

Шифр 42446064
 Предмет Биология
 Класс 10
 ID профиля 958940

Задание ID2 (Задача № 1281311)

На рисунке показан поперечный срез стебля (А) и проводящего пучка (Б) рдеста (*Potamogeton sp.*).



Основываясь на анатомических особенностях растения, укажите для каждого из следующих утверждений, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- ✗ Данное растение – мезофит
- ✓ В аэренхиме располагаются клетки механической ткани – брахисклериды
- ✗ Для растения характерна эустела
- ✓ Проводящие пучки биколлатеральные открытые
- ✓ Аэренхима состоит из клеток паренхимной формы
- ✗ В проводящих пучках редуцирована флоэма

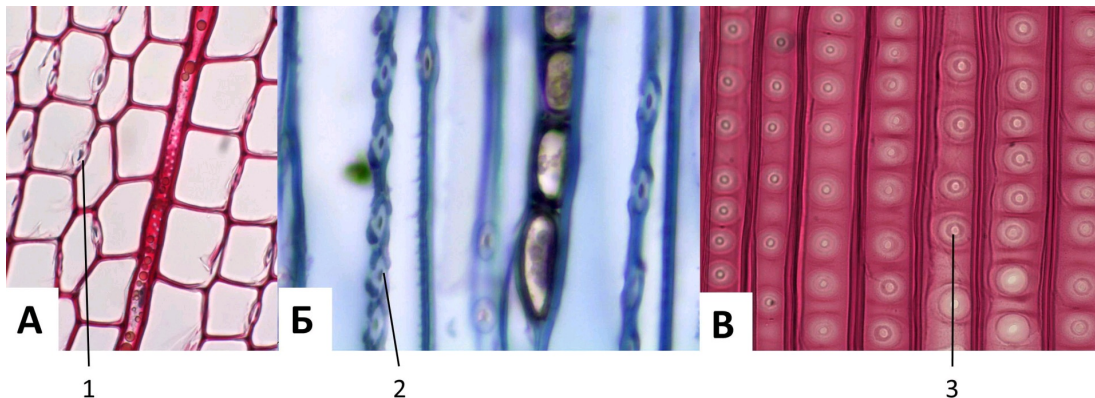
Время ответа: 19.03.2022 10:07:21

Баллы: 2 из 3

Задание ID3 (Задача № 1281315)

На фотографиях представлены участки срезов проводящей ткани высшего растения (*Embryophyta*).





Для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

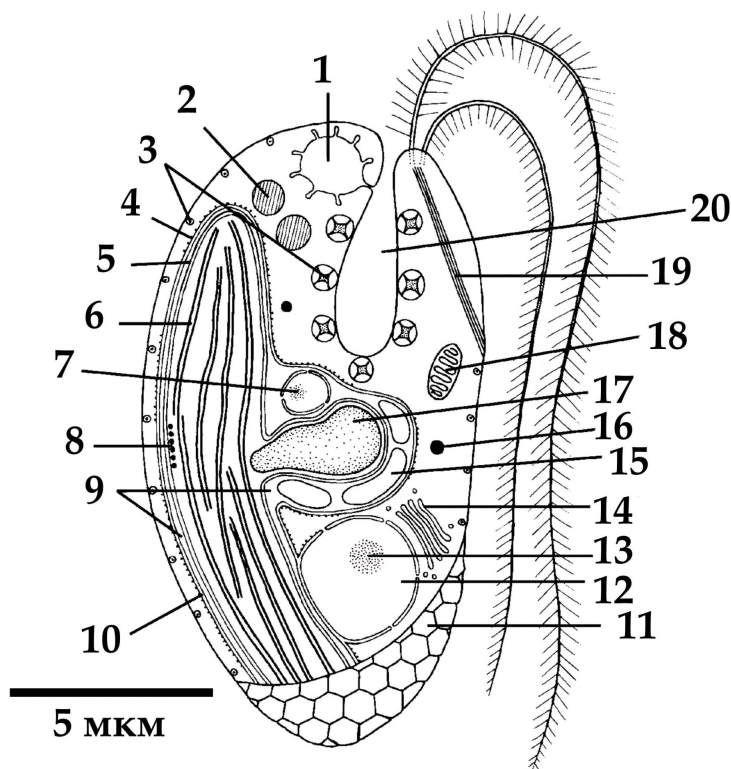
- ✓ Через структуры, обозначенные цифрами 1-2, соединяются протопласты соседних клеток
- ✗ Цифрами 1-2 обозначены окаймленные поры, цифрой 3 – простая пора
- ✗ Раствор по проводящим элементам, показанным на фотографиях, может передвигаться как от корней к листьям, так и в обратном направлении
- ✓ На рисунке показаны наиболее совершенные проводящие элементы цветковых растений (*Magnoliophyta*), по которым вода перемещается с наибольшей скоростью
- ✗ На фотографиях показаны сосуды, проводящая ткань – ксилема
- ✗ У цветковых растений (*Magnoliophyta*) НЕ встречаются проводящие элементы подобные тем, что показаны на рисунке

Время ответа: 19.03.2022 10:11:11

Баллы: 1.5 из 3

Задание ID7 (Задача № 1281342)

Перед вами схема строения клетки некоего эукариотического организма.



Для каждого из следующих утверждений о данном организме укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

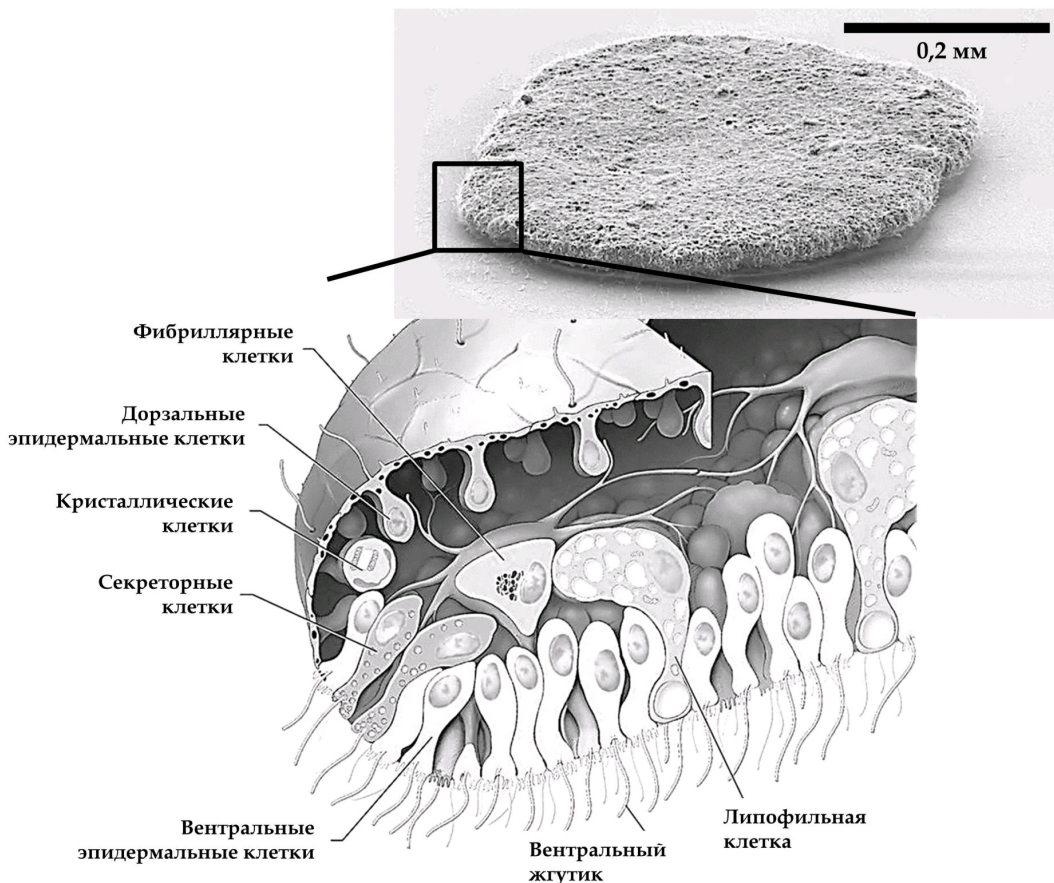
- ✗ Данный организм способен питаться только автотрофно
- ✓ Данный организм принадлежит к супергруппе SAR
- ✗ Предок данного организма получил свой хлоропласт в результате вторичного эндосимбиогенеза
- ✓ В хлоропласте данного организма в значительном количестве присутствует хлорофилл b
- ✗ Данный организм обладает изоконтным жгутиковым аппаратом
- ✓ Органелла под цифрой 17 содержит запас питательного вещества

Время ответа: 19.03.2022 10:14:49

Баллы: 1 из 3

Задание ID8 (Задача № 1281345)

Этот странный небольшой организм был впервые обнаружен в конце XIX века на стенках морского аквариума, и лишь недавно удалось найти свидетельства его присутствия в дикой природе.



Для каждого из следующих утверждений о данном организме укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- ✗ Данный организм относится к двусторонне-симметричным животным (Bilateria)
- ✗ Данный организм обладает полостным пищеварением
- ✓ Возможно, кристаллики минеральных веществ, содержащиеся в кристаллических клетках, могут использоваться для ориентации в пространстве
- ✓ Данный организм перемещается, в основном за счёт работы таких белков как динеин и тубулин
- ✓ Данный организм ведёт пелагический образ жизни
- ✗ Данный организм имеет диплофазный жизненный цикл с гаметической редукцией

Время ответа: 19.03.2022 10:18:18

Баллы: 1.5 из 3

Задание ID9 (Задача № 1281350)

В 2007 году у побережья Филиппин на глубине около 2500 м при помощи дистанционно-управляемой субмарины

«ROV Global Explorer» было обнаружено необычное животное, длиной до 9 см, издалика напоминающее кальмара и названное исследователями «squidworm» («кальмарочервь»), или по-научному - *Teuthidodrilus samae*.



Для каждого из следующих утверждений о данном организме укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- ✓ Данный организм периодически линяет, сбрасывая старую кутикулу
- ✗ Данный организм обладает пароподиями
- ✓ Данный организм ведёт бентосный образ жизни
- ✓ Данный организм имеет нервную систему в виде брюшной нервной цепочки
- ✗ Сходство данного организма с кальмаром может служить примером Мюллеровской мимикрии, при которой ряд ядовитых (несъедобных) видов имеют сходные ярко выраженные фенотипические признаки
- ✓ Перистомальные щупики данного организма имеют особенность сворачиваться и «надуваться» за счёт нагнетания в них целомической жидкости

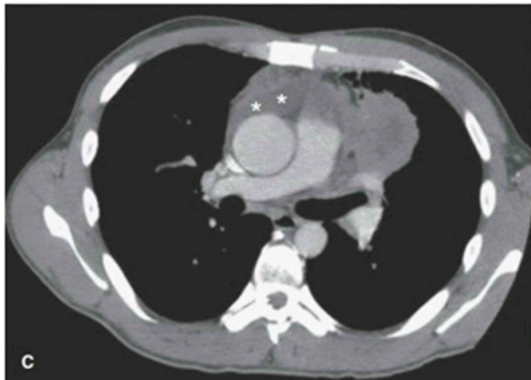
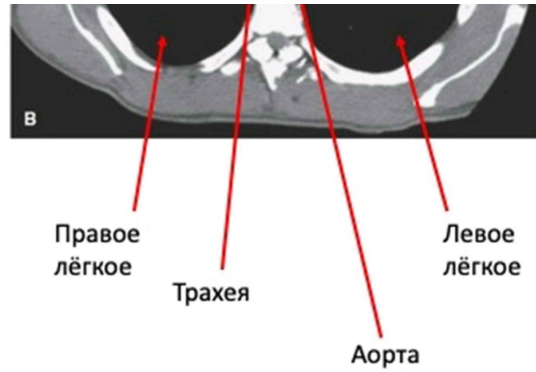
Время ответа: 19.03.2022 10:20:54

Баллы: 1.5 из 3

Задание ID14 (Задача № 1281452)

На приём к врачу обратился мужчина с жалобами на прогрессирующую в течение дня мышечную утомляемость. По результатам рентгенографии органов грудной клетки (А) выявлено новообразование средостения (пространства грудной клетки между двумя плевральными полостями) с неровными контурами. По данным компьютерной томографии (В, С) заподозрена злокачественная опухоль тимуса — инвазивная тимома; отмечено вращение в перикард (с наличием жидкости в перикарде) и клетчатку средостения. Известно, что у около четверти пациентов с тимомой диагностируют аутоиммунное заболевание *миастения гравис*, которое развивается вследствие избыточной продукции Т-лимфоцитами антител к эпитопам клеток эпителиальной тимомы, имеющих схожую структуру с субъединицами ацетилхолинового рецептора.





Для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- ✓ При условии хирургического удаления тимомы можно ожидать исчезновение симптомов миастении
- ✓ При сдавливании опухолью верхней полой вены будет отмечено набухание и расширение вен на шее, руках и грудной стенке
- ✓ При лечении глюкокортикостероидами мышечная утомляемость станет более выраженной
- ✗ После умеренной физической нагрузки у пациента можно отметить миоз (сужение зрачка), энофтальм (запавшее положение глазного яблока) и урежение сердцебиения
- ✗ Массивное накопление жидкости в перикарде проявляется выраженным снижением артериального давления
- ✓ Для тимомы характерен местно-распространенный процесс с прорастанием в органы средостения, легкие и плевру

Время ответа: 19.03.2022 10:24:41

Баллы: 2 из 3

Задание ID15 (Задача № 1281456)

Газообмен между альвеолами и легочными капиллярами приводит к повышению концентрации кислорода и снижению концентрации углекислого газа в малом круге кровообращения. Далее кровь поступает в магистральные артерии большого круга, где исследователю возможно осуществить измерение газового состава плазмы крови (а точнее, парциальных давлений газов – pO_2 , pCO_2). Более низкие значения парциального давления свидетельствуют о меньшем объеме растворенного соответствующего газа.

Представьте, что из кровотока одновременно были элиминированы все эритроциты, при этом легкие функционируют нормально, и сразу после этого произведено измерение газового состава крови.

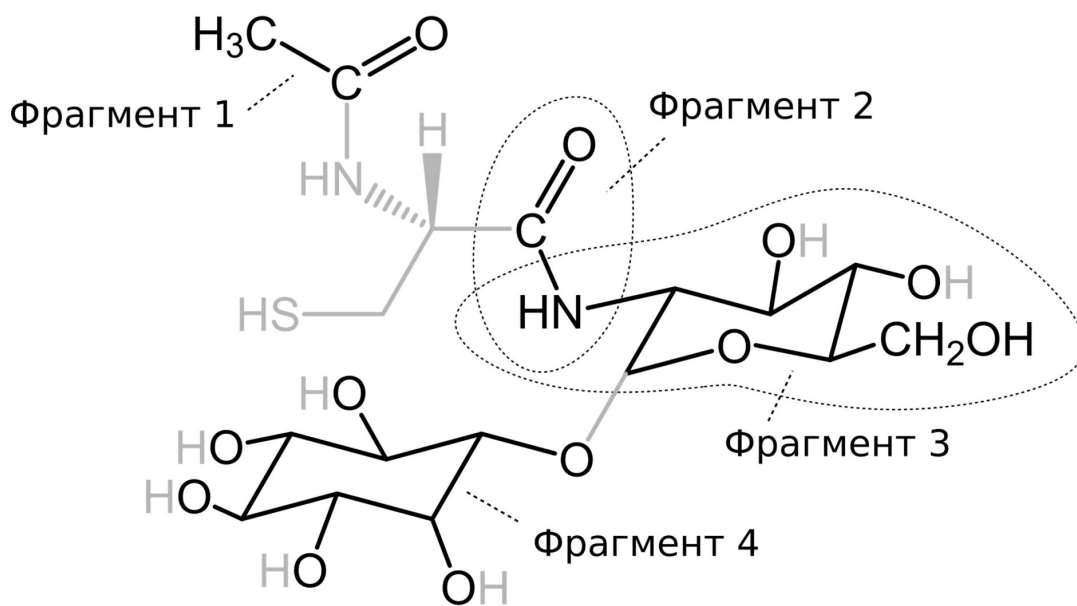
Для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- ✓ Артериальное pO_2 не изменится
- ✓ Общее содержание углекислого газа в артериальной крови не изменится
- ✓ В дальнейшем, клетки организма испытают тяжелую гипоксию вследствие недостаточности растворенного в крови кислорода
- ✓ Артериальное pCO_2 не изменится
- ✗ Клетки организма испытают тяжелую гипоксию вследствие резкого, одномоментного с элиминацией эритроцитов, падения pO_2 в плазме
- ✓ Ни pCO_2 , ни общее содержание углекислого газа в артериальной крови не изменится

Задание ID19 (Задача № 1281469)

Некоторым людям кажется, что биохимия – очень сложная наука, потому что ее изучение требует запоминания множества соединений. В частности, согласно *E. coli* Metabolome Database метаболом кишечной палочки (*Escherichia coli*) содержит как минимум 3755 малых молекул. Однако подобная позиция совершенно не верна! Дело в том, что многие биомолекулы синтезируются путем объединения относительно небольшого количества типовых звеньев, словно живые организмы играют в химический конструктор. На практике знание основных блоков метаболизма, а также способов их соединения позволяет достаточно уверенно ориентироваться в многообразии биологических веществ. На рисунке представлена одна из молекул, которая в больших количествах присутствует в цитоплазме микобактерий (*Mycobacterium*), в том числе – Палочки Коха (*Mycobacterium tuberculosis*), опаснейшего возбудителя туберкулеза. Мы выделили четыре ее фрагмента черным цветом (учтите, что некоторые атомы и связи остались обозначены серым). Обратите внимание, что фрагменты 2 и 3 пересекаются.



