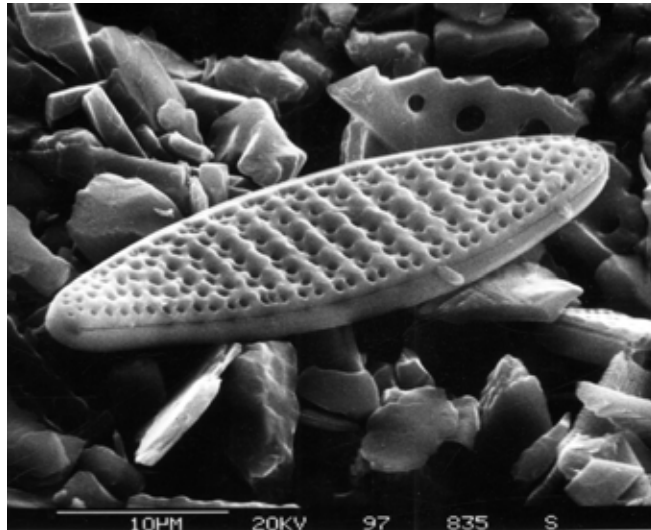
Отличительные особенности водорослей

#1136863

Чтобы увеличить изображение, нажмите на него.

Диатомовые водоросли (*Diatomeae*) обладают уникальной особенностью в своем строении.

В чём заключается эта особенность?



- ☒ Они имеют панцирь, в состав которого входит кремний
- ☐ У них имеется светочувствительный глазок
- ☐ Они содержат только каротиноиды, но не хлорофилл
- ☐ Они имеют спирально закрученные хлоропласты

Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи **1 балл**

ДНК

#1136864

Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) — макромолекула (одна из трёх основных, две другие — РНК и белки), обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования живых организмов.

Выберите верное утверждение:

- ☐ Количество ДНК в клетке постоянно увеличивается
- ☐ Количество ДНК в клетке всегда стабильно и никогда не изменяется со временем
- ☐ Хлоропласты не содержат ДНК в своем составе
- ☒ Пероксисомы не содержат ДНК в своем составе

