

Шифр 42444468  
 Предмет Биология  
 Класс 10  
 ID профиля 961998

## Задание ID2 (Задача № 1281310)

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

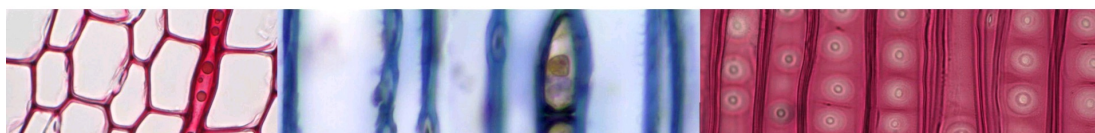
- ✗ Аэренхима состоит из клеток с крупными выростами
- ✓ В аэренхиме располагаются клетки механической ткани – астроклереиды
- ✗ Проводящие пучки концентрические амфивазальные
- ✗ В проводящих пучках редуцирована флоэма
- ✓ Данное растение – гидрофит
- ✓ Для растения характерна атактостела

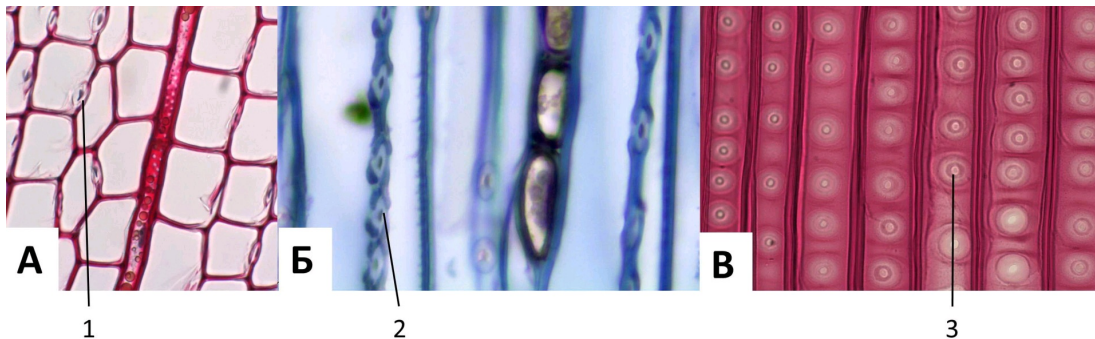
Время ответа: 19.03.2022 11:59:21

Баллы: 2.5 из 3

## Задание ID3 (Задача № 1281313)

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





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

Ответ ученика

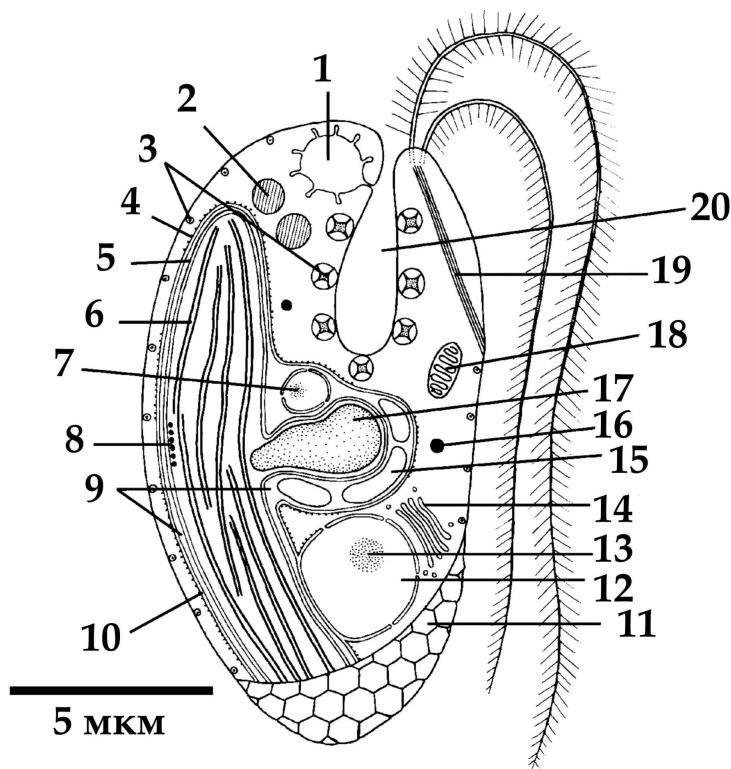
- ✗ На фотографиях показаны трахеиды, проводящая ткань – флоэма
- ✓ Через структуры, обозначенные цифрами 1-2, соединяются протопласты соседних клеток
- ✗ Цифрой 3 обозначена простая перфорационная пластинка
- ✗ Раствор по проводящим элементам, показанным на фотографиях, может передвигаться как от корней к листьям, так и в обратном направлении
- ✗ Цифрами 1-2 обозначены плазмодесмы
- ✗ У цветковых растений (*Magnoliophyta*) НЕ встречаются проводящие элементы подобные тем, что показаны на рисунке