Внимательно рассмотрите рисунок, после чего выберите, какие утверждения являются верными, а какие – неверными:

Ответ ученика

- ✓ Представленное соединение включает в свой состав остаток маннозы
- ✗ Представленное соединение включает остаток аминокислоты цистеина, которая не является протеиногенной, поскольку находится в D-конфигурации
- ✓ Фрагмент 3 может быть обнаружен в муреине
- ✗ В представленном соединении присутствует β-О-гликозидная связь
- ✓ В представленном соединении присутствует N-гликозидная связь с аминокислотой
- ✗ Фрагмент 4 может быть обнаружен в липидах

Время ответа: 19.03.2022 10:31:33

Баллы: 1.5 из 3

Задание ID20 (Задача № 1281471)

Одним из наиболее изучаемых явлений в современной науке является регулируемая клеточная смерть, поскольку она лежит в основе многих физиологических и патологических процессов. На рисунке изображены упрощенные события, которые связаны с тем, как клетки инициируют свою гибель. Обратите внимание на то, что далеко не все последовательные события соединены стрелками на схеме - мы предлагаем вам разобраться в их связи самостоятельно.

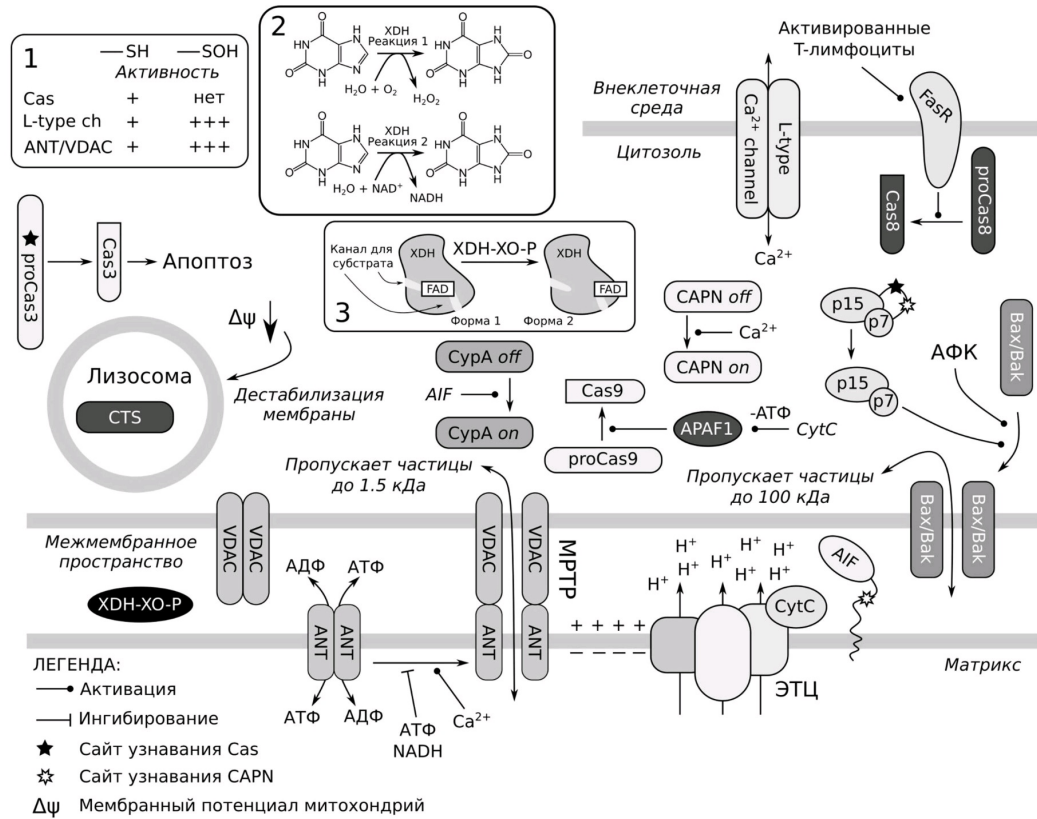
В рамке 1 вы можете видеть, как активность некоторых белков зависит от состояния остатков цистеина в их составе.

Рамка 2 изображает две реакции, которые способен катализировать цитозольный фермент XDH в одной из своих форм (мы умышленно не указываем соответствие форма/реакция).

Рамка 3 иллюстрирует конверсию формы 1 XDH в форму 2 под действием протеазы XDH-XO-P, в норме локализованной в митохондриях.

Cas – ферменты каспазы (протеазы); proCas – их неактивные формы; CTS – ферменты катепсины (мощные неспецифические протеазы); CAPN – протеазы кальпаины; CytC – цитохром с; MPTP – комплекс белков митохондриальной поры; SurA – белок-активатор эндонуклеаз; ЭТЦ – электрон-транспортная цепь; АФК – активные формы кислорода; (-АТФ) над реакцией обозначает расход этого соединения в ходе процесса; считайте, что 1 кДа численно равен 1000 г/моль. Названия других белков мы умышленно не расшифровываем.

В тех случаях, когда процесс контролируют несколько факторов, они могут действовать независимо, а при совместном действии их эффекты суммируются. При решении задания не забывайте об осмотических эффектах, а также о том, что митохондрии служат одним из депо, поглощающим кальций при его повышении в цитозоле!



Для каждого из утверждений выберите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

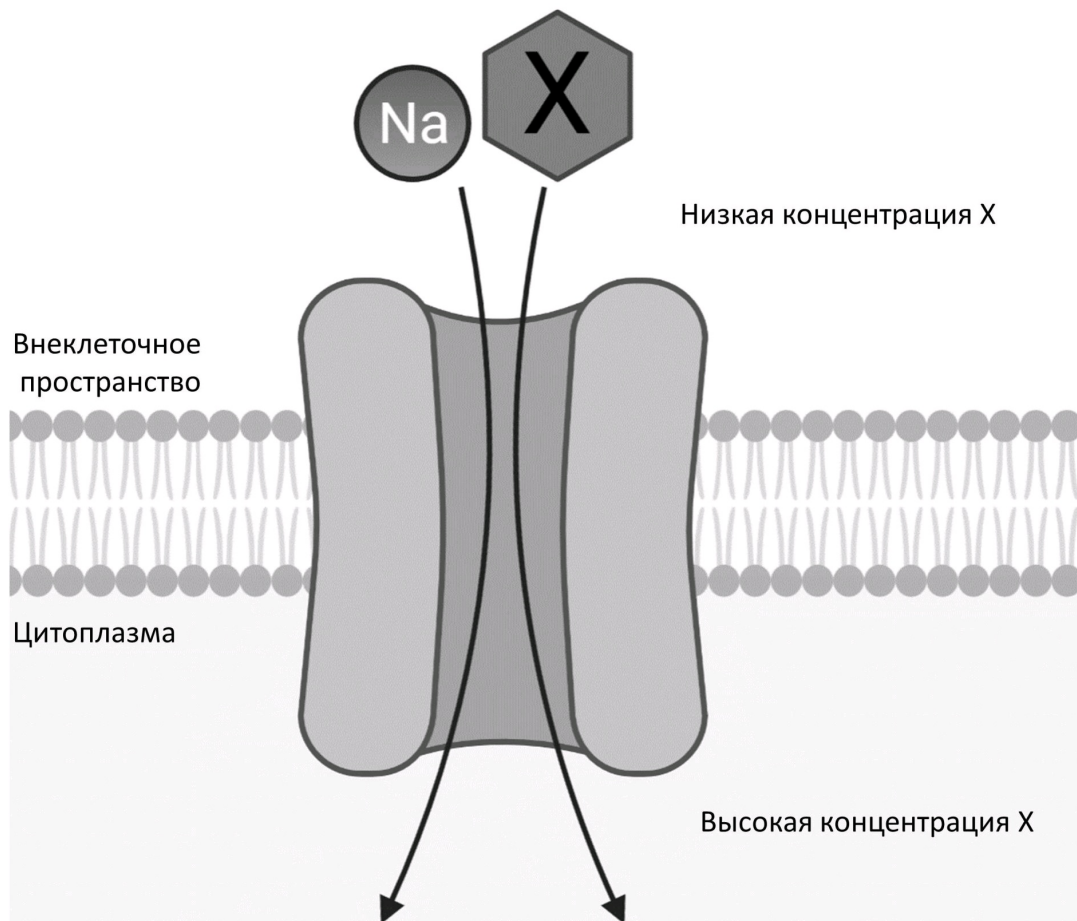
- ✓ Повреждение внешней мембраны митохондрий приведет к эндогенной генерации внутриклеточных АФК
- ✗ Высокая концентрация АФК в цитозоле вызывает выход цитохрома С из митохондрий через Bax/Bak-поры, что приводит к Cas3-зависимой клеточной смерти
- ✓ Cas3-зависимый апоптоз может быть инициирован только внеклеточными стимулами
- ✗ Ингибиторы каспаз сильнее подавляют клеточную смерть, вызванную высокой концентрацией АФК в цитозоле, нежели вызванную низкой концентрацией АФК в цитозоле
- ✗ При увеличении концентрации Ca²⁺ в митохондрии, усилится ток катионов в матрикс, что в конечном итоге приведет к разрушению митохондриальной мембраны и к выходу цитохрома с в цитозоль даже при ингибировании Bax/Bak
- ✓ В физиологических условиях ANT преимущественно переносит АТФ в матрикс и АДФ в межмембранное пространство

Время ответа: 19.03.2022 10:38:06

Баллы: 1.5 из 3

Задание ID25 (Задача № 1281487)

На рисунке изображена схема транспорта вещества X в клетку с помощью одного из типов транспортеров.



Проанализируйте представленную схему и для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

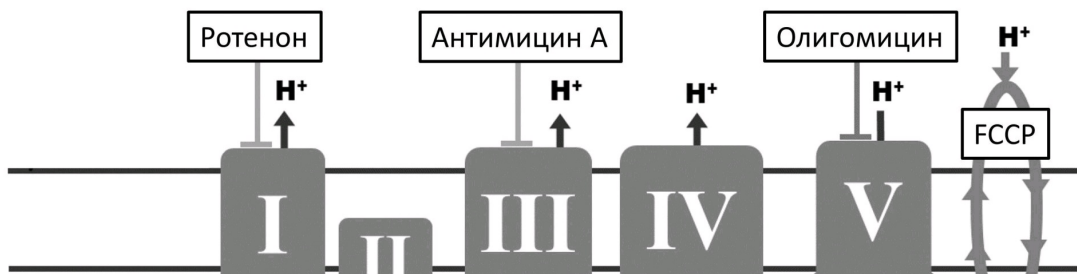
- ✓ Транспорт ионов натрия происходит по градиенту концентрации (из области с большей концентрацией в область с меньшей)
- ✓ Ингибирование транспортера SGLT2, подобного приведенному на схеме, способно предотвращать реабсорбцию глюкозы в нефронах, что может использоваться для лечения сахарного диабета II типа
- ✓ Вещество X транспортируется в клетку по механизму вторично-активного транспорта
- ✗ Вещество X может являться углекислым газом
- ✓ Увеличение концентрации ионов натрия во внеклеточной среде приведёт к снижению транспорта вещества X в клетку
- ✗ Тип транспортера, изображённый на схеме, может функционировать в кишечнике

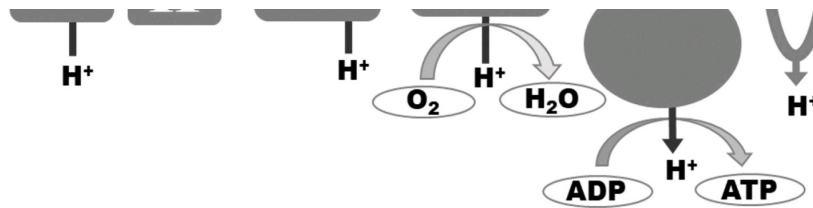
Время ответа: 19.03.2022 10:39:47

Баллы: 2 из 3

Задание ID26 (Задача № 1281490)

Дыхательная цепь митохондрий – один из основных путей синтеза АТФ в клетке. Использование различных модуляторов дыхательной цепи (см. рисунок ниже) позволяет рассчитать различные метаболические параметры.





Ротенон, антимицин А и олигомицин ингибируют соответственно комплексы I, III и V. FCCP является протонифором – он позволяет протонам свободно проникать через митохондриальную мембрану.

Изучите представленную схему и подумайте, как повлияет на работу дыхательной цепи добавление в клетку каждого из веществ. Для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

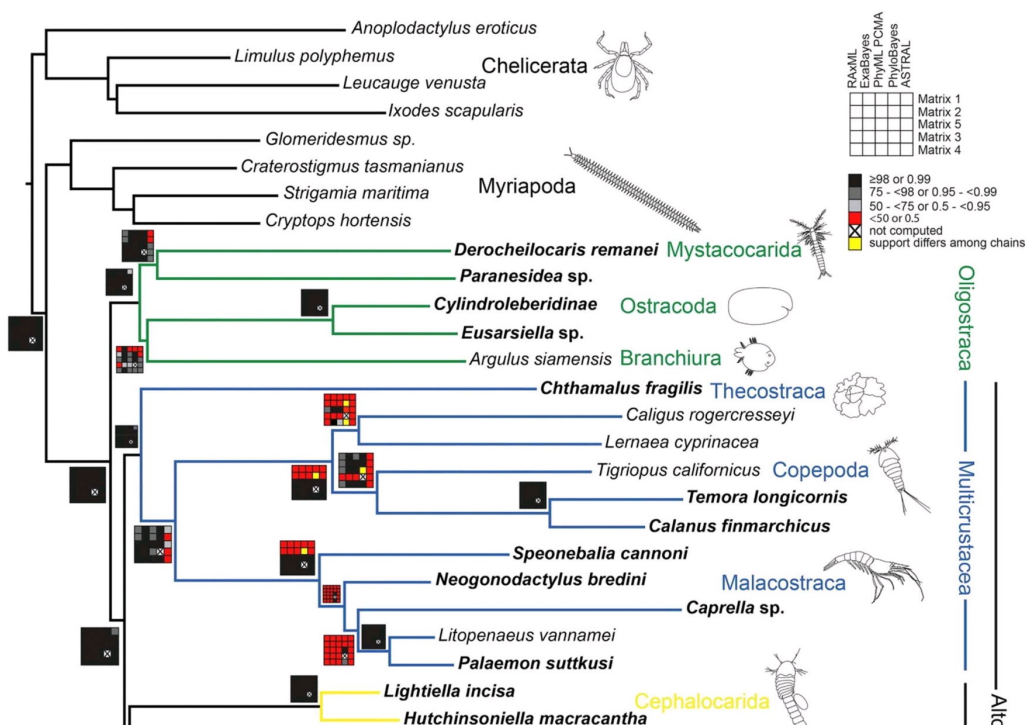
- ✓ Добавление комбинации ротенона и антимицина А практически полностью подавляет работу дыхательной цепи
- ✓ Добавление олигомицина повысит потребление клеткой кислорода
- ✗ Максимальное потребление кислорода достигается добавлением ротенона
- ✓ Добавление FCCP ингибирует продукцию АТФ в дыхательной цепи
- ✓ Добавление ротенона способствует накоплению NADH
- ✓ Чтобы оценить, какой процент потребления кислорода клеткой связан с продукцией АТФ, необходимо добавить олигомицин

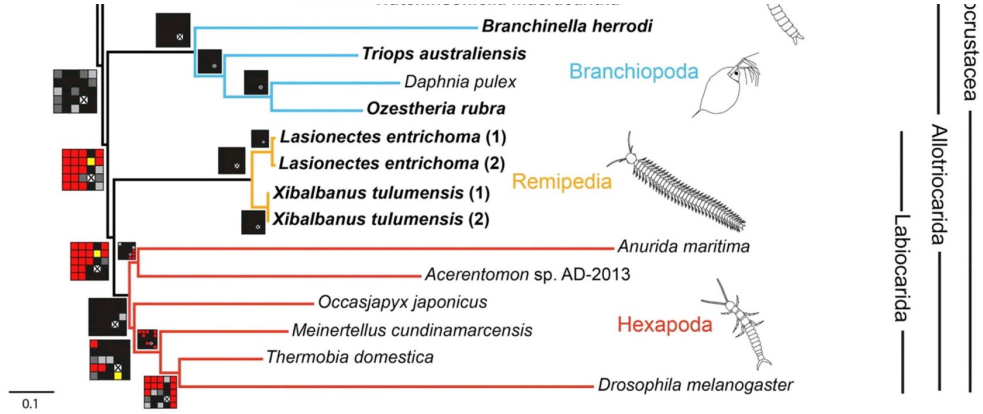
Время ответа: 19.03.2022 10:42:41

Баллы: 2.5 из 3

Задание ID31 (Задача № 1281503)

Относительно недавно было установлено, что насекомых (Insecta) следует рассматривать как сухопутную ветвь ракообразных (Crustacea). Это открытие изменило взгляды на эволюцию как ракообразных, так и насекомых, сформировав представление о таксоне Pancrustacea, который объединил ракообразных с шестиногими (Hexaroda, насекомые и их ближайшие родственники). Однако, несмотря на интенсивные исследования, точная картина родственных связей различных линий ракообразных еще не установлена. Ниже приведена филогения ракообразных и их ближайших родственников из типа членистоногие, построенная на основе большого объема геномных данных (Schwentner M. et al., 2017). Для каждого узла предлагаемого дерева приведена поддержка топологии в зависимости от применяемого метода вычислений и матрицы: черный цвет означает высокую поддержку, красный – низкую поддержку, а желтый - варьирование степени поддержки в разных итерациях методах. Если большое число разных методов с использованием разных матриц демонстрирует низкую поддержку, это означает высокую вероятность того, что топология в этом дереве в реальности может оказаться другой: имеющиеся данные не позволяют утверждать истинность этой топологии.