За решение задачи **1 балл**

Митохондрии

#1136865

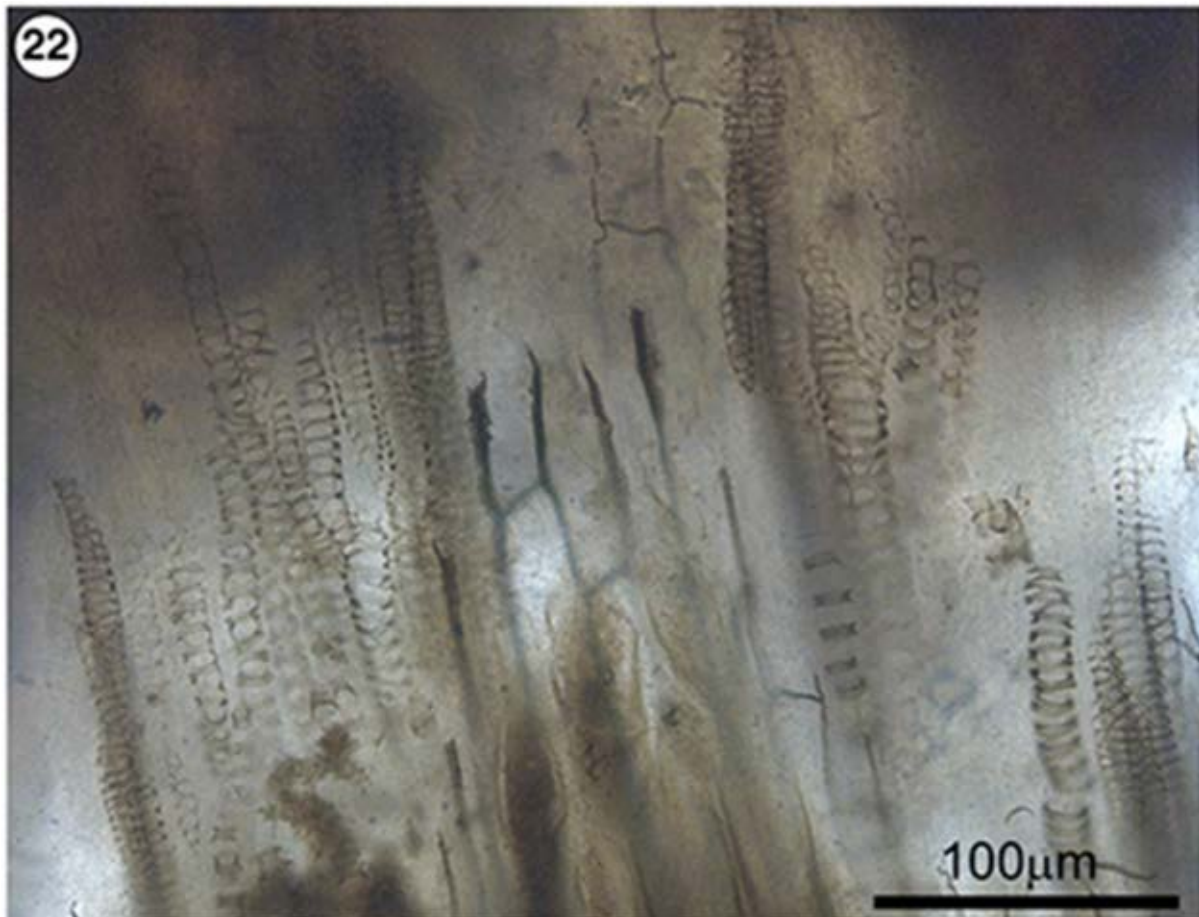
Митохондрии - одни из самых важных органелл эукариотических клеток. Количество митохондрий внутри одной клетки зависит от ее энергетических потребностей - чем более активный метаболизм требуется клетке, тем большее число митохондрий содержится в ней. Паразитические клетки обычно имеют небольшое количество митохондрий.

У какого из перечисленных организмов наибольшее количество митохондрий в клетках?

- ☐ Малярийный плазмодий
- ☒ Инфузория-туфелька
- ☐ Кишечная палочка
- ☐ Штамм анаэробных дрожжей

За решение задачи **1 балл**

Растение позднего юрского периода, *Equisetum thermale*, является одним из немногих ископаемых растений, для которого детально описано строение подземных и наземных органов спорофита. Рассмотрите представленное изображение, показывающее участок продольного среза стебля этого растения. Вспомните особенности строения споровых сосудистых и семенных растений. Какой специализированный тип клеток не стоит искать на этом изображении у *Equisetum thermale*?



- ☒ Членик ситовидной трубки
- ☐ Клетка паренхимы ксилемы
- ☐ Трахеида
- ☐ Клетка паренхимы флоэмы

Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи 1 балл

Чувства

#1136867

Выберите систему органов чувств, при передаче сигналов через которую фильтрация информации в таламусе не является обязательной:

- ☐ система зрения
- ☐ система вкуса
- ☒ система обоняния
- ☐ система слуха

За решение задачи 1 балл

Подписывайте образцы!

#1136868

Вы решили рассмотреть под микроскопом некоторые типы растительных клеток, собрали коллекцию, но забыли подписать образцы. Вы смотрите в микроскоп и видите большую центральную вакуоль, скорее всего, это ...

- ☐ клетка коры березы
- ☐ клетка ножки спорофита мха
- ☐ клетка корневых волосков осины
- ☒ клетки столбчатой паренхимы листа фиалки