Время ответа: 19.03.2022 10:04:52

Баллы: 2 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

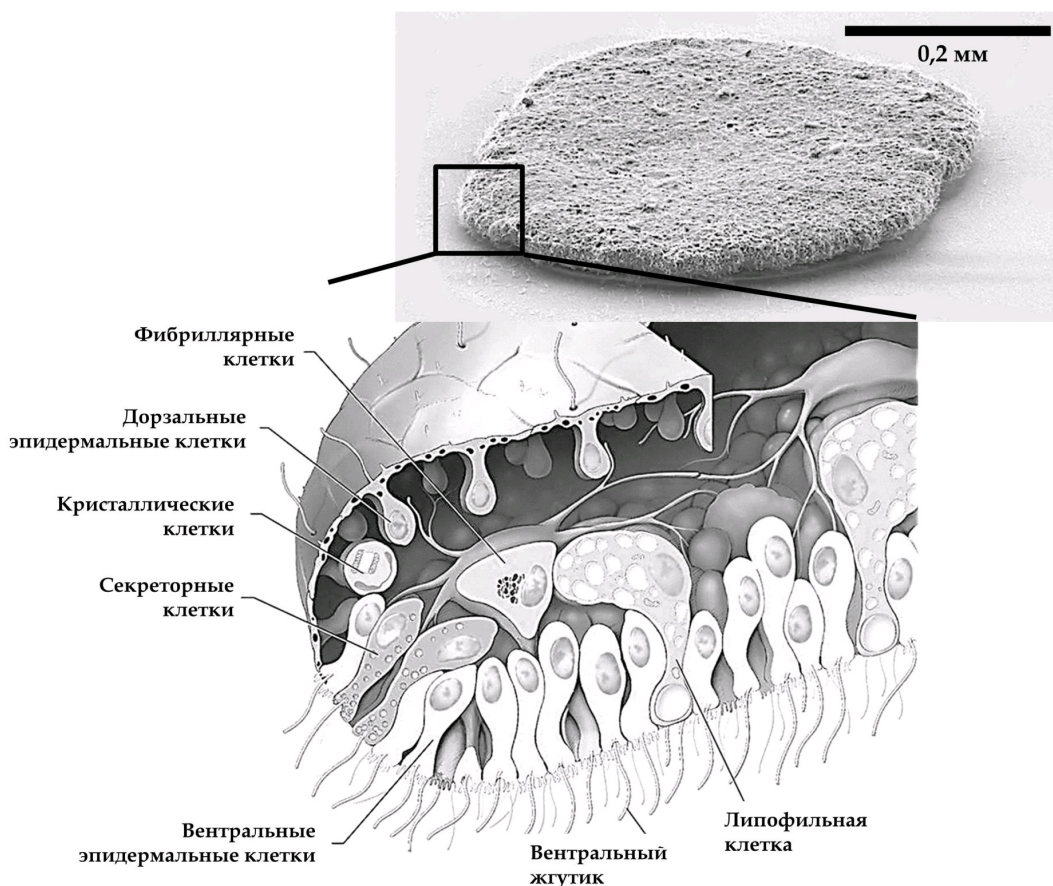
- ✗ Данный организм способен питаться только автотрофно
- ✗ Данный организм принадлежит к супергруппе SAR
- ✓ Предок данного организма получил свой хлоропласт в результате вторичного эндосимбиогенеза
- ✗ В хлоропласте данного организма в значительном количестве присутствует хлорофилл b
- ✓ Данный организм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

Время ответа: 19.03.2022 11:53:37

Баллы: 2.5 из 3

## Задание ID8 (Задача № 1281347)

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 перемещается в основном за счёт работы таких белков как миозин и актин
- ✘ Данный организм имеет протонефридии в качестве органов выделения
- ✓ Данный организм относится к типу Пластинчатые (Plasozoa), включающему всего несколько видов
- ✓ Данный организм питается в основном путем фагоцитоза оседающих на его поверхность пищевых частиц
- Основная функция секреторных клеток, расположенных только по краю тела – продукция пищеварительных ферментов, а липофильные клетки, расположенные на вентральной стороне, выделяют нейропептиды, регулирующие поведение организма
- ✓ Данный организм имеет диплофазный жизненный цикл с гаметической редукцией