Проанализируйте представленную схему и для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

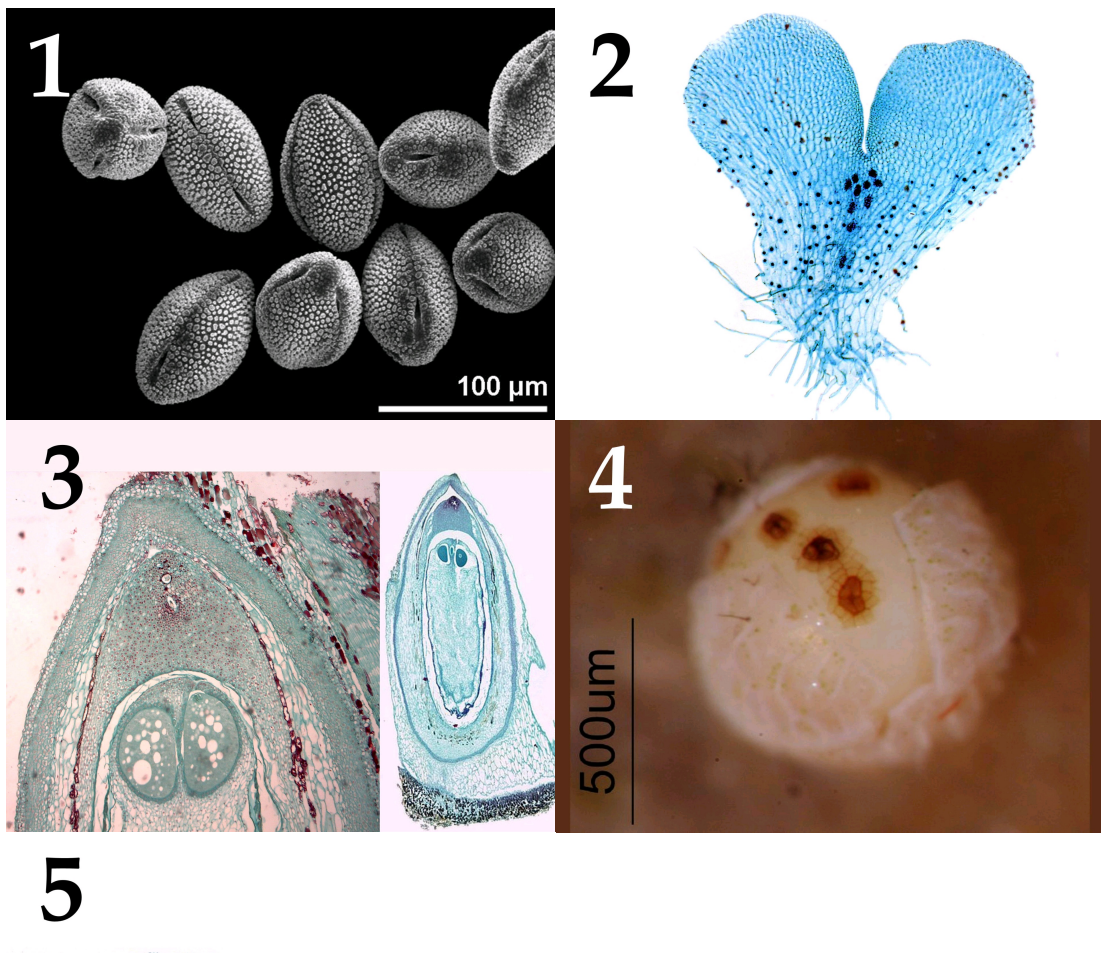
- ✓ Таксон Mandibulata, объединяющий многоножек (Myriapoda) и ракообразных в широком смысле (включая шестиногих), является монофилетическим
- ✓ Узел, в котором расходятся ветви Ремипедий (Remipedia) и Шестиногих (Hexapoda), имеет низкую поддержку
- ✓ Согласно топологии представленного дерева Ремипедии (Remipedia) являются сестринской к группе к Шестиногим (Hexapoda)
- ✓ Высшие раки (Malacostraca) не являются ближайшими среди ракообразных родственниками Насекомым
- ✗ Низкие поддержки топологии дерева в основании Шестиногих (Hexapoda) позволяют предположить возможную немонофилетичность таксона
- ✗ Представленные данные позволяют рассматривать группу Cephalocorida как вероятных предков насекомых

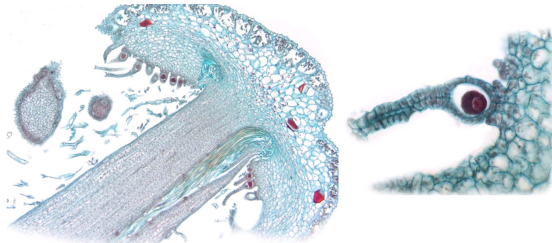
Время ответа: 19.03.2022 10:47:55

Баллы: 3 из 3

Задание ID34 (Задача № 1281512)

На фотографиях ниже показаны структуры, относящиеся к генеративной сфере высших растений (*Embryophyta*):





После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список характеристик объекта (список избыточен – в нем есть лишние характеристики).

В среднем столбце указаны номера фотографий (сами фото приведены выше).

В правом столбце приведен список групп растений (список избыточен - в нем есть лишние названия групп).

Соотнесите характеристики из списка с соответствующими им объектами на каждой из фотографий, а также с названиями групп растений, для которых они характерны.

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку поверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика

A) Гаметофит имеет дорзовентральное строение в центральной части расположены архегонии	Фото 1	I) Цветковые
B) Оболочка мужского гаметофита состоит из двух слоёв, во внутреннем имеются отверстия и утонченные участки, которые выглядят как борозды на поверхности гаметофита	Фото 2	II) Мхи
C) Женский гаметофит развивается внутри оболочки споры, спорофит несет листья микрофиллы (энации)	Фото 3	III) Голосеменные
D) Женский гаметофит образует два архегония, а после оплодотворения – первичный эндосперм	Фото 4	IV) Папоротники
E) Спорофиллы представляют собой щитки на ножках, несущие спорангии	Фото 5	V) Плауны
F) Растение двудомное, после оплодотворения на женских подставках развиваются спорофиты		VI) Хвощи

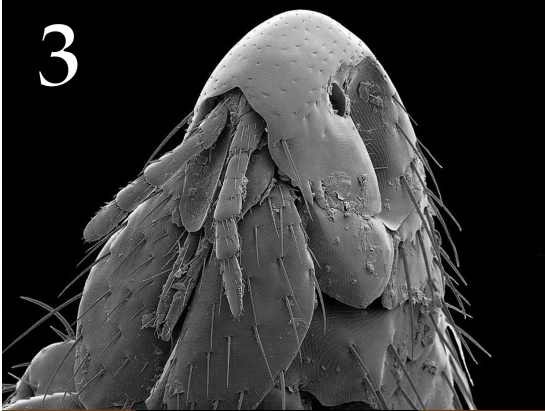
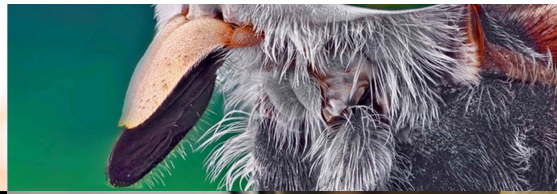
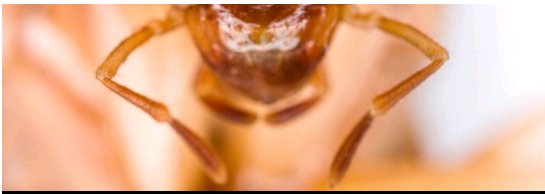
Время ответа: 19.03.2022 10:52:42

Баллы: 2.5 из 5

Задание ID36 (Задача № 1281520)

Ниже приведены фотографии различных насекомых:





После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список систематических групп (отряды или подотряды) насекомых (список избыточен – в нем есть лишние названия).

В среднем столбце указаны номера фотографий (сами фото приведены выше).

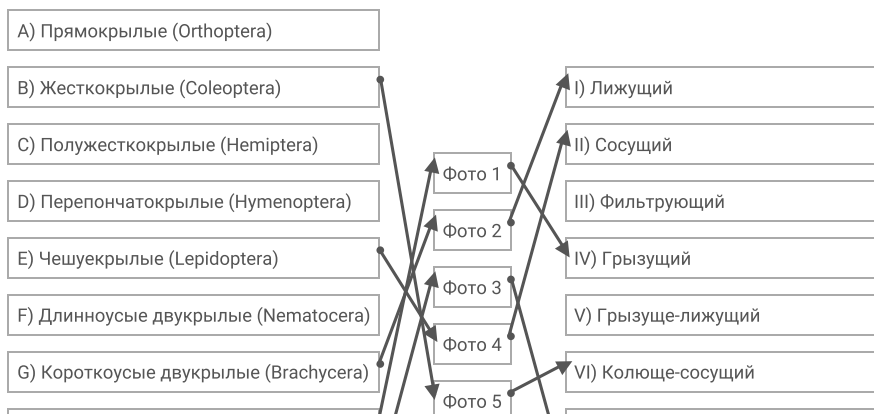
В правом столбце приведен список типов ротовых аппаратов (список избыточен – в нем есть лишние названия).

Загляните в глаза этим удивительным созданиям и соотнесите «портреты» насекомых (Insecta) с систематическими группами, к которым они относятся и типами имеющихся у них ротовых аппаратов.

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку поверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика



H) Таракановые (Blattodea)

I) Блохи (Siphonaptera)

J) Стрекозы (Odonata)

VII) Режуще-сосущий

VIII) Хватательный (типа «маска»)

Время ответа: 19.03.2022 10:56:27

Баллы: 3 из 5

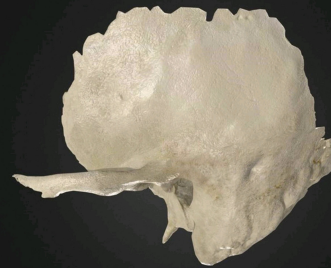
Задание ID38 (Задача № 1281524)

На фотографиях ниже изображены различные кости человека (масштаб не соблюден):

1



2



3



4



5



После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список названий костей (список избыточен – в нем есть лишние названия).

В среднем столбце указаны номера фотографий (сами фото приведены выше).

В правом столбце приведен список названий мышц (список избыточен – в нем есть лишние названия).

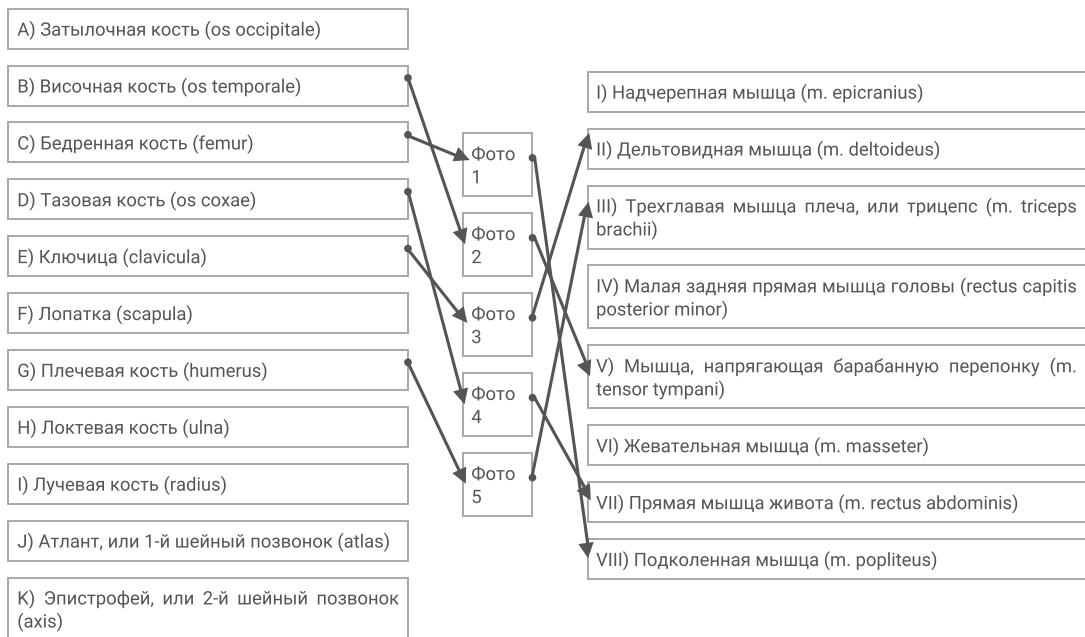
Определите название каждой из костей и соотнесите её с конкретной мышцей, которая к ней прикрепляется, из предложенного списка.

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего

столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку вверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика



Время ответа: 19.03.2022 11:02:20

Баллы: 3.5 из 5

Задание ID42 (Задача № 1281536)

Большинство клеток человека несут диплоидный набор хромосом, однако в результате прохождения различных фаз клеточного деления, может меняться как количество хромосом в клетке – плоидность клетки (n), так и количество нитей ДНК (c), причём эти значения не всегда совпадают.

После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список событий, происходящих во время различных фаз (список избыточен – в нем есть лишние события).

В среднем столбце указаны названия фаз деления.

В правом столбце приведен список количества хромосом (плоидность) и нитей ДНК в клетке (список избыточен – в нем есть лишние значения).

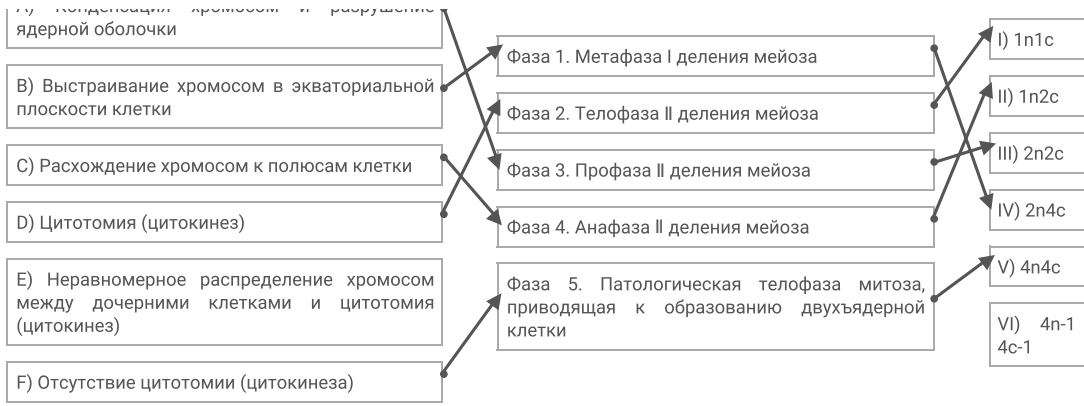
Соотнесите фазу клеточного деления с событием, происходящим во время этой фазы, и количеством хромосом (плоидностью) и нитей ДНК.