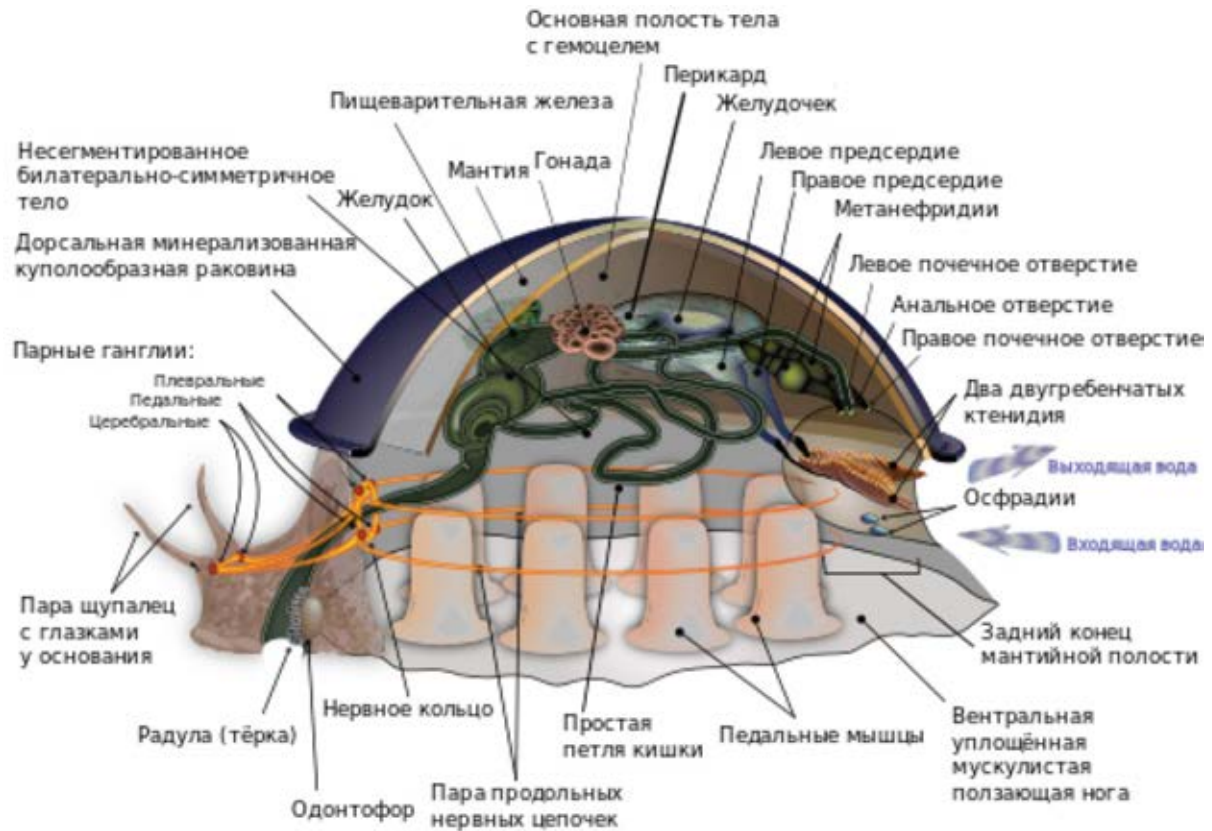
За решение задачи 1 балл

Что может быть важнее целома

#1136869

Перед вами схема внутреннего строения брюхоногого моллюска.

Из перечисленных структур, выберите ту, которая имеет целомическое происхождение (то есть являются производными вторичной полости тела)



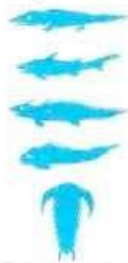
- ☐ Педальные мышцы
- ☒ Перикард
- ☐ Предсердия
- ☐ Нервное кольцо

Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи 1 балл

Выберите правильное соответствие “период геохронологической таблицы - организмы, существующие и процветающие в этот период”.

Эра	Период, возраст (млн лет)	Растительный мир	Животный мир
Кайнозойская	Четвертичный 2	Время покрытосеменных 	Время млекопитающих и птиц 
	Третичный 67		
Мезозойская	Меловой 135	Время голосеменных 	Время пресмыкающихся и аммонитов 
	Юрский 180		
	Триасовый 230		
Палеозойская	Пермский 270	Время папоротнико-образных и мхов 	Время земноводных рыб и трилобитов 
	Каменноугольный 330		
	Девонский 400		
	Силурский 420		
	Ордовикский 480		
	Кембрийский 570		
Протерозойская	2500	Время водорослей 	Время медуз 
Архейская	3500—3800	Время архебактерий и цианобактерий 	
Катархейская	> 3800	Жизни нет	