Время ответа: 19.03.2022 10:08:18

Баллы: 1.5 из 3

## Задание ID9 (Задача № 1281349)

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, издавело 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

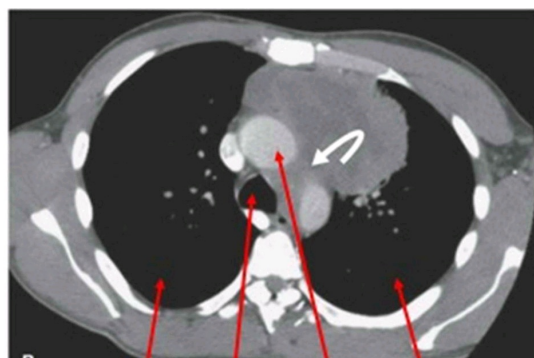
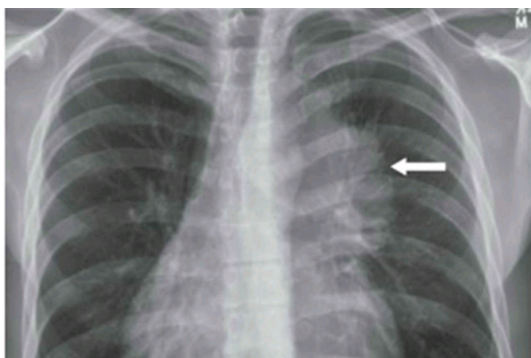
- ✓ Данный организм имеет планктонную личинку – трохофору
- ✗ Данный организм можно отнести к животным, обладающим вторичноротостью
- ✗ Сходство данного организма с кальмаром является результатом близкого эволюционного родства
- ✗ Данный организм принадлежит к группе (подклассу) малощетинковые кольчатые черви (Oligochaeta)
- ✓ У данного организма редуцированы пальпы и перистомииум
- ✓ Данный организм имеет нервную систему в виде брюшной нервной цепочки

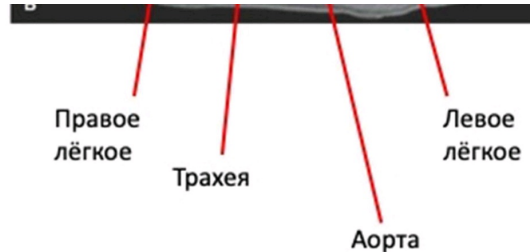
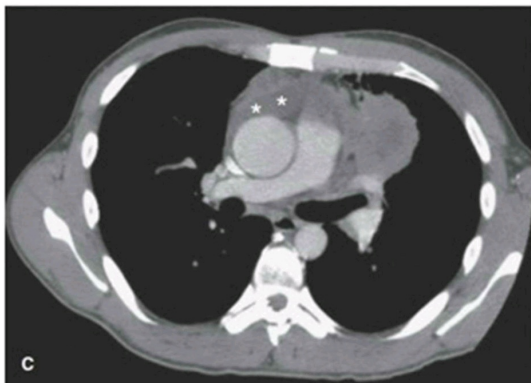
Время ответа: 19.03.2022 10:09:09

Баллы: 2.5 из 3

### Задание ID14 (Задача № 1281453)

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, имеющим схожую структуру с субъединицами ацетилхолинового рецептора.





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

Ответ ученика

- ✓ При сдавливании опухолью верхней полой вены будет отмечено набухание и расширение вен на животе и ногах
- ✓ При лечении глюкокортикостероидами мышечная утомляемость станет менее выраженной
- ✗ Для тимомы характерен местно-распространенный процесс с прорастанием в органы средостения, легкие и плевру
- ✓ После умеренной физической нагрузки у пациента можно отметить птоз (непроизвольное опущение верхнего века) и снижение силы рукопожатия
- ✗ При условии хирургического удаления тимомы можно ожидать исчезновение симптомов миастении
- ✓ Массивное накопление жидкости в перикарде проявляется выраженным повышением артериального давления

Время ответа: 19.03.2022 10:12:02

Баллы: 1 из 3

## Задание ID15 (Задача № 1281457)

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:

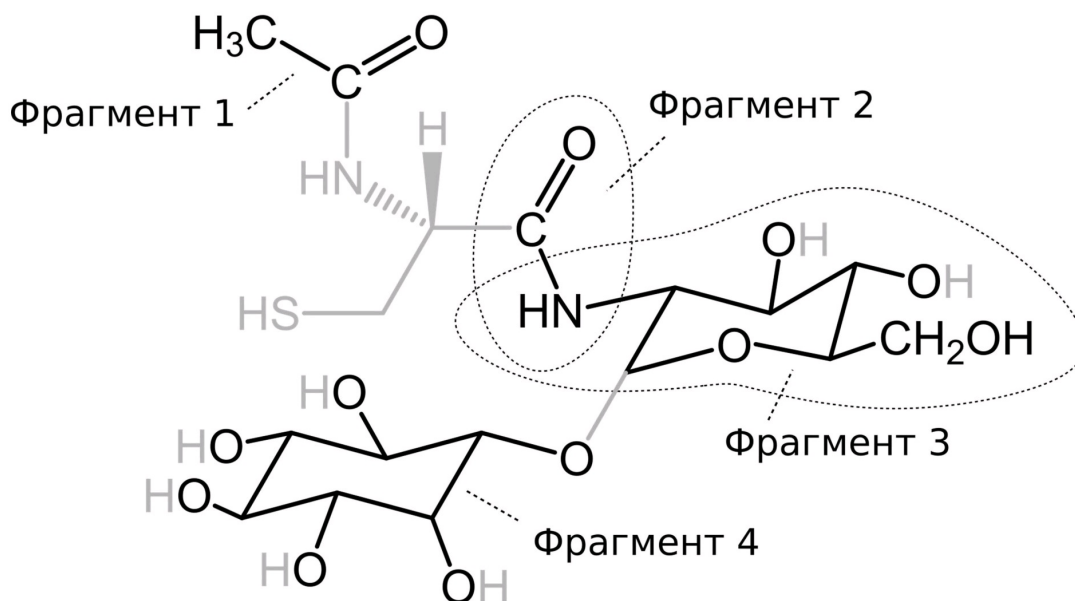
Ответ ученика

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

Время ответа: 19.03.2022 10:13:27

## 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-гликозидная связь
- ✓ В представленном соединении присутствует N-гликозидная связь с аминокислотой
- ✓ Фрагмент 4 может быть обнаружен в липидах

Время ответа: 19.03.2022 10:16:26

Баллы: 1.5 из 3

## Задание ID20 (Задача № 1281470)

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.

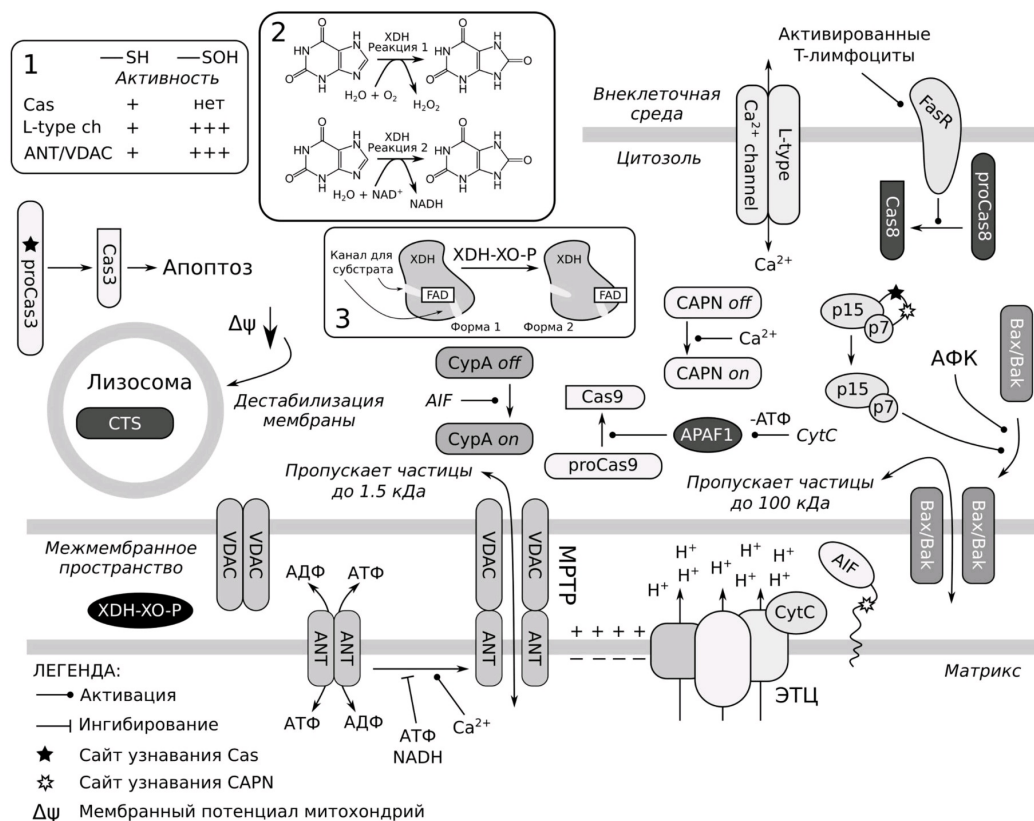
Рамка 2 изображает две реакции, которые способен катализировать цитозольный фермент XDH в одной из своих