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку вверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика

A) Конденсация хромосом и разрывание



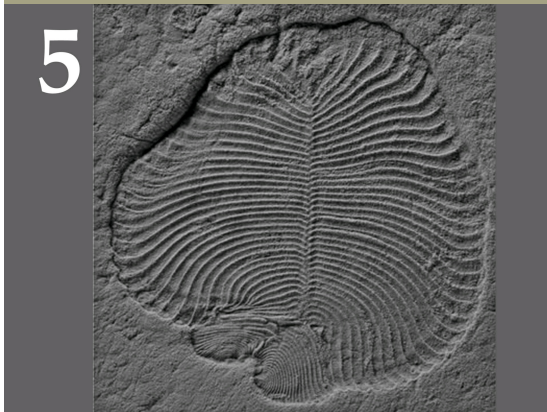
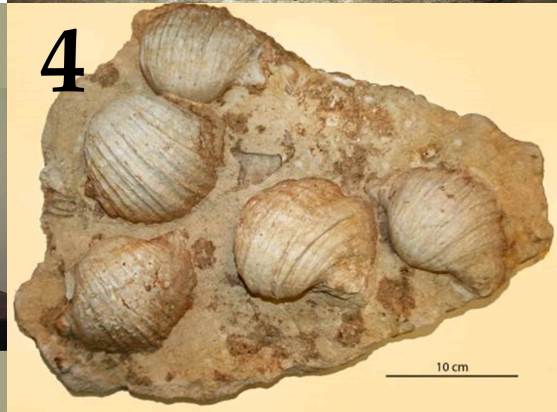
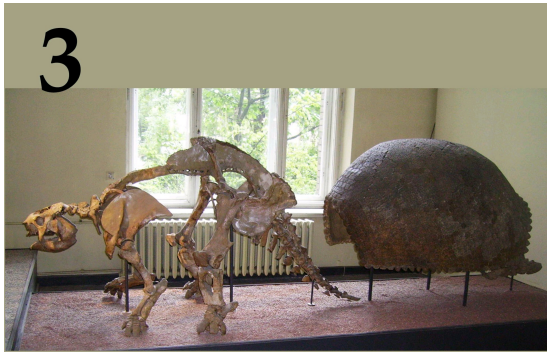
Время ответа: 19.03.2022 11:08:30

Баллы: 4 из 5

Задание ID44 (Задача № 1281543)

Палеонтологам часто приходится иметь дело с обрывочными сведениями о живых организмах. Иногда реконструкция всего облика древнего животного строится на основе фрагментов костей и сравнения с возможными родственниками. Кроме того, большая часть палеонтологического материала представлена следами жизнедеятельности организмов.

Ниже приведены фотографии различных палеонтологических материалов:



После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список названий эр.

В среднем столбце указаны номера фотографий (сами фото приведены выше).

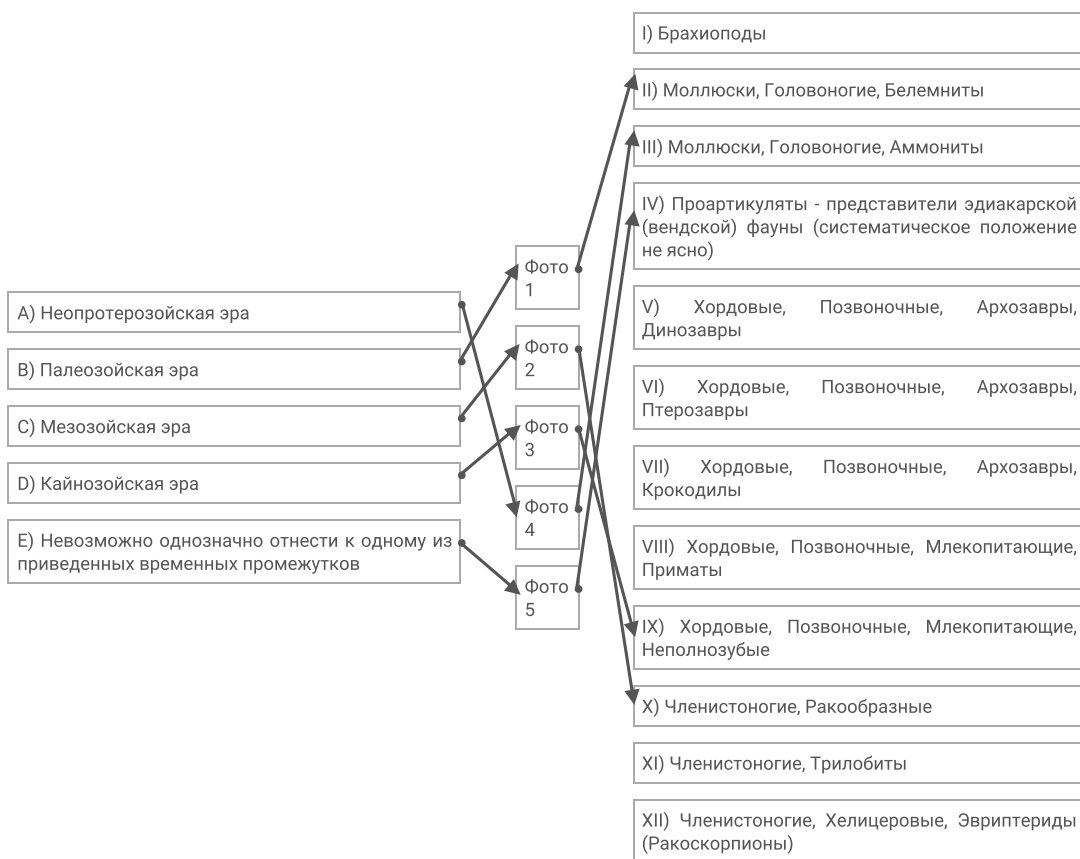
В правом столбце приведен список возможных систематических положений животных (список избыточен – в нем есть лишние элементы).

Проанализируете представленные фотоматериалы и сделайте вывод о возможной таксономической принадлежности животного и вероятном отрезке геохронологической шкалы, в котором можно обнаружить представителей этого таксона.

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку вверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика



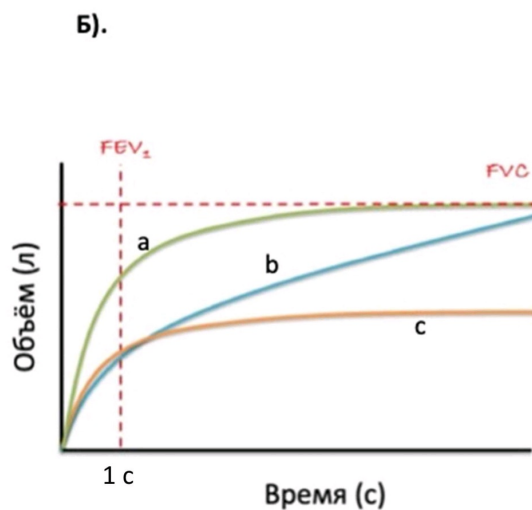
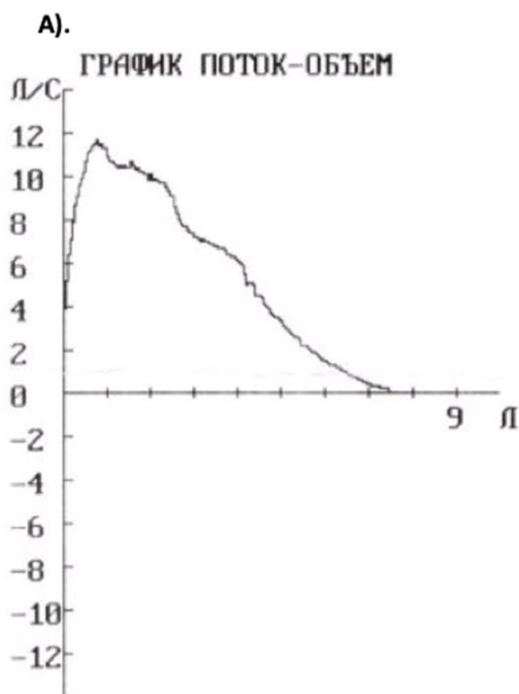
Время ответа: 19.03.2022 11:14:44

Баллы: 1.5 из 5

Задание ID49 (Задача № 1281549)

Спирометрия – метод оценки функционального состояния дыхательных путей, при котором пациент выполняет максимально сильный выдох после максимально глубокого вдоха. С помощью данного маневра измеряют форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ, FVC) и показатели объемной скорости воздушного потока.

Клинически наиболее важным является максимальный объем воздуха, который человек может выдохнуть за первую секунду маневра – ОФВ1 (FEV1). Объем воздуха, выдыхаемый за первую секунду, представляет собой достаточно постоянную долю от ФЖЕЛ независимо от размера легких.



Выделяют два основных типа нарушений дыхания: обструктивный (из-за диффузного уменьшения просвета дыхательных путей — например, при астме) и рестриктивный (из-за уменьшения объема функциональной легочной паренхимы — например, при удалении части легкого или при замещении части легкого фиброзной тканью).

Ответьте на следующие подвопросы:

- 1) Взгляните на график А и рассчитайте: ФЖЕЛ; МОС25, МОС50, МОС75 (максимальные объемные скорости экспираторного потока на разных уровнях ФЖЕЛ — 25%, 50% и 75%, соответственно); ПОС (пиковая объемная скорость выдоха);
- 2) Взгляните на графики на рис. Б. Соотнесите графики (а, b, c) с паттернами дыхательной функции (норма, обструкция, рестрикция);
- 3) Для того чтобы различить, что явилось причиной снижения ОФВ1 (рестрикция или обструкция), — рассчитывают отношение ОФВ1/ФЖЕЛ, или индекс Тиффно. Как объяснить с физиологической точки зрения различие в данном индексе при обструктивных и рестриктивных нарушениях дыхания?
- 4) При исследовании функции дыхания зачастую выполняется также бронходилатационный тест — повторная спирометрия после ингаляции бронходилататора. Изменяются ли (и если да, то каким образом) показатели ОФВ1, ФЖЕЛ и индекс Тиффно у пациента с астмой после выполнения бронходилатационного теста по сравнению с обычной спирометрией.

При внесении ответа в поле ниже, пожалуйста, сохраняйте нумерацию подвопросов на которые вы даете ответы!

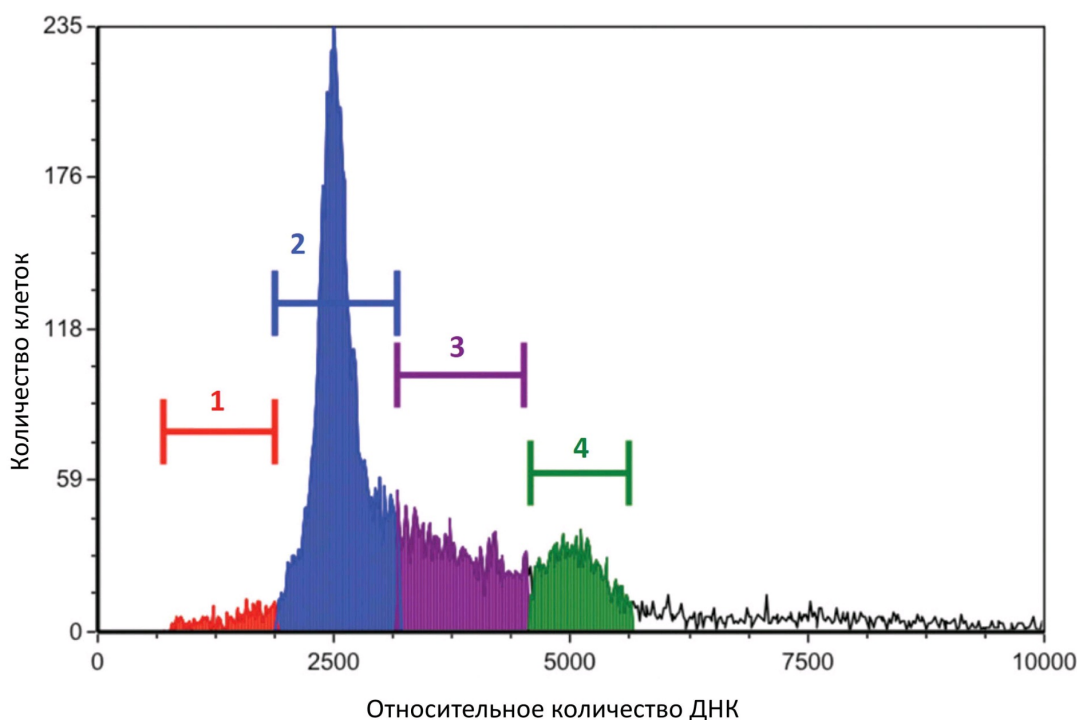
Ответ ученика

- 1) ФЖЕЛ приблизительно равен 7,5 литрам, МОС25 - 10 л/с, МОС50 - 7 л/с, МОС75 - 2 л/с, ПОС - 12 л/с
- 2) а - норма, b - обструкция, c - рестрикция
- 3) При обструктивных нарушениях дыхания индекс Тиффно будет сильно меньше единицы, так как за первую секунду пациент выдыхает определенное количество воздуха, но из-за диффузного уменьшения просвета дыхательных путей только небольшое количество воздуха может быть быстро выдохнуто. Однако, так как оставшийся воздух так и находится в лёгких, то он постепенно выходит и финальный объем выдохнутого воздуха равен финальному объёму выдохнутого воздуха здорового человека. Таким образом ОФВ1 будет меньше нормы и сильно меньше ФЖЕЛ. При рестриктивных нарушениях дыхания индекс будет практически равен единице, так как из-за сниженного объёма лёгких объём вдыхаемого и соответственно выдыхаемого воздуха будет меньше нормы. Но, так как никаких "преград" на пути воздуха нет, то он будет выходить с равной интенсивностью за всё время. Таким образом значения ОФВ1 и ФЖЕЛ будут очень близки.
- 4) Показатель ФЖЕЛ не изменяется, так как суммарный выдыхаемый объём воздуха не меняется, так как объём лёгких остаётся неизменным. Показатель ОФВ1 увеличивается - больше воздуха выдыхается за первую секунду, так как увеличивается просвет бронха. Индекс Тиффно соответственно также увеличивается, так как растёт числитель дроби (ОФВ1), индекс стремится к 1.

Время ответа: 19.03.2022 11:57:26

Баллы: 10 из 10

Окрашивание клеток флуоресцентным красителем йодидом пропидия позволяет оценить количество ДНК в клетке. На рисунке вы видите гистограмму распределения соматических клеток с различным количеством ДНК. По ней можно определить процент популяции клеток, находящихся в различных фазах клеточного цикла. Область 2 на рисунке соответствует G1-фазе клеточного цикла.



Ответьте на следующие подвопросы:

- 1) Какой фазе клеточного цикла соответствует область гистограммы 3?
- 2) В какой области гистограммы находятся клетки в фазе G0?
- 3) В какой области гистограммы находятся клетки, делящиеся митозом?
- 4) К каким изменениям гистограммы приведёт обработка клеток нокадазолом, который нарушает полимеризацию микротрубочек?
- 5) О чём свидетельствует увеличение содержания клеток в области 1?

При внесении ответа в поле ниже, пожалуйста, сохраняйте нумерацию подвопросов на которые вы даете ответы!