- ☒ Кембрийский - трилобиты
- ☐ Ордовикский - голосеменные
- ☐ Силурский - рептилии
- ☐ Триасовый - цветковые

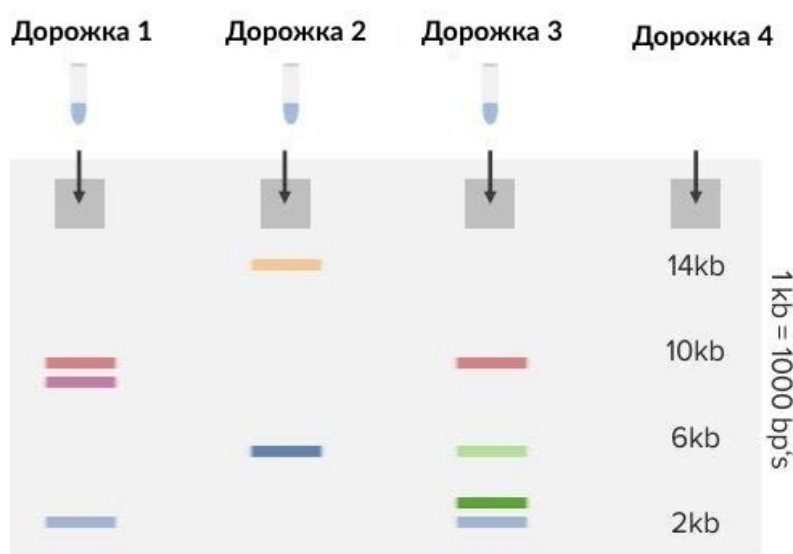
Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи 1 балл

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Перед Вами результаты электрофоретического разделения ДНК. Три разные аликвоты образца ДНК инкубировали эндонуклеазами рестрикции: с ферментом А (дорожка 1), ферментом В (дорожка 2) или смесью ферментов А и В (дорожка 3). После инкубации образцы внесли в лунки геля. В дорожку 4 внесли смесь молекул ДНК с заранее известными размерами (Молекулярный маркер, где "п.о." - пары оснований, 1 kb = 1000 пар оснований). Средняя масса одной пары оснований - 643 Да. Проанализируйте картинку и выберите верные утверждения.



- ☐ молекулярная масса самого тяжёлого из полученных фрагментов ДНК составляет не больше, чем 14 кДа
- ☐ можно ожидать, что молекула самого лёгкого фрагмента ДНК из изображённых тяжелее, чем молекула инсулина (масса молекулы инсулина 5808 Да)
- ☐ если принять, что исходная ДНК была линейной, то можно утверждать, что в ДНК всего три сайта рестрикции для ферментов А и В
- ☐ если принять, что исходная ДНК была кольцевой, то можно утверждать, что в такой молекуле ДНК нет двух сайтов рестрикции для одного и того же фермента.
- ☐ ферменты А и В, вероятно, относятся к гидролазам

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

Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи **2,5 балла**

Сцепленность

#1136872

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Гены А и В находятся в одной группе сцепления, аллели генов взаимодействуют по механизму полного доминирования. Скрестили особей из чистых линий с генотипами ААВВ и ааbb, а затем их потомство с особями, обладающими рецессивным фенотипом. Какой может быть доля гамет с генотипом Ab, если генотипы не влияют на выживаемость особей, а число потомков достаточно велико:

☒ 0,05

☐ 0,74

☐ 0,26

☒ 0,17

☐ 0,38

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

За решение задачи **2,5 балла**

Проверь баланс

#1136874

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Регуляция гормонального баланса играет ключевую роль в функционировании организма человека.

Какие из нижеперечисленных структур секретируют гормоны, регулирующие различные аспекты метаболизма и роста?

☐ Щитовидная железа

☐ Печень

☐ Слюнные железы

☐ Надпочечники

☐ Мышцы предплечья

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

За решение задачи **2,5 балла**

Брожения

#1136875

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Люди давно научились применять спиртовое брожение для своих нужд. Оно широко применяется в пищевой промышленности. Но насколько хорошо вы знаете об этом процессе?