форм (мы умышленно не указываем соответствие формы/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

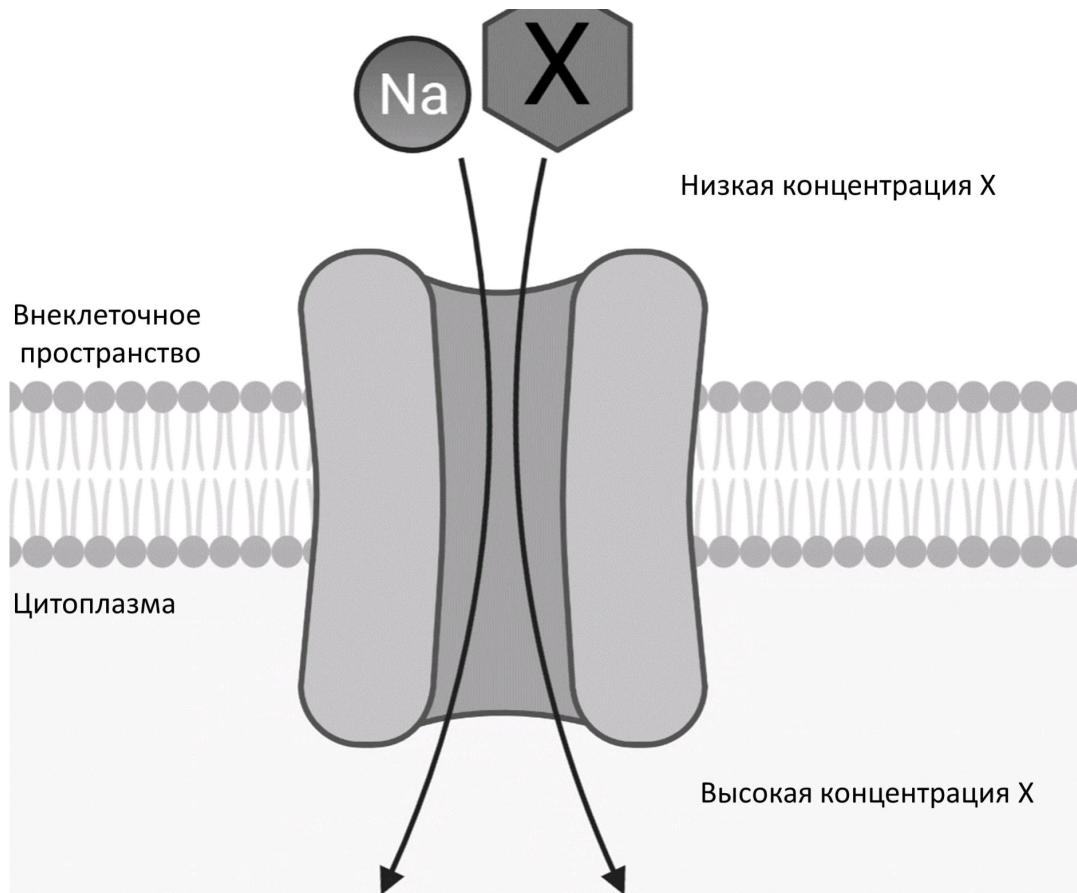
- ✗ В случае умеренного повышения АФК исключительно в матриксе, добавление ингибиторов катепсинов приведет к тому, что доля клеток, претерпевших смерть, снизится
- ✓ При увеличении концентрации Ca<sup>2+</sup> в митохондриях, усилится ток катионов в матрикс, что в конечном итоге приведет к разрушению митохондриальной мембраны и к выходу цитохрома с в цитозоль даже при ингибировании Вах/Вак
- ✓ В тех случаях, когда энергетический метаболизм клетки существенно нарушен, эндогенные стимулы вызывают Cas-зависимый апоптоз
- ✗ Реакция 2, катализируемая XDH, является частью катаболизма нуклеотидов
- ✓ Окислители, которые полностью реагируют с компонентами клеточной мембраны и почти не проникают в цитозоль, будут вызывать Cas3-зависимую клеточную смерть
- ✓ При одновременном увеличении внутриклеточной концентрации Ca<sup>2+</sup> и ингибировании каспаз, фрагментация ядерной ДНК не будет происходить из-за отсутствия Cas3-зависимого апоптоза