Ответ ученика

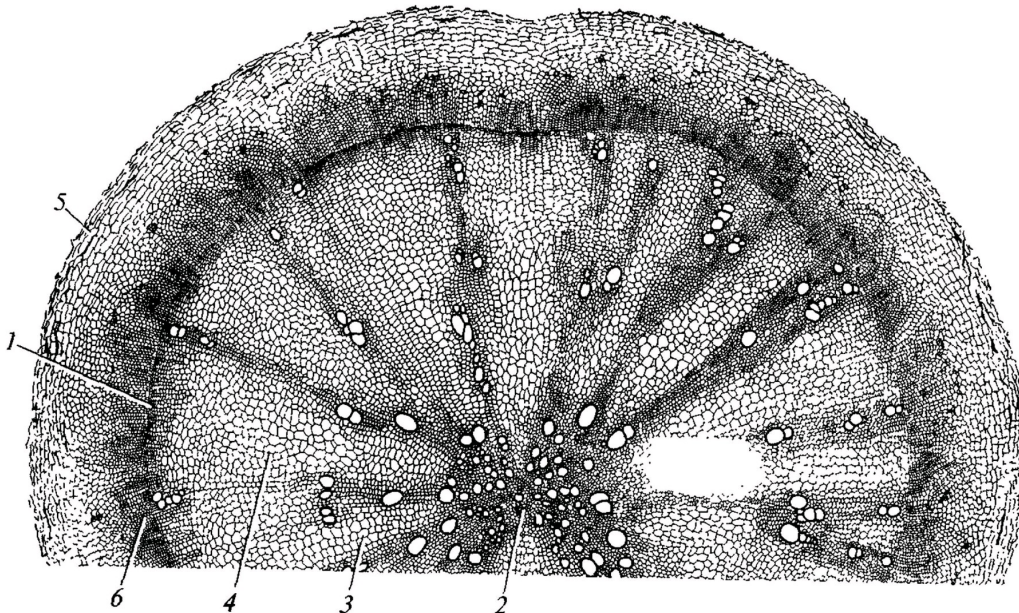
- 1) фазе S - в клетках начинает удваиваться ДНК для последующего прохождения митоза
- 2) В области 2
- 3) В области 4
- 4) Будет сильное накопление клеток с большим количеством ДНК, так как при митозе хроматиды не смогут расходиться из-за неисправности цитоскелета. Таким образом будет много клеток в области 4 и правее, а количество клеток в области 2 значительно уменьшится, так как клетки потеряют способность делиться
- 5) Либо о неисправности работы ДНК-зависимой ДНК полимеразы или комплекса белков, отвечающих за репликацию ДНК (т.е. ДНК в клетке не синтезируется полностью), либо о накоплении зрелых половых клеток, имеющих гаплоидный набор хромосом.

Время ответа: 19.03.2022 11:35:39

Баллы: 8 из 10

Задание ID4 (Задача № 1281335)

На рисунке показан поперечный срез одного из видоизменённых растительных органов.



Для каждого утверждения укажите, является оно верным или неверным для данного органа:

Ответ ученика

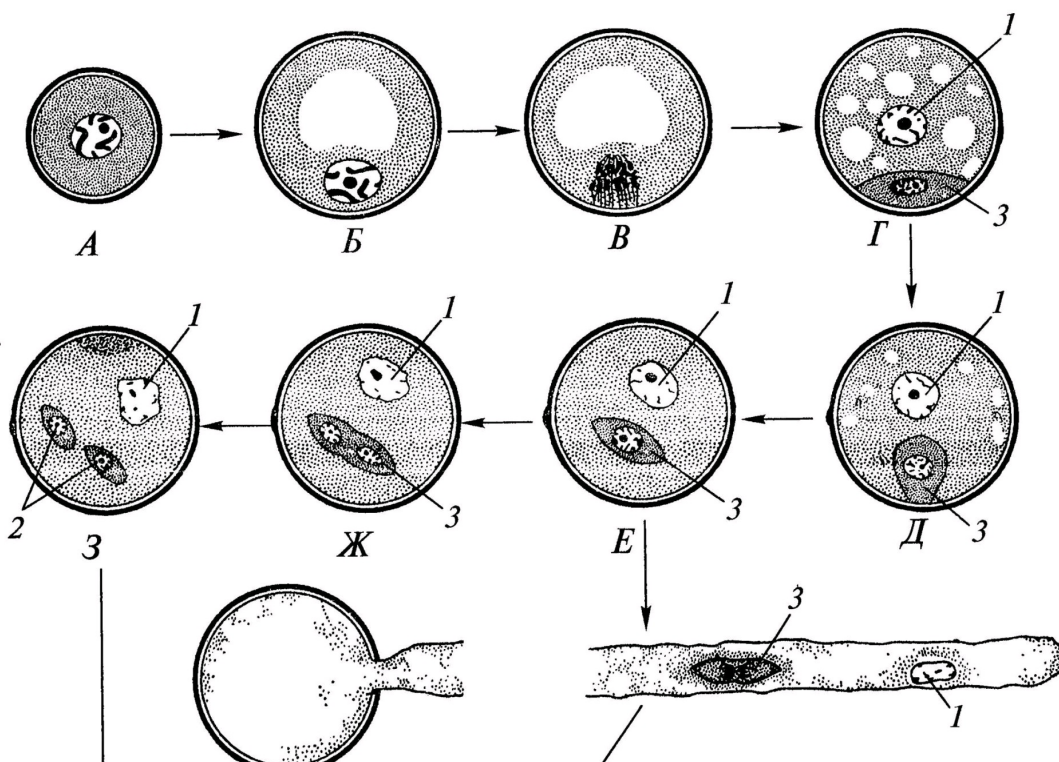
- ✓ Это поперечный срез клубня
- ✓ Основная функция данного органа – запас питательных веществ
- ✓ Под цифрой 2 показана первичная ксилема
- ✗ Под цифрой 5 показана эпидерма
- ✗ Этот орган часто встречается у растений, обитающих на заболоченной почве
- ✓ Данный орган принадлежит двудольному растению

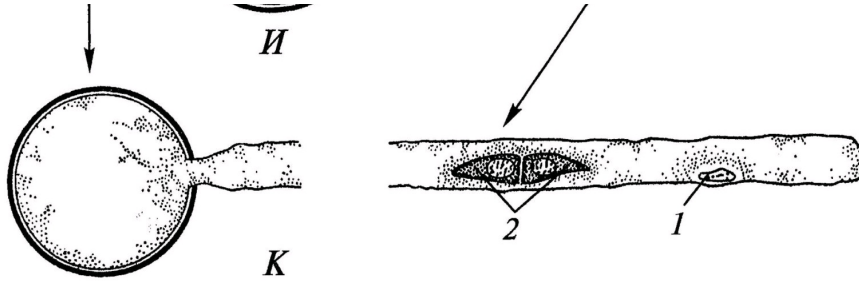
Время ответа: 19.03.2022 13:03:47

Баллы: 2.5 из 3

Задание ID5 (Задача № 1281337)

На схеме показаны варианты развития мужского гаметофита (пыльцевого зерна) у цветковых растений. Начальная стадия (А) – микроспора.





Проанализировав схему, укажите для каждого утверждения, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- ✓ Структуры под цифрой 2 являются гаплоидными
- ✗ Трёхклеточное пыльцевое зерно прорастает на стадии 3
- ✓ Под цифрой 3 показана спермиогенная клетка
- ✓ Под цифрой 2 показаны сперматозоиды
- ✗ При прорастании пыльцевого зерна спермиогенная клетка образует пыльцевую трубку
- ✗ Структура под цифрой 1 является гаплоидной

Время ответа: 19.03.2022 13:07:33

Баллы: 1.5 из 3

Задание ID6 (Задача № 1281340)

На молекулярно-филогенетическом дереве цветковых растений (по Stevens, P.F., www.mobot.org) голубым цветом отмечены порядки, в которые входят растения-источники синей краски: вайда красильная (*Isatis tinctoria* L.) и индигофера красильная (*Indigofera tinctoria* L.).



Индигофера красильная
(*Indigofera tinctoria* L.)



Вайда красильная
(*Isatis tinctoria* L.)

Обозначения:

monocots – однодольные;

eudicots – высшие двудольные;

magnoliids – магнолииды или примитивные двудольные;

commelinids – коммелиниды;

rosids – розиды;

asterids – астериды;

rosidI/Fabidae – фабиды;

rosidIII/Malvidae – мальвиды;

asteridI – астериды I;

asteridII – астериды II;

Проанализируйте дерево и укажите для каждого утверждения, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- ✗ Вайда и индигофера являются однодольными растениями
- ✗ Если объединить порядки *Fabales* и *Brassicales*, то вместе они образуют монофилетическую группу
- ✗ Индигофера входит в группу rosidIII/Malvidae
- ✗ Вайда и индигофера имеют спайнолепестный венчик
- ✓ Вайда входит в группу rosids
- ✓ Цветок индигоферы является зигоморфным

Время ответа: 19.03.2022 13:10:55

Баллы: 3 из 3

Задание ID11 (Задача № 1281356)

Известно, что у растительоядных млекопитающих пищеварительная система, в частности её отдельные органы, очень сложно устроены. Перед вами на фото представлена внутренняя поверхность одного из отделов такого органа.



Проанализируйте представленное фото и для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

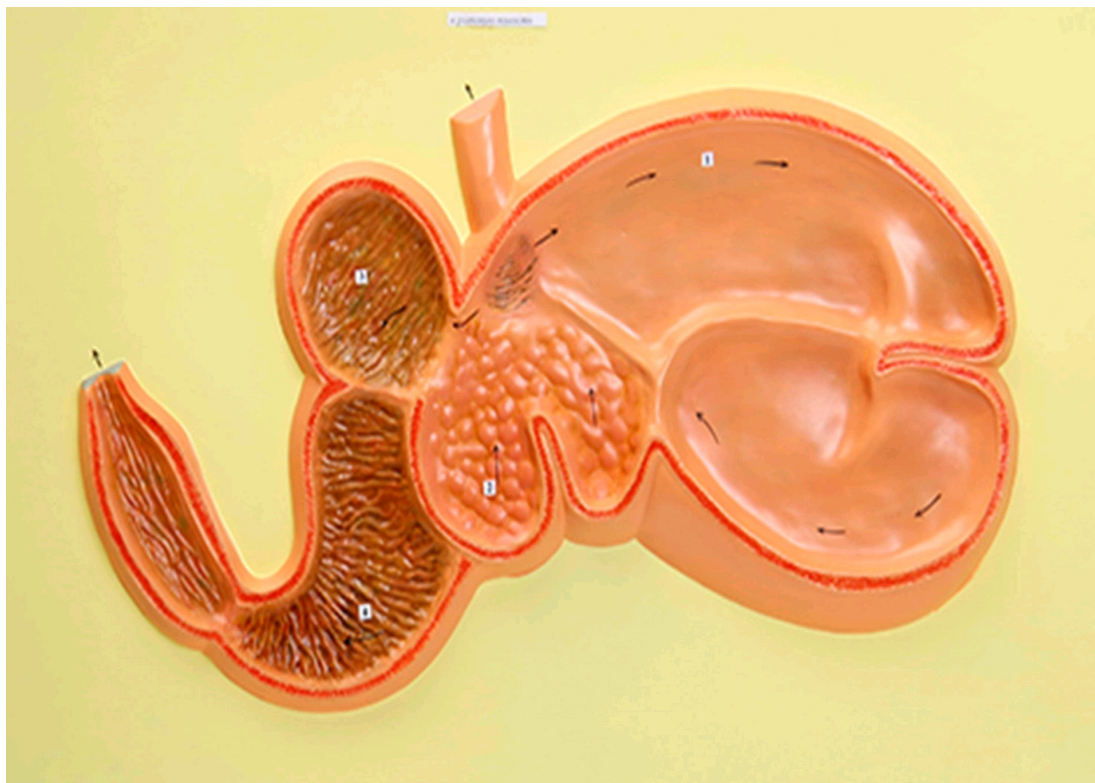
- ✓ Многокамерный желудок является эволюционным приспособлением для синтеза незаменимых аминокислот и свойственен отрядам Зайцеобразные (Lagomorpha), Парнокопытные (Artiodactyla), Непарнокопытные (Perissodactyla)
- ✓ Истинным желудком является сычуг
- ✓ Движение пищи в многокамерном желудке осуществляется в последовательности: рубец — сетка — повторное пережёвывание — книжка — сычуг
- ✗ Многокамерный желудок домашней коровы состоит из 3-х камер
- ✓ У новорождённого телёнка размер рубца по отношению к другим отделам увеличивается с возрастом
- ✗ Движение пищи в многокамерном желудке осуществляется в последовательности: сычуг — сетка — отрыгивание — книжка — рубец

Время ответа: 19.03.2022 13:12:51

Баллы: 2.5 из 3

Задание ID12 (Задача № 1281359)

Известно, что строение определённого органа напрямую связано с его функцией. Перед вами на рисунке схематично изображён один из органов позвоночных.



Проанализируйте рисунок и для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

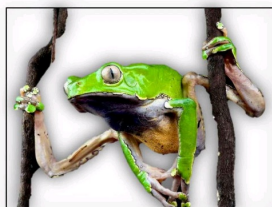
- ✗ Это 4-х камерное сердце млекопитающих
- ✗ Это разрез ротовой полости коровы
- ✓ Многокамерный желудок свойственен НЕ всем травоядным
- ✓ Многокамерный желудок домашней лошади состоит из 4-х камер
- ✗ Движение в пищи в многокамерном желудке осуществляется в последовательности: сычуг — сетка — отрыгивание — книжка — рубец
- ✗ Многокамерный желудок является эволюционным приспособлением для переваривания растительных белков и свойственен представителям отряда Грызуны (Rodentia)

Время ответа: 19.03.2022 13:14:34

Задание ID17 (Задача № 1281463)

Иван-Царевич устроил международный конкурс красоты для лягушек и жаб, чтобы найти среди них заколдованную Царевну. В финал вышло 5 красивых, но ядовитых претенденток:

Амазонская
двухцветная лягушка
(*Phyllomedusa bicolor*)



ДЕРМОРФИН
Агонист мю-опиоидных
рецепторов

Аргентинская песочная
жаба (*Rhinella arenarum*)



АРЕНОБУФАГИН
Блокатор
Na⁺/K⁺-насоса

Эквадорская
Трехцветная лягушка
(*Epipedobates anthonyi*)



ЭПИБАТИДИН
Неселективный агонист
ацетилхолиновых рецепторов

Колорадская речная
жаба (*Incilius alvarius*)



БУФОТЕНИН
Агонист серотониновых
рецепторов

Колумбийская
золотая лягушка
(*Phyllobates terribilis*)



БАТРАХОТОКСИН
Ингибитор инактивации
потенциал-зависимых
Na⁺-каналов

Царевич знал, что целовать ядовитых лягушек и жаб очень опасно, но забыл, какие признаки отравления могут появиться после общения с каждой из претенденток. Помогите Царевичу вспомнить их. Для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

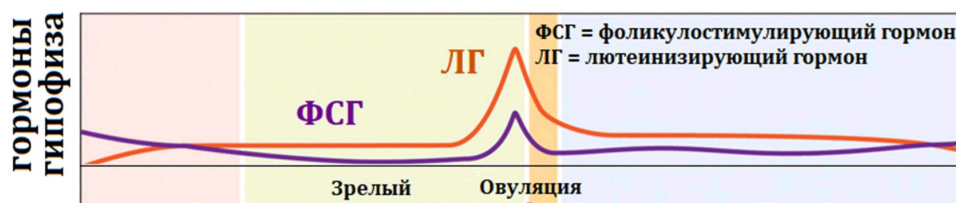
- ✗ Батрахотоксин вызывает эйфорию, манию, диарею, дрожание конечностей
- ✓ Эпibatидин вызывает сердечные аритмии, диарею, галлюцинации
- ✓ Дерморфин вызывает центральную остановку дыхания, сужение зрачков и запоры
- ✗ Аренобуфагин может потенциально использоваться для уничтожения раковых клеток
- ✓ Дерморфин может потенциально использоваться как обезболивающее средство
- ✓ Буфотенин вызывает эйфорию, манию, диарею, дрожание конечностей

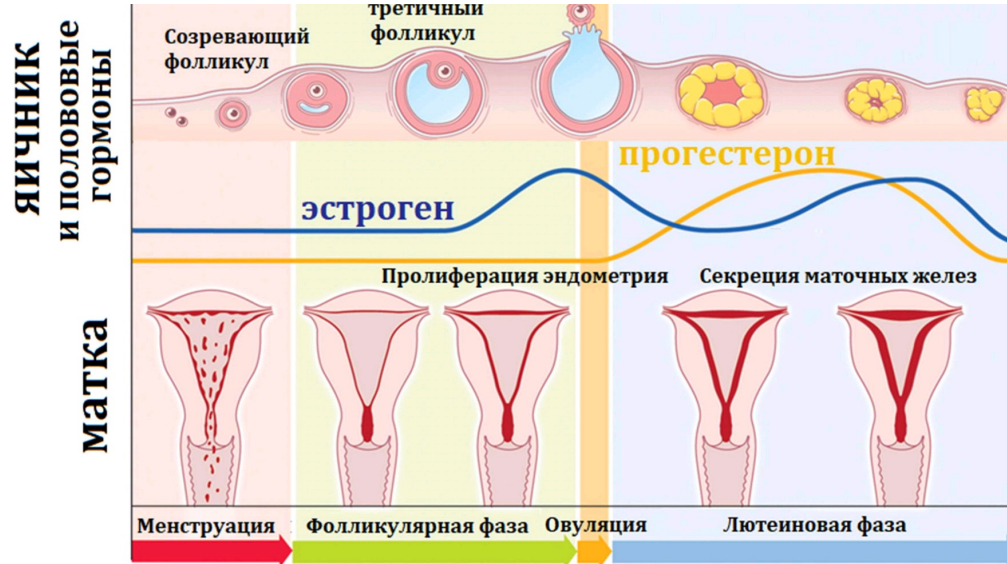
Время ответа: 19.03.2022 13:17:23

Баллы: 2 из 3

Задание ID18 (Задача № 1281464)

Женский менструальный цикл – это сложный физиологический процесс, состоящий из синхронизированных циклических изменений в промежуточном головном мозге, яичниках, матке:





Соответственно, отсутствие менструаций (аменорея) может быть вызвано патологией промежуточного мозга, яичников или матки. Для выяснения причины аменореи производят функциональные пробы: с изолированным введением прогестерона, либо с последовательным введением эстрогена и прогестерона. Гормоны вводятся в организм извне, но с физиологическими дозировками и длительностью.