Выберите верные утверждения о спиртовом брожении.

- ☐ В отличие от гликолиза, в спиртовом брожении, выход NADH составляет 0 молекул на 1 молекулу глюкозы
- ☐ На 1 молекулу полученного этанола приходится 1 молекула выделенного CO_2
- ☐ Этанол, получаемый при сбраживании глюкозы, может вступать в цикл Кребса
- ☐ К спиртовому брожению способны только облигатные анаэробы
- ☐ Некоторые бактерии также способны к спиртовому брожению

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

За решение задачи **2,5 балла**

Половые органы растений

#1136876

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Выберите растения, у которых присутствуют архегонии:



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

Решение задачи:

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

За решение задачи **2,5 балла**

Кто есть кто?

#1136877

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Какие из следующих молекул являются нуклеотидами - органическими соединениями, представляющими собой фосфорные эфиры нуклеозидов?

- ☒ Уридинмонофосфат
- ☐ Глицеральдегид-3-фосфат
- ☐ Гуанин
- ☒ АТФ
- ☐ Тимозин

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

За решение задачи **2,5 балла**

Развитие животных

#1136878

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Выберите из ниже перечисленных животных те, самки которых имеют полилецитальные яйцеклетки (то есть содержат большое количество желтка):

- ☒ угорь (Костистые рыбы)
- ☐ калан (Млекопитающие)
- ☒ чомга (Птицы)
- ☐ бегемот (Млекопитающие)
- ☐ лягушка (Амфибии)

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

За решение задачи **2,5 балла**

Аттрагирующий эффект

#1136879

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Аттрагирующий эффект - это привлечение питательных веществ (в основном, гексоз) в клетку. Основным фитогормоном, обеспечивающим аттрагирующий эффект является цитокинин.

За счет чего цитокинин обеспечивает аттрагирующий эффект?

Инвертаза (сахараза) - фермент, который расщепляет сахарозу на глюкозу и фруктозу.

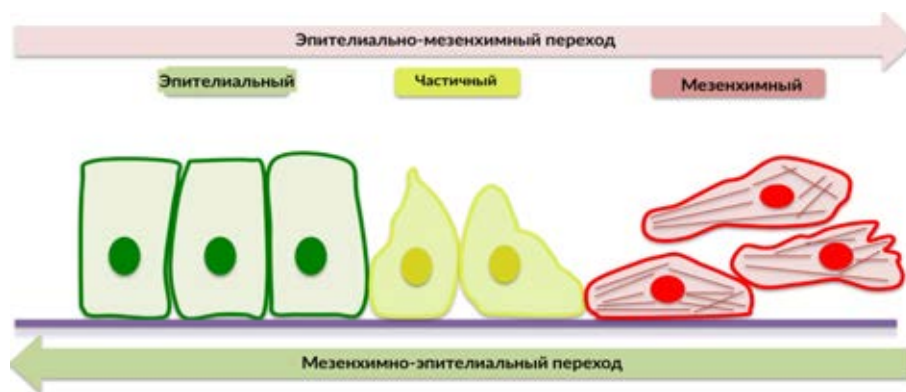
- ☒ Активация гена гексозного транспортера - вносящего переносчика гексоз
- ☐ Повышение экспрессии генов ферментов глюконеогенеза
- ☐ Повышение экспрессии генов ферментов гликолиза
- ☒ Увеличение экспрессии гена апопластной инвертазы (инвертаза, работающая во внеклеточной среде)
- ☐ Подавление деятельности выносящих кальциевых каналов

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

За решение задачи **2,5 балла**

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Эпителиально-мезенхимальный переход - процесс изменения эпителиальными клетками эпителиального фенотипа на мезенхимальный, происходящий в эмбриональном развитии, заживлении ран, а также при патологических процессах – например, при фиброзе, а также при опухолевой прогрессии. Из предложенных вариантов выберите верно указанные процессы, происходящие с клеткой при эпителиально-мезенхимальном переходе.