Время ответа: 19.03.2022 10:22:17

Баллы: 1 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

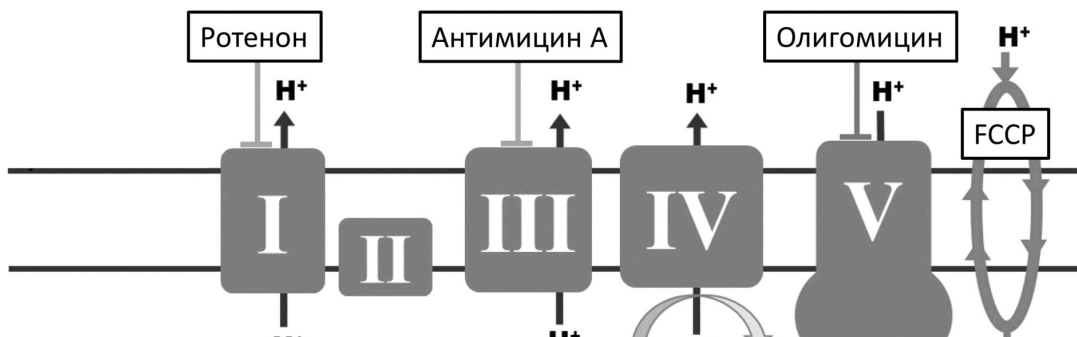
- ✓ Транспорт ионов натрия происходит по градиенту концентрации (из области с большей концентрацией в область с меньшей)
- ✓ Ингибирование транспортера SGLT2, подобного приведенному на схеме, способно предотвращать реабсорбцию глюкозы в нефронах, что может использоваться для лечения сахарного диабета 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 10:23:55

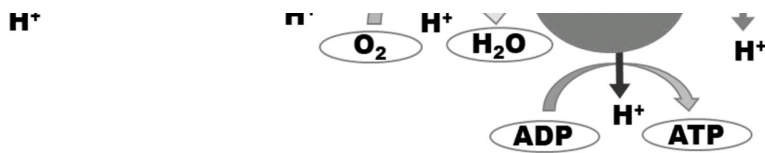
Баллы: 2.5 из 3

## Задание ID26 (Задача № 1281488)

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

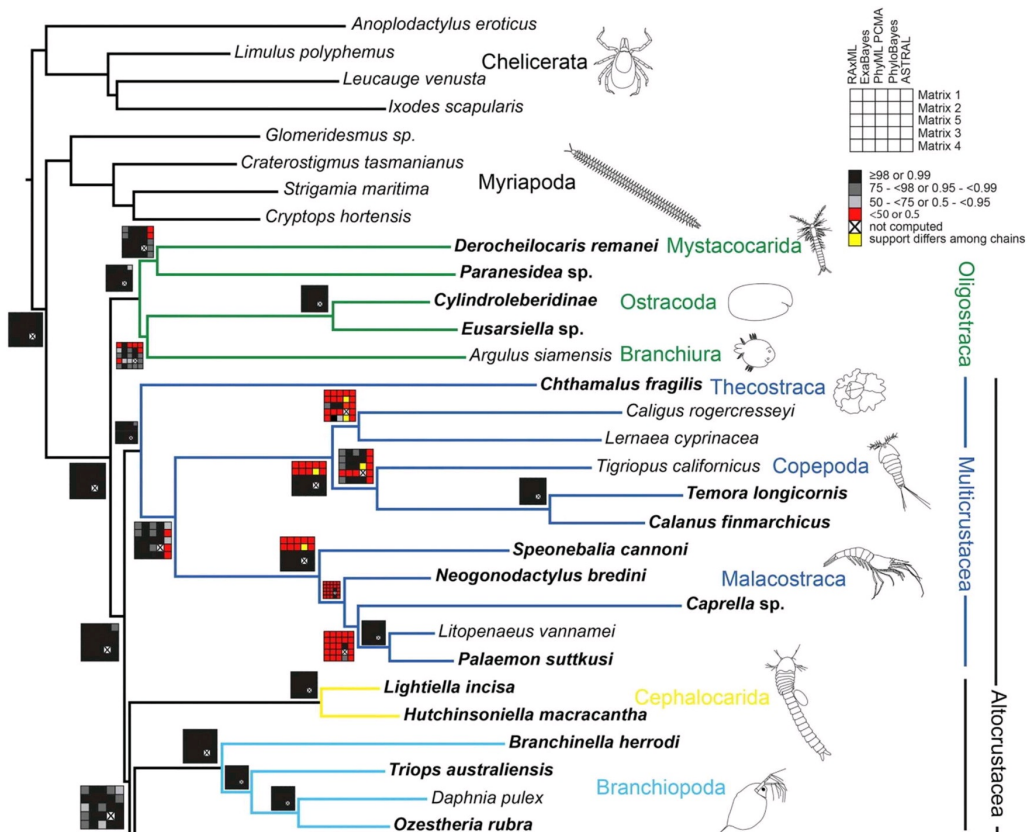
- ✓ Добавление ротенона способствует накоплению NADH
- ✗ Добавление олигомицина повысит потребление клеткой кислорода
- ✓ Максимальное потребление кислорода достигается добавлением FCCP
- ✗ Добавление FCCP полностью блокирует продукцию АТФ в клетке
- ✓ Чтобы оценить, какой процент потребления кислорода клеткой связан с продукцией АТФ, необходимо добавить олигомицин
- ✓ Добавление комбинации ротенона и антимицина А позволяет оценить немитохондриальное потребление кислорода клеткой