Для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

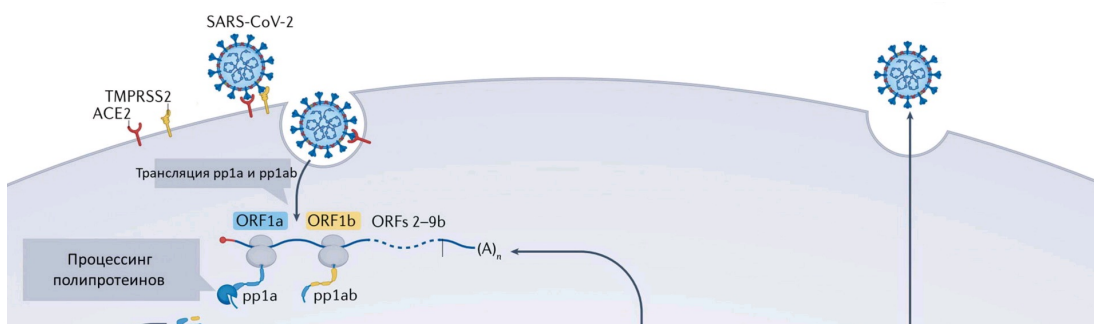
- ✗ Отсутствие менструации после изолированного введения прогестерона указывает на стойкое отсутствие овуляции зрелого фолликула
- ✓ При атрезии (недоразвитии) фолликула введение прогестерона приведет к скудным менструациям из-за гипоэстрогении
- ✓ Наступление менструации при последовательном введении эстрогена и прогестерона может возникать при выраженной эстрогеновой недостаточности
- ✓ Отсутствие менструации при последовательном введении эстрогена и прогестерона может возникать при патологии эндометрия матки
- ✓ Появление менструации после эстроген-прогестероновой пробы при низком уровне ФСГ указывает на патологию яичников
- ✓ Избыточная продукция прогестерона при сохранной продукции эстрогена – это фактор риска злокачественной пролиферации клеток эндометрия

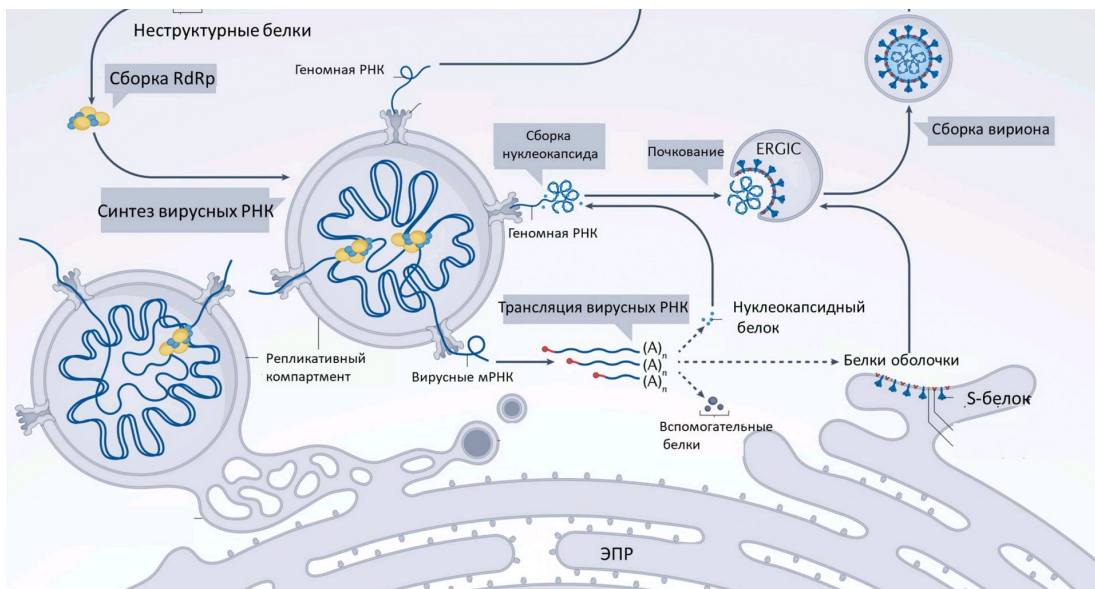
Время ответа: 19.03.2022 13:23:04

Баллы: 2 из 3

Задание ID22 (Задача № 1281478)

На рисунке показан жизненный цикл коронавируса SARS-CoV-2. Для проникновения в клетку вирус своим S-белком взаимодействует с белком ACE2, расположенным на мембране клетки. Кроме того, для слияния вируса с мембраной клетки необходимо расщепление вирусного S-белка клеточной протеиназой TMPRSS2. В цитоплазме происходит трансляция вирусных полипротеинов pp1a и pp1ab, которые затем нарезаются вирусными протеиназами на отдельные неструктурные белки, часть из которых образует вирусную РНК-полимеразу (RdRp), осуществляющую репликацию вирусной геномной РНК и синтез вирусных мРНК. Синтез вирусных РНК идет в специальном репликативном компартменте, который собирается в клетке под действием вирусных белков. После трансляции вирусных структурных белков происходит сборка вирионов, которые покидают клетку. Расшифровка аббревиатур: ORF – открытая рамка считывания, ERGIC – компартмент, включающий везикулы от эндоплазматического ретикулума, направляющиеся в комплекс Гольджи.





Рассмотрите схему и решите, какие вещества могут использоваться в качестве препаратов, блокирующих жизненный цикл SARS-CoV-2? Для каждого предложенного вещества укажите, подходит оно (отметьте, как «верно») или нет (отметьте, как «неверно»):

Ответ ученика

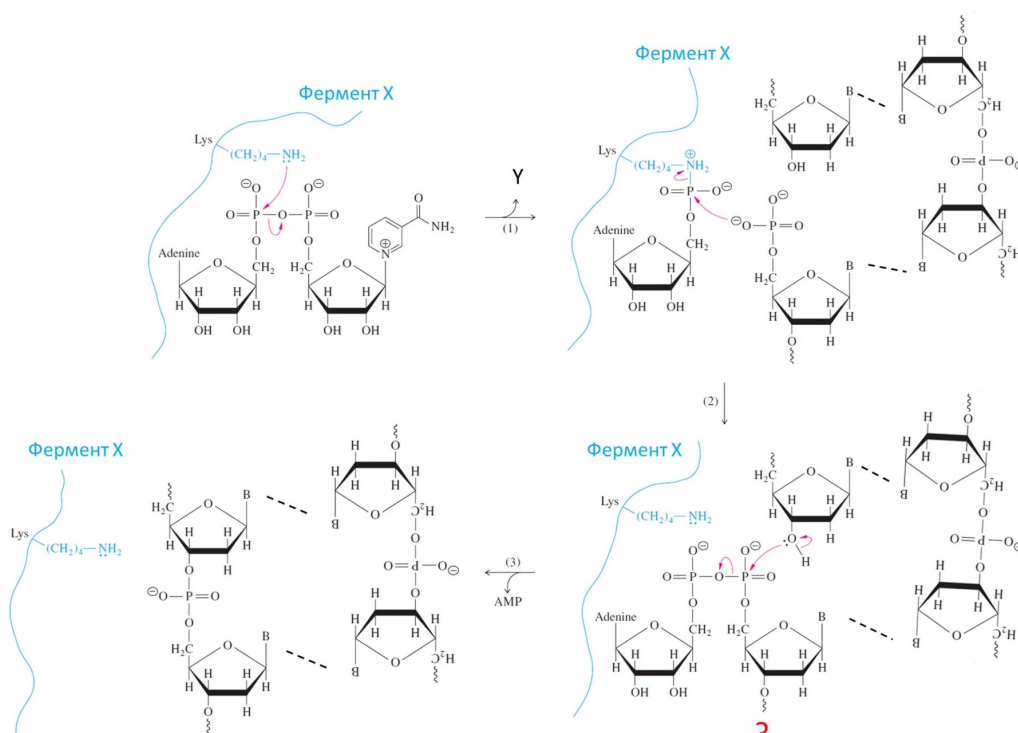
- ✓ Ингибиторы вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы
- ✗ Вещества, ингибирующие только ДНК-полимеразу
- ✗ Ингибиторы вирусной ДНК-зависимой РНК-полимеразы
- ✗ Альфа-аманитин – ингибитор клеточной РНК-полимеразы II
- ✓ Растворимая форма внеклеточного домена ACE2
- ✗ Антибиотик пенициллинового ряда

Время ответа: 19.03.2022 13:28:08

Баллы: 3 из 3

Задание ID23 (Задача № 1281481)

На рисунке показан механизм реакции, катализируемой ферментом X и имеющей три основных этапа (1, 2, 3). Для простоты от фермента X показана только часть полипептидной цепи с остатком лизина (Lys) в активном центре. Также для простоты некоторые части показанных на рисунке молекул заменены буквой «В». Стрелки показывают перемещения электронных пар, волнистые линии – продолжение полимерных молекул. Обратите внимание, что на этапе (1) высвобождается побочный продукт Y, структура которого не показана.



Рассмотрите механизм реакции и укажите для каждого утверждения, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- Фермент X – это ДНК-полимераза
- Молекула Y – это аденозинмонофосфат
- Знаком «?» отмечено продолжение молекулы в сторону 3'-конца
- Фермент X – это РНК-лигаза
- Связи, показанные пунктирными линиями, по своей природе являются ковалентными
- Фермент X участвует в процессе транскрипции

Время ответа: 19.03.2022 13:33:05

Баллы: 2 из 3

Задание ID28 (Задача № 1281496)

В начале XX века возникла новая отрасль животноводства – разведение пушных зверей в неволе. Для организации зверофермы по разведению американских норок (*Neovison vison*) животных отлавливали в дикой природе и помещали в заранее подготовленные шеды (клетки для пушных зверей). Среди норок клеточного содержания человек вел искусственный отбор, оставляя для размножения особей, имеющих самые качественные шкурки и дающих хороший приплод. Пары для скрещивания тоже подбирали человек. Вскоре норководы стали сообщать о рождении детенышей необычных окрасов. Причём детеныши одинакового фенотипа зачатую рождались на разных зверофермах, между которыми никогда не было обмена норками. Таких детенышей выращивали с особым вниманием и оставляли для размножения. Впоследствии они стали родоначальниками цветных пород норок. Какие утверждения верно объясняют появление на зверофермах норок с новыми, неизвестными в дикой природе, окрасами. Для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- В искусственных условиях у норок полностью отсутствовала борьба за существование, что вызвало увеличение количества новых мутаций
- Человек ограничивал свободу скрещивания, что случайным образом увеличивало вероятность рождения рецессивных гомозигот
- Искусственные популяции на зверофермах имели малую численность, что повышало вероятность родственного скрещивания и рождения рецессивных гомозигот
- В природных популяциях мутации, влияющие на окрас шерсти, не возникали из-за действия естественного отбора
- При организации звероферм у норок происходил дрейф генов, увеличивавший частоты рецессивных аллелей, которые отвечают за новые варианты окраски
- В природных популяциях мутации, влияющие на окрас шерсти, не поддерживались естественным отбором, поэтому частота встречаемости рецессивных аллелей была низкой

Время ответа: 19.03.2022 13:35:34

Баллы: 2.5 из 3

Задание ID29 (Задача № 1281497)

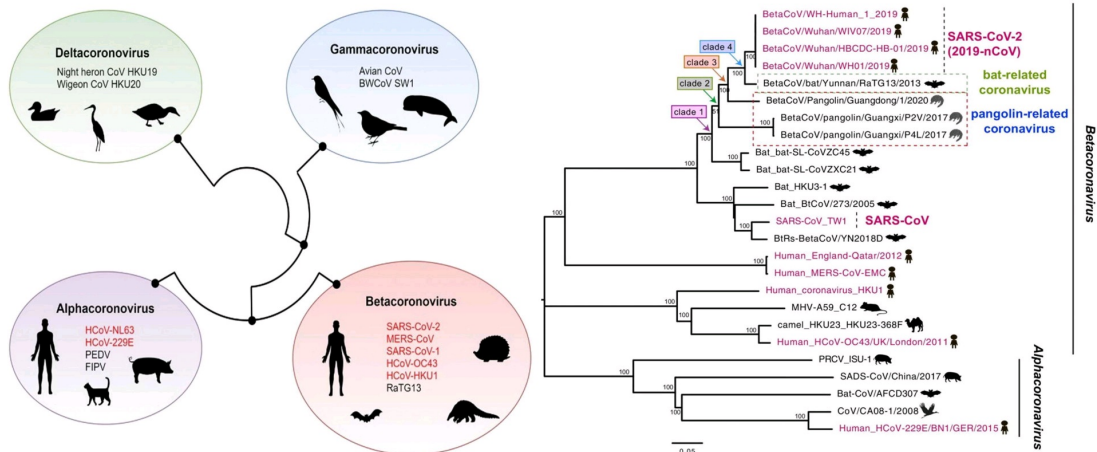
Юный натуралист описывал процесс передачи наследственности в клетках на примере американской норки (*Neovison vison*), но допустил ошибки. Зная, что у американской норки в диплоидном наборе 30 хромосом, для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- В интерфазе S количество молекул геномной ДНК не изменяется
- В интерфазе G2 в клетках американской норки содержится 60 молекул геномной ДНК
- У американской норки в метафазе первого деления мейоза по экватору выстраиваются 15 бивалентов
- В профазе митоза происходит репликация геномной ДНК, в результате чего к концу профазы клетки содержат 60 молекул геномной ДНК
- В метафазе митоза двуххроматидные хромосомы выстраиваются по экватору клетки
- После первого деления мейоза в клетках американской норки содержится 30 молекул геномной ДНК

Задание ID32 (Задача № 1281506)

Вирус SARS-CoV-2 является причиной продолжающейся глобальной вспышки коронавирусного заболевания COVID-19. Другие вирусы той же филогенетической группы были ответственны за предыдущие региональные вспышки, включая SARS и MERS. SARS-CoV-2 имеет зоонозное происхождение, аналогичное вирусам-возбудителям этих предыдущих вспышек. Повторяющееся внедрение вирусов животных в человеческую популяцию, приводящее к вспышкам заболеваний, предполагает, что подобные эпидемии в будущем неизбежны. Таким образом, изучение происхождения и продолжающейся эволюции SARS-CoV-2 дает важную информацию для подготовки к будущим вспышкам и их предотвращению. Ниже представлены две иллюстрации из разных источников об эволюции SARS-CoV-2. На первой иллюстрации изображены четыре основных рода семейства коронавирусов (Coronaviridae), силуэтами обозначены животные – хозяева вируса, а розовым шрифтом – вирусы человека. На второй – более подробные данные для рода Betacoronavirus, к которому относится и SARS-CoV-2. В ней обратите внимание на длину ветвей, являющейся графическим отображением дистанций между последовательностями: чем выше дистанция, тем больше различий накоплено между последовательностями, что может говорить как о быстром накоплении изменений по действием отбора, так и о постепенном накоплении в течении большого промежутка времени. Так или иначе, дистанцию можно рассматривать в качестве меры родства между изучаемыми группами.