- ☐ Увеличение экспрессии генов интегринов - структурных белков полудесмосомы
- ☒ Усиление экспрессии гладкомышечной разновидности актина
- ☒ Подавление экспрессии гена Е-кадгерина, участвующего в образовании плотных контактов между эпителиоцитами.
- ☒ Реорганизация цитоскелета и приобретение подвижности
- ☐ Подавление экспрессии генов ферментов, участвующих в деградации матрикса и базальной мембраны

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

Решение задачи:

Источник изображения.

За решение задачи **2,5 балла**

В данном задании несколько верных ответов (возможно, один). Укажите все, которые Вы считаете верными, однако обратите внимание, что в случае, если не все верные ответы отмечены или отмечен неверный вариант, балл снижается.

Загрязнение окружающей среды приводит к различным последствиям для экосистем. Какие из следующих последствий являются прямым результатом химического загрязнения водных ресурсов?

- ☐ Глобальное потепление и таяние ледников
- ☐ Перемещение литосферных плит океанов
- ☒ Снижение уровня кислорода в воде
- ☒ Накопление тяжелых металлов в донных организмах
- ☒ Эвтрофикация водоемов

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

За решение задачи **2,5 балла**

Буйный рост

#1136882

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

Сопоставьте органы растений и их функции. Помните, что одному элементу первого столбца соответствует только один элемент второго.

Мегаспорангий голосеменных	Производство спор, из которых развиваются женские гаметофиты
Микроспорангий голосеменных	Производство спор, которые развиваются в пыльцевые зерна
Завязь покрытосеменных	Защищает семязачатки
Пыльцевая трубка покрытосеменных	Результат роста вегетативной клетки пыльцевого зерна
Зародышевый мешок покрытосеменных	Содержит 6 одноядерных клеток и 1 двухъядерную
Пыльник голосеменных	Место формирования пыльцевых зерен

Доступные варианты ответов:

Защищает семязачатки	Производство спор, из которых развиваются женские гаметофиты	Результат роста вегетативной клетки пыльцевого зерна
Содержит 6 одноядерных клеток и 1 двухъядерную	Производство спор, которые развиваются в пыльцевые зерна	Место формирования пыльцевых зерен

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

Гликолиз - важнейший биохимический процесс, и, конечно, он, как и многие биохимические процессы подвержен регуляции. Подумайте, как могут повлиять на гликолиз те или иные факторы.

Воздействие инсулином	Увеличит скорость гликолиза
Высокая внутриклеточная концентрация АТФ	Уменьшит скорость гликолиза
Низкая внутриклеточная концентрации цитрата	Увеличит скорость гликолиза
Высокая внутриклеточная концентрация Ацетил-КоА	Уменьшит скорость гликолиза
Присутствие жирных кислот в клетке	Уменьшит скорость гликолиза
Воздействие глюкокортикоидами	Уменьшит скорость гликолиза

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

Уменьшит скорость гликолиза

Увеличит скорость гликолиза

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**

Личинусы

#1136884

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

Разные группы животных имеют разные личинки. Сопоставьте фото личинки животного с названием группы, к которой относится соответствующий вид:

Моллюски



Иглокожие



Турбеллярии



Рыбы



Ленточные черви



Амфибии



Доступные варианты ответов:

Турбеллярии

Рыбы

Моллюски

Ленточные черви

Иглокожие

Амфибии

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

Решение задачи:

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

За решение задачи **3 балла**

Виды отбора

#1136885

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

Соотнесите тип отбора с примером, который иллюстрирует этот тип, или его описанием:

Движущий отбор

Действует при направленных изменениях условий среды в одну сторону

Стабилизирующий отбор

Уменьшение разброса в количестве потомков у Пятнистой гиены

Дизруптивный отбор

Образование двух цветковых морф
Полевой мыши при обитании в смешанной местности

Половой отбор

Увеличивает привлекательность особей одного пола для особей другого

Родственный отбор

Проявление альтруизма у пчёл

Искусственный отбор

Выведение более урожайных сортов
Кукурузы сахарной

Доступные варианты ответов:

Действует при направленных изменениях условий среды в одну сторону

Выведение более урожайных сортов
Кукурузы сахарной

Образование двух цветковых морф
Полевой мыши при обитании в смешанной местности

Проявление альтруизма у пчёл

Уменьшение разброса в количестве потомков у Пятнистой гиены

Увеличивает привлекательность особей одного пола для особей другого

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.