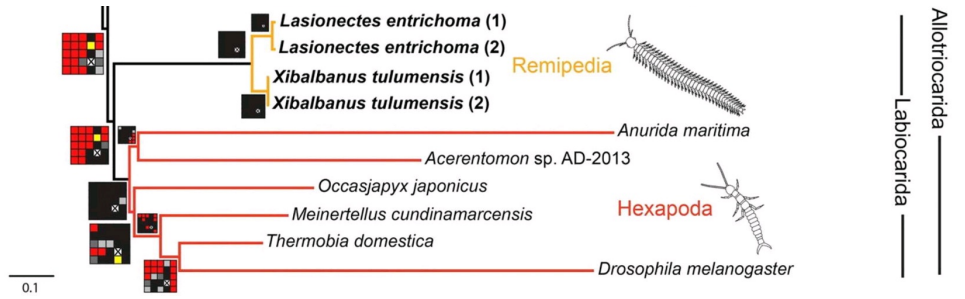
Время ответа: 19.03.2022 11:49:16

Баллы: 3 из 3

## Задание ID31 (Задача № 1281505)

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

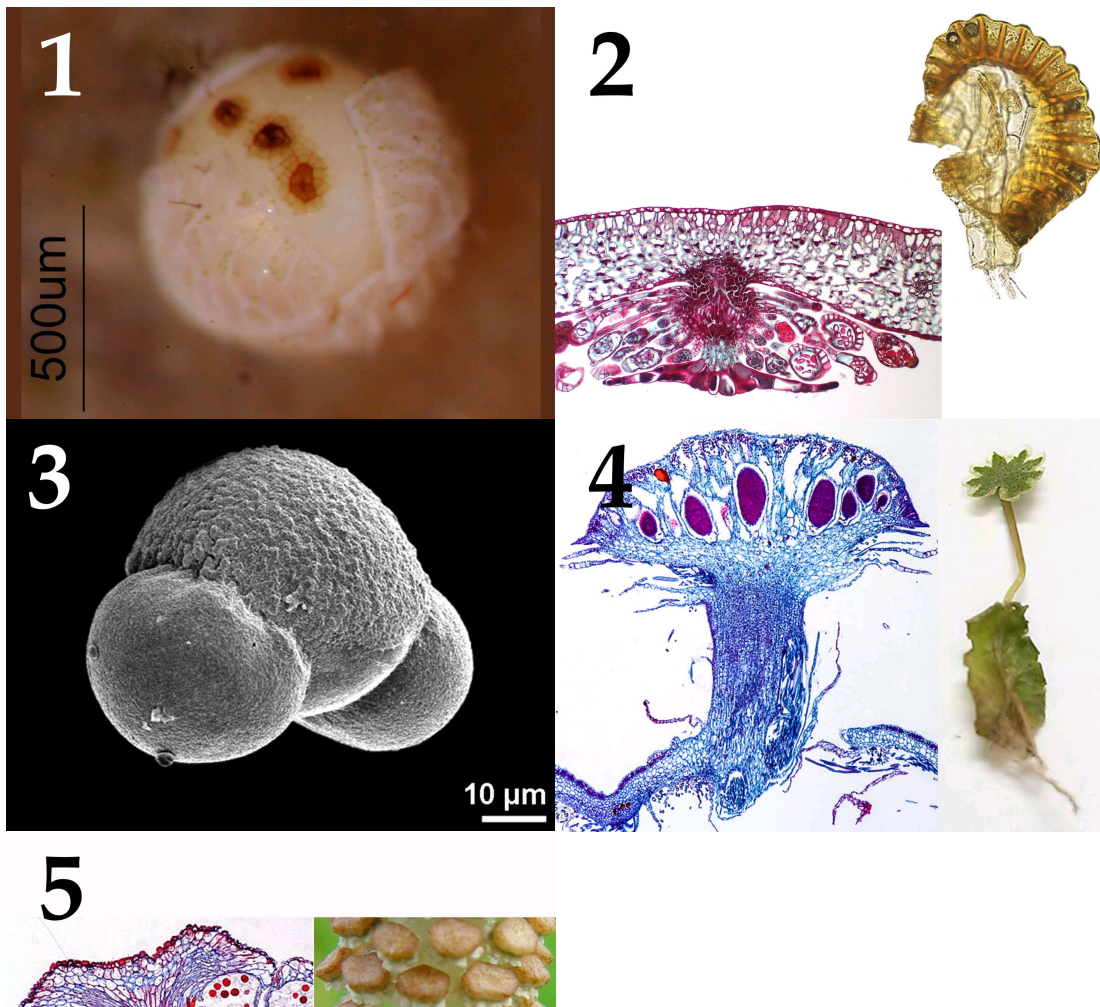
- ✓ Высшие раки (Malacostraca) не являются ближайшими среди ракообразных родственниками Насекомым
- ✓ Таксон Mandibulata, объединяющий многоножек (Myriapoda) и ракообразных в широком смысле (включая шестиногих), является монофилетическим
- ✓ Ракообразные, если не включать в этот таксон Шестиногих (Hexapoda), являются парафилетическим таксоном
- ✓ Согласно топологии представленного дерева Жаброногие (Branchiopoda) являются сестринской группой к кластеру, объединяющему Ремипедий (Remipedia) и Шестиногих (Hexapoda)
- ✗ Представленные данные позволяют рассматривать группу Cephalocorida как вероятных предков насекомых
- ✗ Узел, в котором расходятся ветви Ремипедий (Remipedia) и Шестиногих (Hexapoda), имеет высокую поддержку