Проанализируйте представленные схемы и для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

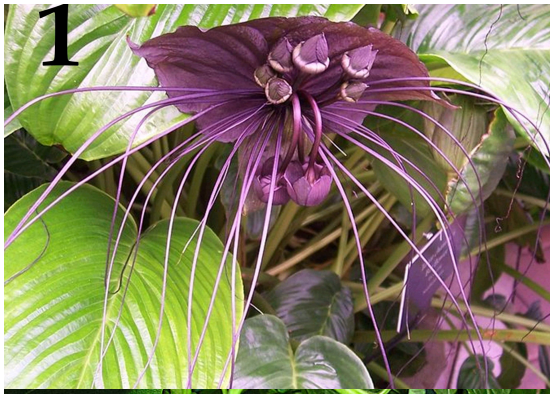
- ✓ SARS-CoV-2 – не единственный вирус из рода Betacoronavirus, поражающий человека
- ✓ Коронавирусы летучих мышей (bat-related coronaviruses) и панголинов (pangolin-related coronaviruses) наиболее родственны SARS-CoV-2
- ✗ Во всех родах семейства Coronaviridae встречаются возбудители заболеваний человека
- ✓ Для всех вирусов семейства Coronaviridae хозяевами являются теплокровные животные
- ✓ Коронавирусы могут относительно легко менять хозяев в ходе эволюции
- ✗ Вирус MERS-CoV является более близким родственником вирусу SARS-CoV-2, чем вирус SARS-CoV

Задание ID35 (Задача № 1281516)

В ходе эволюции у многих цветковых растений сформировались приспособления для взаимодействия с определённым типом опылителя.

Ниже приведены фотографии различных растений:





После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список опылителей (список избыточен – в нем есть лишние типы опылителей).

В среднем столбце указаны номера фотографий (сами фото приведены выше).

В правом столбце приведен список приспособлений цветка (список избыточен – в нем есть лишние характеристики).

Рассмотрите фотографии цветков или соцветий и соотнесите их с основным характерным для них типом опылителя и приспособлениями для привлечения этого опылителя.

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

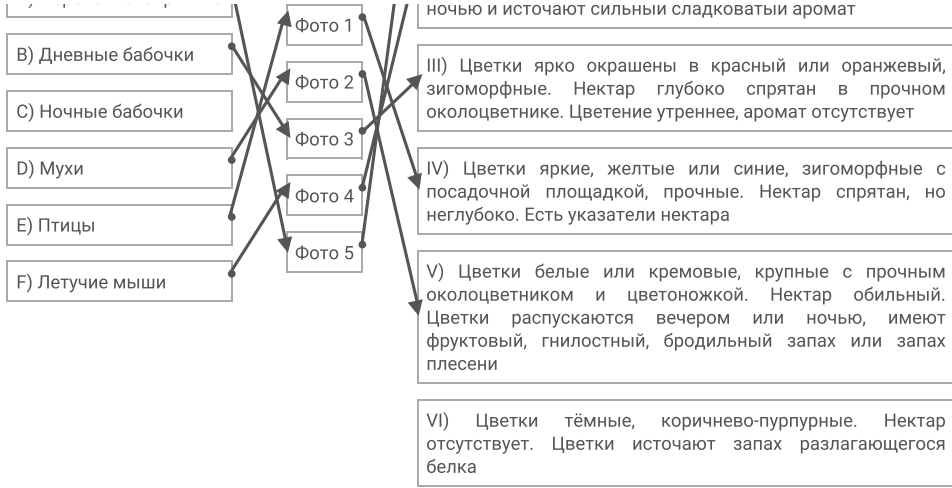
Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку по верх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика

А) Перепончатокрылые

I) Цветки яркие актиноморфные. Нектар обильный, глубоко спрятан в трубках венчика или шпорцах. Присутствуют указатели нектара. Цветки распускаются днём и закрываются ночью, имеют слабый запах

II) Цветки белые или слабо окрашенные. Нектар глубоко спрятан в трубках венчика или шпорцах. Указатели нектара отсутствуют. Цветки распускаются вечером или



Время ответа: 19.03.2022 13:49:01

Баллы: 2 из 5

Задание ID37 (Задача № 1281521)

Ниже приведены изображения некоторых представителей отрядов класса Aves:



После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список названий систематических групп (список избыточен – в нем есть лишние названия).

В среднем столбце указаны номера фотографий (сами фото приведены выше).

В правом столбце приведен список характеристик отрядов (список избыточен – в нем есть лишние характеристики).

Используя данные о морфологии, экологии и систематики, соотнесите изображение с названием отряда и подходящей для него характеристикой.

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку поверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика



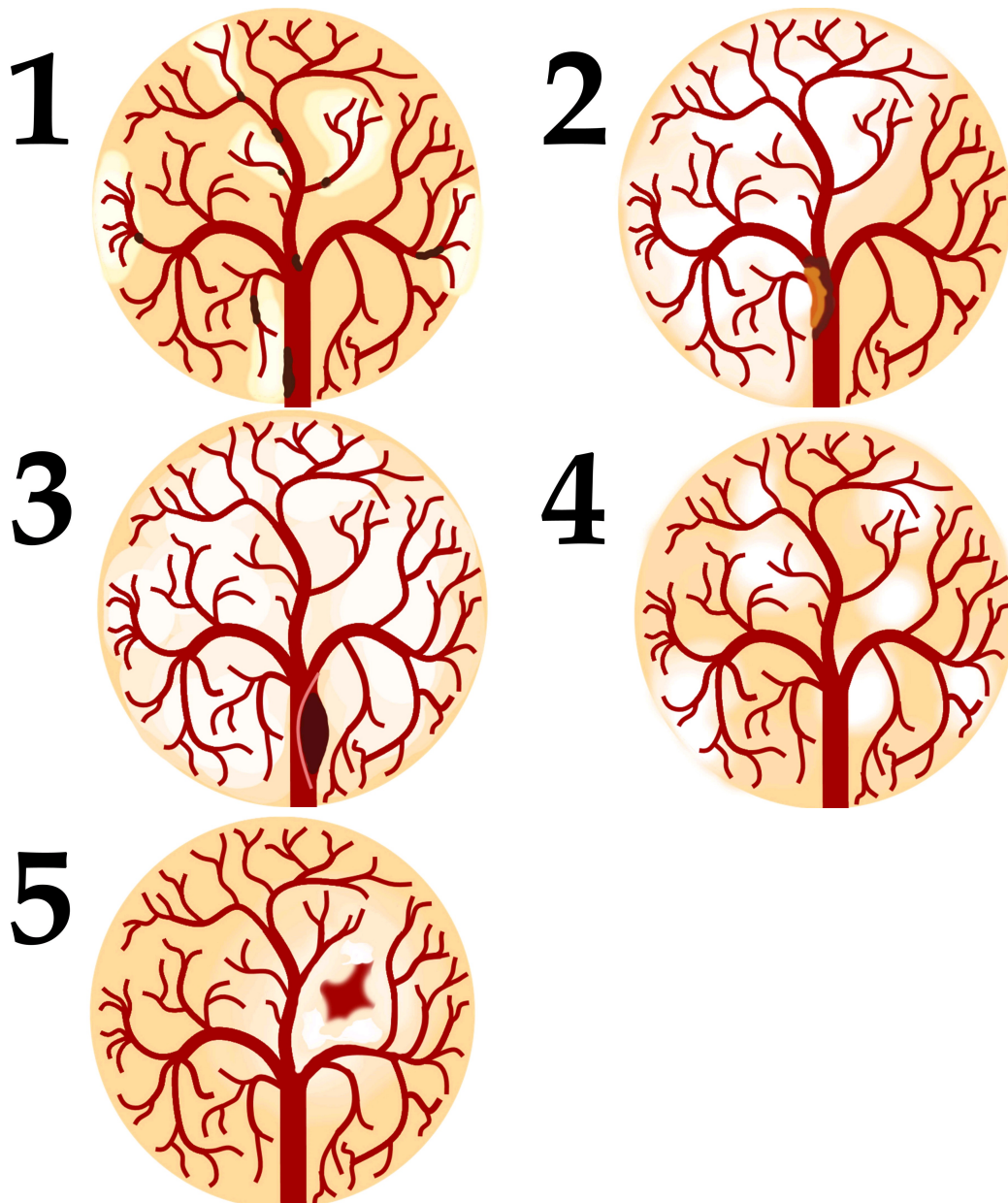
Время ответа: 19.03.2022 13:54:58

Баллы: 2 из 5

Задание ID39 (Задача № 1281528)

По данным ВОЗ, инсульт (острое нарушение мозгового кровообращения, приводящее к некрозу нервной ткани) – вторая по частоте причина смерти после ишемической болезни сердца. Первостепенной задачей врача является

скорейшее установление причины инсульта для определения тактики лечения. На рисунках ниже изображена модель кровообращения ткани головного мозга:



После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список типов ишемического инсульта (список избыточен - в нем есть лишние элементы).

В среднем столбце указаны номера рисунков (сами рисунки приведены выше).

В правом столбце приведен список основных факторов риска (список избыточен - в нем есть лишние элементы).

Установите тип ишемического инсульта и основной фактор риска его развития по картине расположения очагов ишемии, их контуру и размеру, а также по состоянию кровеносного русла.

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку поверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика

А) Васкулит (воспаление сосудистых стенок с аневризмами и микрокровоизлияниями), осложненный инсультом

l) Прием эстрогеновых препаратов, инфекция мозговых оболочек с вовлечением мозговых синусов

- В) Сосудистая диссекция, осложненная инсультом (расслоение сосудистой стенки)
- С) Тромбоз мозговых вен, осложненный отеком и инсультом
- Д) Атеротромботический инсульт (атеросклероз, осложненный тромбозом бляшки)
- Е) Гемодинамический инсульт (резкое снижение объема циркулирующей крови)
- Ф) Метаболический инсульт (тканевой дефицит энергии)
- Г) Реологический инсульт (повышенная свертываемость крови)

- Рисунок 1
- Рисунок 2
- Рисунок 3
- Рисунок 4
- Рисунок 5

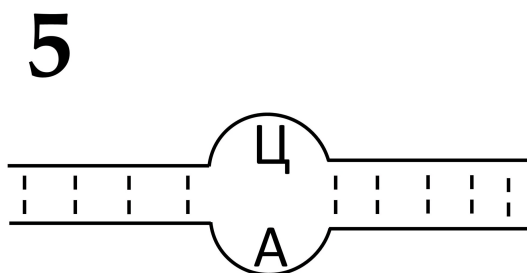
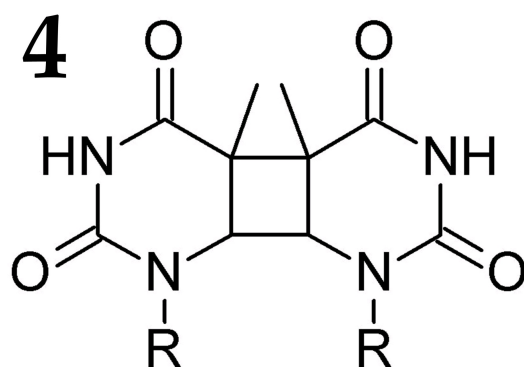
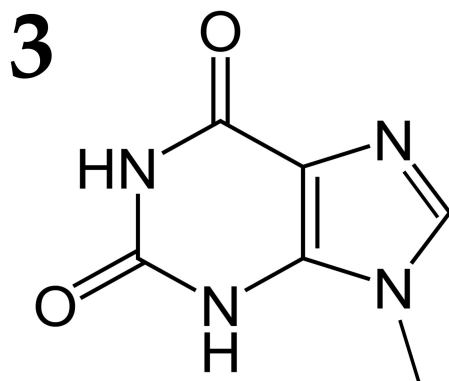
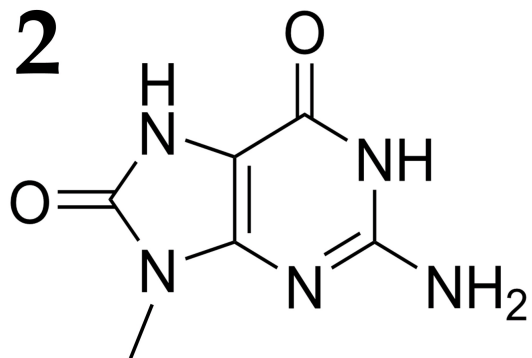
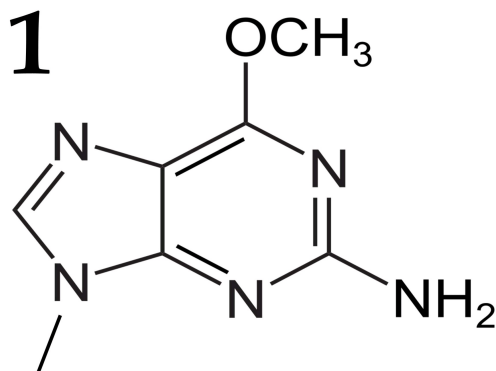
- II) Повышенный уровень холестерина и липопротеинов низкой плотности в плазме крови
- III) Гипермобильность суставов, чрезмерная растяжимость связок и кожи, резкие повороты шеи
- IV) Сосудистые изменения кожи, артриты, психические отклонения
- V) Наследственный дефект плазменных факторов коагуляции
- VI) Наследственный дефект митохондриальных ферментов, ответственных за синтез АТФ
- VII) Обморочные состояния с падением артериального давления

Время ответа: 19.03.2022 14:00:24

Баллы: 1.5 из 5

Задание ID41 (Задача № 1281534)

На рисунках показаны повреждения молекул ДНК (в каждом случае изображена только поврежденная часть молекулы), которые возникают под действием различных факторов физической и химической природы:



После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список причин появления повреждений.

В среднем столбце указаны номера формул (сами формулы приведены выше).

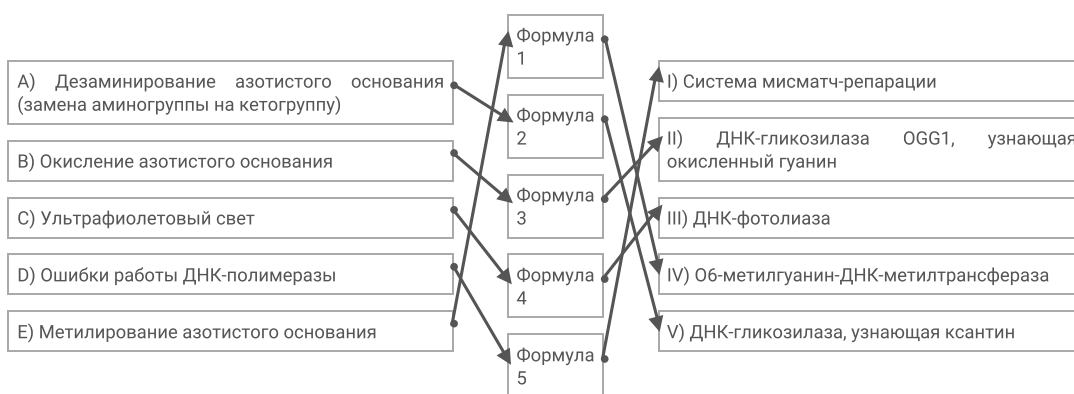
В правом столбце приведен список ферментов или путей репарации.

Сопоставьте каждое повреждение с основной причиной его возникновения (список А-Е) и ферментом (или путем репарации), ответственным за исправление этого повреждения (список I-V).

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку поверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика



Время ответа: 19.03.2022 14:04:39

Баллы: 3 из 5

Задание ID43 (Задача № 1281540)

Ниже приведены различные генотипы растений, все гены расположены на разных хромосомах:

1. aabbccdde
2. AABbCcDdEe
3. AaBbCcdee
4. AABbCCDdee
5. AABBCcddee

После данной формулировки задания приведены три столбца элементов для сопоставления:

В левом столбце приведен список количества типов гамет, которое способно образовывать растение (список избыточен – в нем есть лишние значения).

В среднем столбце указаны генотипы растений.

В правом столбце приведен список количества генотипических классов, которые можно получить при самоопылении растения (список избыточен – в нем есть лишние значения).

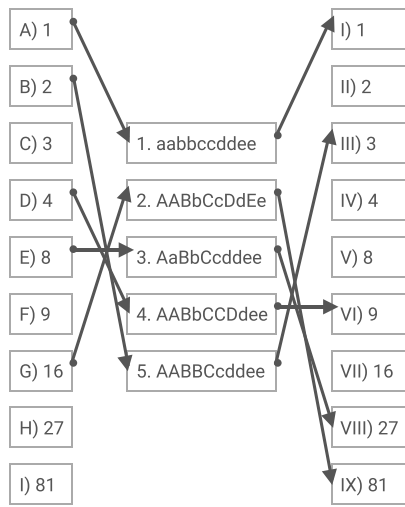
Соотнесите генотип растения, количество типов гамет, которое данное растение способно образовывать, и количество генотипических классов, которые можно получить при самоопылении этого растения.