Чтобы увеличить изображение, нажмите на значок, расположенный в его верхнем правом углу.

Часто студенты-биологи задумываются, каким может быть практическое применение той или иной части биологии. Помогите студентам найти практическое применение объектов, изучаемых альгологами и микологами, и сопоставьте организм с изображением продукта, который появляется благодаря ему:

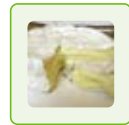
Дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*



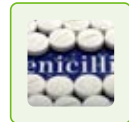
Porphyra tenera (красная водоросль)



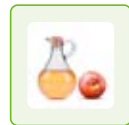
Белая плесень *Penicillium camemberti*



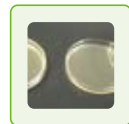
Пеницилл золотистый *Penicillium chrysogenum*



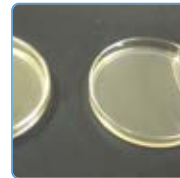
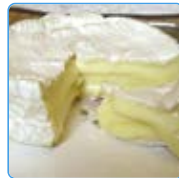
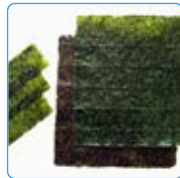
Уксуснокислые бактерии *Acetobacteraceae*



Филлофора (красная водоросль)



Доступные варианты ответов:



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

Решение задачи:

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

Источник изображения.

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

Ваш друг-физик благополучно проспал урок биологии и теперь совершенно не знает, что от него могут потребовать на ближайшей контрольной работе. Помогите ему и объясните, что означают те или иные биологические термины.

Конъюгация (инфузории)	обмен половыми ядрами (микронуклеусами) с последующим их попарным слиянием в синкарион
Конъюгация (бактерии)	однонаправленный перенос части генетической информации (плазмид или хромосомы данных организмов)
Конъюгация (водоросли)	половой процесс, происходящий при слиянии двух вегетативных клеток
Трансформация	процесс поглощения бактериальной клеткой молекулы ДНК из внешней среды
Трансдукция	процесс переноса ДНК между клетками при помощи вирусов
Трансфекция	процесс введения нуклеиновой кислоты в клетки эукариот невирусным методом

Доступные варианты ответов:

однонаправленный перенос части генетической информации (плазмид или хромосомы данных организмов)	процесс переноса ДНК между клетками при помощи вирусов	половой процесс, происходящий при слиянии двух вегетативных клеток
процесс поглощения бактериальной клеткой молекулы ДНК из внешней среды	процесс введения нуклеиновой кислоты в клетки эукариот невирусным методом	обмен половыми ядрами (микронуклеусами) с последующим их попарным слиянием в синкарион

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 каждый тип мембраны клетки с ее характерной особенностью.

Помните, что каждому пункту первого столбца соответствует лишь 1 пункт второго.

Мембрана ядра	Содержит поры, позволяющие молекулам РНК пересекать ее
Плазматическая мембрана	Функционирует как барьер между цитоплазмой и окружающей средой
Мембрана лизосомы	Содержит АТФ-зависимые протонные насосы
Внутренняя мембрана митохондрий	Обогащена белками, участвующими в процессе окислительного фосфорилирования
Мембрана эндоплазматического ретикулума	Одно из мест синтеза белков
Мембрана аппарата Гольджи	Содержит рецепторы, позволяющие связаться с везикулам, выходящими из ЭПР

Доступные варианты ответов:

Содержит поры, позволяющие молекулам РНК пересекать ее	Содержит рецепторы, позволяющие связаться с везикулам, выходящими из ЭПР	Функционирует как барьер между цитоплазмой и окружающей средой
Обогащена белками, участвующими в процессе окислительного фосфорилирования	Содержит АТФ-зависимые протонные насосы	Одно из мест синтеза белков