Каждый элемент из среднего столбца можно соединить стрелкой только с одним элементом в левом столбце и/или в правом столбце. Каждая стрелка должна быть уникальной, т.е. провести две стрелки от двух элементов среднего столбца к одному и тому же элементу левого (или правого) столбца нельзя!

Для того, чтобы провести стрелку перетяните мышкой элемент к которому вы проводите стрелку поверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

для того, чтобы провести стрелку перетащите мышкой элемент к которому вы проводите стрелку поверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика

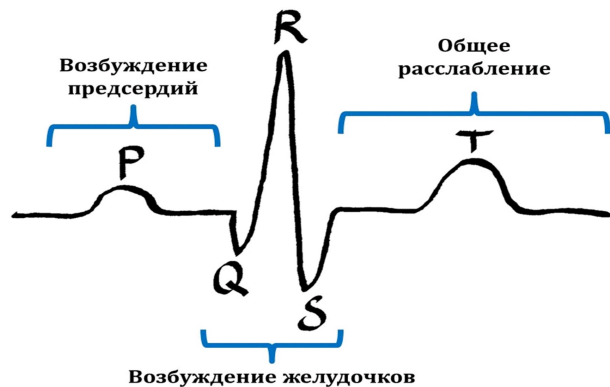


Время ответа: 19.03.2022 14:07:44

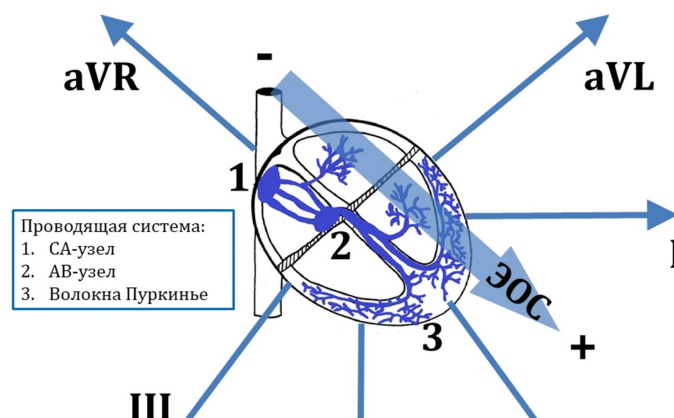
Баллы: 5 из 5

Задание ID50 (Задача № 1281550)

Электрокардиограмма – это график изменения положения электрического вектора, образующегося при возбуждении сердца.



Амплитуда и полярность ЭКГ-зубцов определяется местом генерации и траекторией распространения электрического импульса в сердце. В норме он генерируется в предсердном водителе ритма (СА-узле), достигает АВ-узла, а потом распространяется по желудочковым волокнам Пуркинье (см. рис.). При отсутствии связи с СА-узлом, и АВ-узлом, и волокна Пуркинье могут генерировать импульсы в автономном режиме.





Зубец R имеет наибольшую амплитуду – он соответствует электрическому вектору на пике систолического возбуждения желудочков (ЭОС - электрическая ось сердца). В норме ЭОС несколько наклонена влево и направлена от предсердий к желудочкам, поэтому в I и II отведениях ЭКГ зубец R положительный, а в aVR отведении – отрицательный. Таким образом, с помощью ЭКГ можно отследить место генерации электрического импульса и его распространение по проводящей системе сердца.

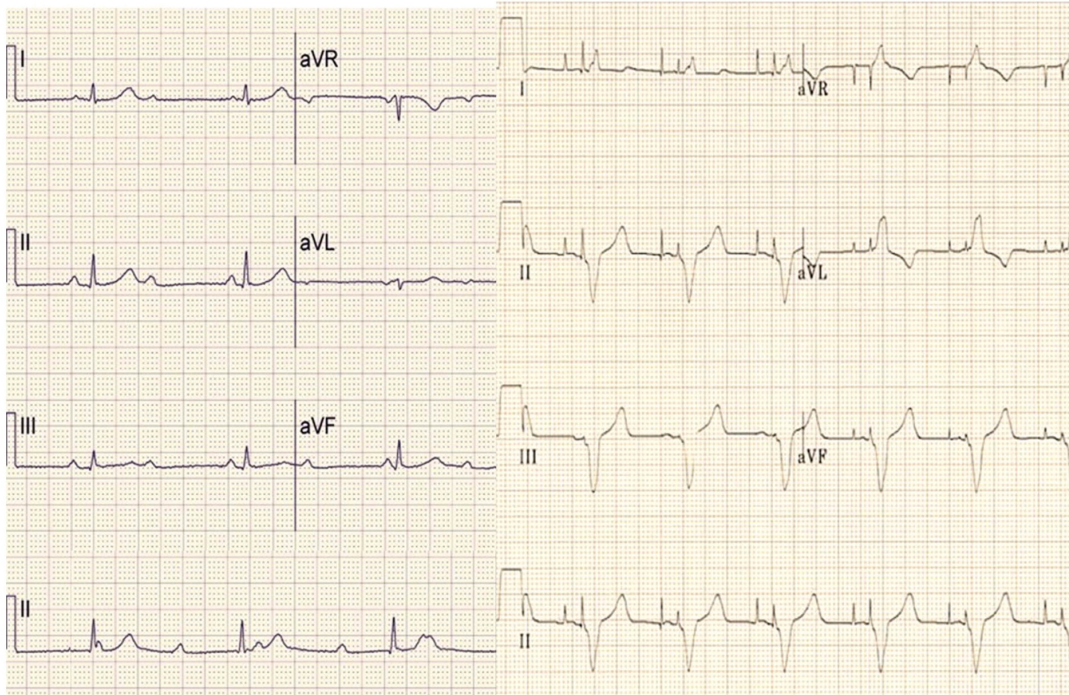
Пациенту, обратившемуся к кардиологу с жалобами на частые обмороки и головокружения, была проведена ЭКГ (см. электрокардиограмму №1, 1 квадратик = 5 мм). Было обнаружено разобщение в появлении зубцов P и QRS, поэтому пациенту был установлен двухкамерный электрокардиостимулятор (искусственный водитель ритма), после чего была сделана повторная ЭКГ (см. электрокардиограмму №2, 1 квадратик = 5 мм).

Электрокардиограмма №1

Скорость записи 25 мм/с, вольтаж 10 мм/мВ

Электрокардиограмма №2

Скорость записи 25 мм/с, вольтаж 10 мм/мВ



Изучите приведенные электрокардиограммы и ответьте на подвопросы:

- 1) Чему равна частота возбуждения желудочков на первой ЭКГ в минуту?
- 2) На каком уровне проводящей системы сердца имеется нарушение проведения электрического импульса, согласно данным первой ЭКГ?
- 3) Чему равна частота возбуждения желудочков на второй ЭКГ в минуту?
- 4) На основании положения ЭОС и расположения спайковых разрядов электрокардиостимулятора, определите, в каких двух камерах сердца происходит искусственная генерация сердечного ритма.

При внесении ответа в поле ниже, пожалуйста, сохраняйте нумерацию подвопросов на которые вы даете ответы!

Ответ ученика

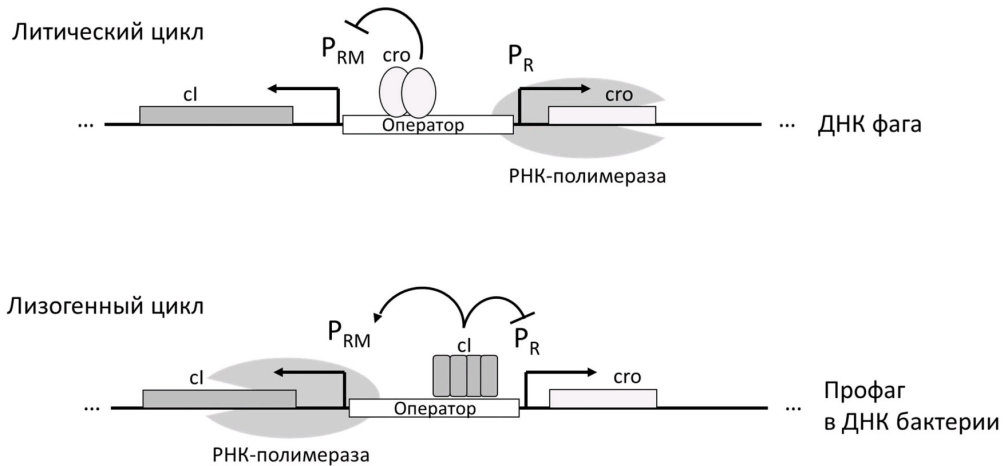
- 1) 60 возбуждений в минуту
- 2) На уровне Волокон Пуркинье
- 3) 66 возбуждений в минуту
- 4) Генерация сердечного ритма происходит в правом и левом желудочках

Время ответа: 19.03.2022 14:50:05

Баллы: 0 из 10

Для бактериофага лямбда характерно два типа жизненных циклов – литический, когда фаг активно реплицируется и разрушает клетки кишечной палочки (*Escherichia coli*), или лизогенный, когда геном фага встраивается в молекулу ДНК клетки бактерии в уникальный локус генома с помощью процесса, называемого сайт-специфической рекомбинацией. На рисунке 1 показана упрощенная схема регуляции экспрессии двух генов бактериофага – *cl* и *cro*. В случае литического цикла с промотора P_R экспрессируется ген *cro*, а также другие гены, необходимые для протекания литического цикла. Белок *cro* блокирует транскрипцию с промотора P_{RM} (стрелка с тупым концом), связываясь с последовательностью-оператором. В случае лизогенного цикла фаговая ДНК существует в виде профага, встроенного в ДНК бактериальной клетки. При этом активен промотор P_{RM} , с которого экспрессируется ген *cl*. Белок *cl* блокирует промотор P_R , также связываясь с оператором. Белок *cl* дополнительно активирует промотор P_{RM} (стрелка с острым концом), привлекая к нему РНК-полимеразу (в отличие от промотора P_R промотор P_{RM} является слабым и требует дополнительной активации).

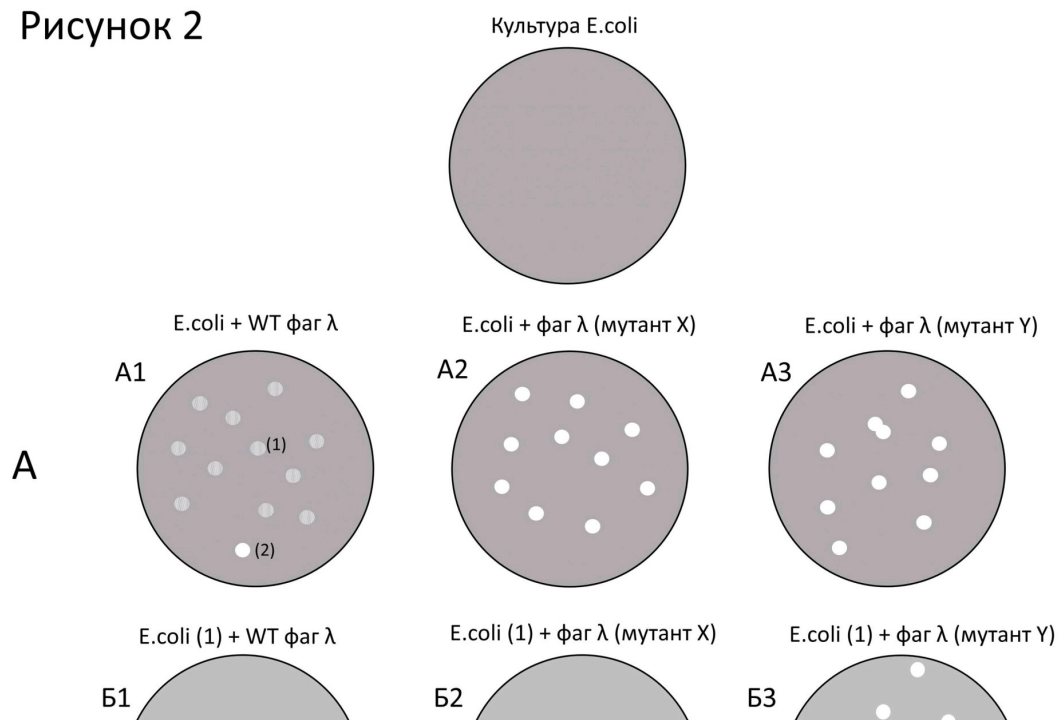
Рисунок 1



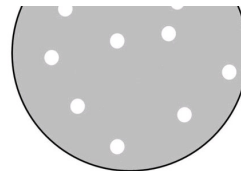
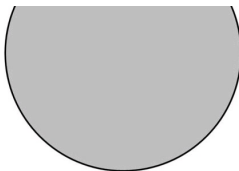
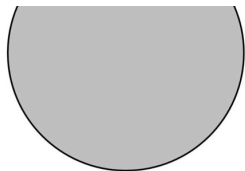
При заражении фагом лямбда клеток *E. coli*, равномерно покрывающих поверхность чашки Петри, в слое бактерий появляются так называемые бляшки – участки, где рост бактерий нарушен. Обычно при заражении культуры *E. coli* фагом дикого типа (WT) образуются в основном мутные бляшки (тип 1 на рисунке 2А, чашка А1), и меньшее количество полностью прозрачных бляшек (тип 2 на рисунке 2А, чашка А1). Если из бактерий в мутных бляшках (тип 1) вырастить культуру, а потом добавить к такой культуре фаг дикого типа, то заметных изменений не наблюдается (рисунок 2Б, чашка Б1).

Ученые обнаружили два мутанта фага лямбда – X и Y, которые образуют только прозрачные колонии при заражении клеток *E. coli* (рисунок 2А, чашки А2 и А3). Ученым удалось установить, что в этих штаммах содержится по одной точечной мутации (эти эксперименты здесь не описаны). При заражении бактерий, выращенных из бляшек типа 1 (полученных при заражении фагом дикого типа), фагом X заметных изменений не наблюдается (рисунок 2Б, чашка Б2). Однако если в таком эксперименте использовать мутантный фаг Y, то на чашке появляются прозрачные бляшки (рисунок 2Б, чашка Б3).

Рисунок 2



Б



Ответьте на следующие подвопросы:

- 1) Какой тип жизненного цикла преобладает у фагов в мутных бляшках (тип 1)?
- 2) Какой тип жизненного цикла преобладает у фагов в прозрачных бляшках (тип 2)?
- 3) Почему фаги дикого типа (WT) не дают бляшек на чашке с бактериями, выращенными из мутных бляшек (тип 1)?
- 4) Какими являются мутации в штаммах X и Y – доминантными или рецессивными? Объясните ваш ответ.
- 5) В какой (каких) последовательностях могла произойти мутация у штамма X? Считайте, что мутация делает последовательность, в которой она возникла, полностью нефункциональной. Объясните ваш ответ.
- 6) В какой (каких) последовательностях могла произойти мутация у штамма Y? Считайте, что мутация делает последовательность, в которой она возникла, полностью нефункциональной. Объясните ваш ответ.

При внесении ответа в поле ниже, пожалуйста, сохраняйте нумерацию подвопросов на которые вы даете ответы!

Ответ ученика

- 1) Лизогенный
- 2) Литический
- 3) Потому что у бактерий типа 1 в геноме встроен бактериофаг, который находится в лизогенном цикле. У этого фага экспрессируется ген *с1*, который ингибирует экспрессию гена *сго*, необходимого для запуска литического цикла и, следовательно, образования бляшек. При добавлении к этим бактериям бактериофагов дикого типа синтез их гена *сго* ингибируется продуктом гена *с1* и не работает.
- 4) Мутация X является рецессивной, так как при добавления мутантов X к бактериям с бактериофагами дикого типа не образуется бляшек. Мутация Y является доминантной, так как проявляется в фенотипе при добавлении к бактериям с бактериофагами дикого типа.
- 5) Мутация скорее всего произошла в гене *с1*, либо он вовсе перестал экспрессироваться, либо он перестал связываться с оператором - не может ингибировать экспрессию гена *сго* и усиление своей экспрессии
- 6) Могла произойти мутация в гене *с1*, так что он потерял способность "включать" лизогенный цикл (то есть либо перестал ингибировать экспрессию гена *сго*, либо перестал усиливать свою же экспрессию, либо и то и другое). Могла произойти мутация в операторе так, что экспрессируются оба гена, но ген *с1* из-за слабого промотера экспрессируется меньше и не может вызвать лизогенный цикл. Могла произойти мутация в промотере гена *с1*, так что он совсем перестал связываться с РНК-полимеразой и перестал экспрессироваться.

Время ответа: 19.03.2022 14:33:06

Баллы: 8 из 10