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**

Типы брожения

#1136890

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

Соотнесите тип брожения с названиями организмов, для которых данный тип брожения характерен:

Спиртовое	многие дрожжи
Молочнокислое гомоферментативное	многие позвоночные в анаэробных условиях
Маслянокислое	<i>Clostridium tetani</i> (основной продукт брожения - четырёхатомная кислота)
Пропионовокислое	<i>Propionimicrobium</i> sp. (основной продукт брожения - трёхатомная кислота)
Смешанное	бактерии группы кишечной палочки, обитающие в ЖКТ млекопитающих

Доступные варианты ответов:

<i>Clostridium tetani</i> (основной продукт брожения - четырёхатомная кислота)	многие позвоночные в анаэробных условиях	<i>Propionimicrobium</i> sp. (основной продукт брожения - трёхатомная кислота)
бактерии группы кишечной палочки, обитающие в ЖКТ млекопитающих	многие дрожжи	

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 натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов) быть не должно. Пример: 3.

Представьте, что Вы учёный, который анализирует регуляторные элементы в геноме инопланетной бактерии *Aquabacterium lapis*. Известно, что на одной из цепей ДНК гены занимают 40% длины, на другой цепи 60%, а на 15% длины ДНК гены занимают обе цепи. Также известно, что регуляторные элементы занимают ровно половину всей части молекулы ДНК, которая не занята генами (если ген находится на одной цепи, регуляторные элементы не могут находиться на комплементарном ей участке. Длина всего генома *A. lapis* составляет 10 000 000 пар нуклеотидов. Определите длину всех регуляторных элементов. Впишите в ответ число без пробелов.

Правильный ответ:

750000

Решение задачи:

$0,6 + 0,4 - 0,15 = 0,85$ - часть ДНК, хотя бы одна цепь содержит гены.

$$\frac{1 - 0,85}{2} = 0,075 \text{ - доля всех регуляторных элементов.}$$

$$0,075 \cdot 10000000 = 750000 \text{ п. н.}$$

За решение задачи 3 балла

В качестве ответа вводите натуральное число. Никаких иных символов, кроме используемых для записи числа (в частности, пробелов) быть не должно. Пример: 3.

В запасных тканях семени может запасаться не только крахмал или масла, но и белки. Белки запасаются в семенах для их быстрой мобилизации во время прорастания и использования аминокислот для синтеза новых белков, необходимых молодому растению. Вам нужно подсчитать, на сколько изменилось осмотическое давление в тканях семени после начала прорастания и мобилизации запасного белка, то есть его расщепления до аминокислот, если известно, что:

- 1) запасной белок состоит из 500 аминокислотных звеньев
- 2) концентрация запасного белка в тканях семени до прорастания составляла 0,5 мМ,
- 3) температура, при которой семя начало прорасть - 20 градусов Цельсия.

Изменение осмотического давления определяется по формуле $\Delta\pi = i\Delta CRT$, где C - концентрация осмолита (в **моль/м³**), R - газовая постоянная = 8,314 Дж/(моль·К), T - температура в К - кельвинах, i - изотонический коэффициент (для аминокислот = 1).

Считайте, что концентрация других осмолитов не изменилась. Ответ дайте в килопаскалях с точностью до целых. Будьте аккуратны с единицами измерения.

Правильный ответ:

608

Решение задачи:

изменение концентрации после прорастания:

$500 \cdot 0,5 - 0,5 = 249,5$ ммоль/л (концентрация аминокислот - концентрация исходного белка)

$$\text{ммоль} = \text{моль} \cdot 10^{-3}$$

$$\text{л} = \text{дм}^3 = \text{м}^3 \cdot 10^{-3}$$

соответственно, [ммоль/л] = [моль/м³]

20 градусов Цельсия = $273 + 20 = 293$ К

тогда $\Delta\pi = 1 \cdot 249,5 \cdot 8,314 \cdot 293 = 607782,499$ Па (608 КПа)

За решение задачи **3 балла**