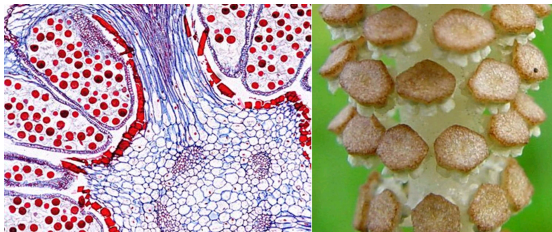
Время ответа: 19.03.2022 10:33:03

Баллы: 3 из 3

### Задание ID34 (Задача № 1281513)

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).

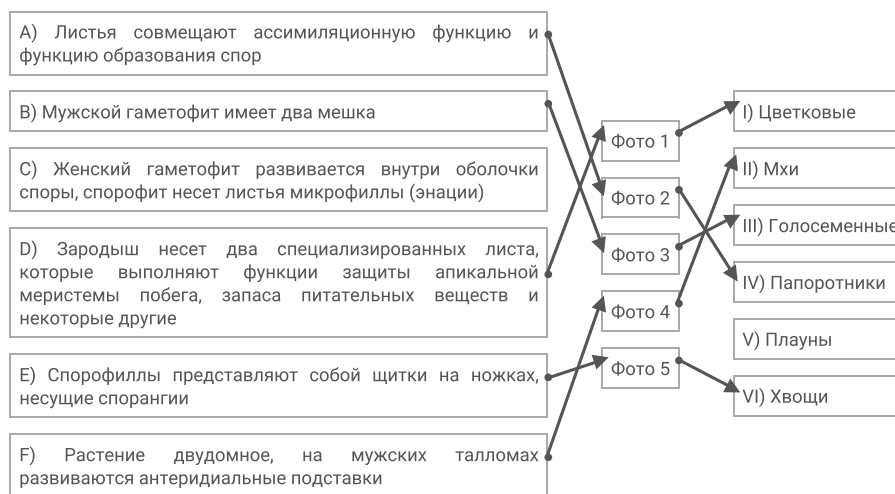
В правом столбце приведен список групп растений (список избыточен - в нем есть лишние названия групп).

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

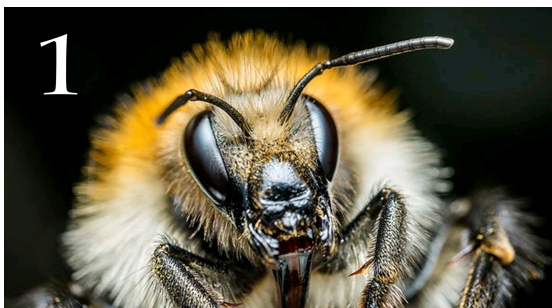


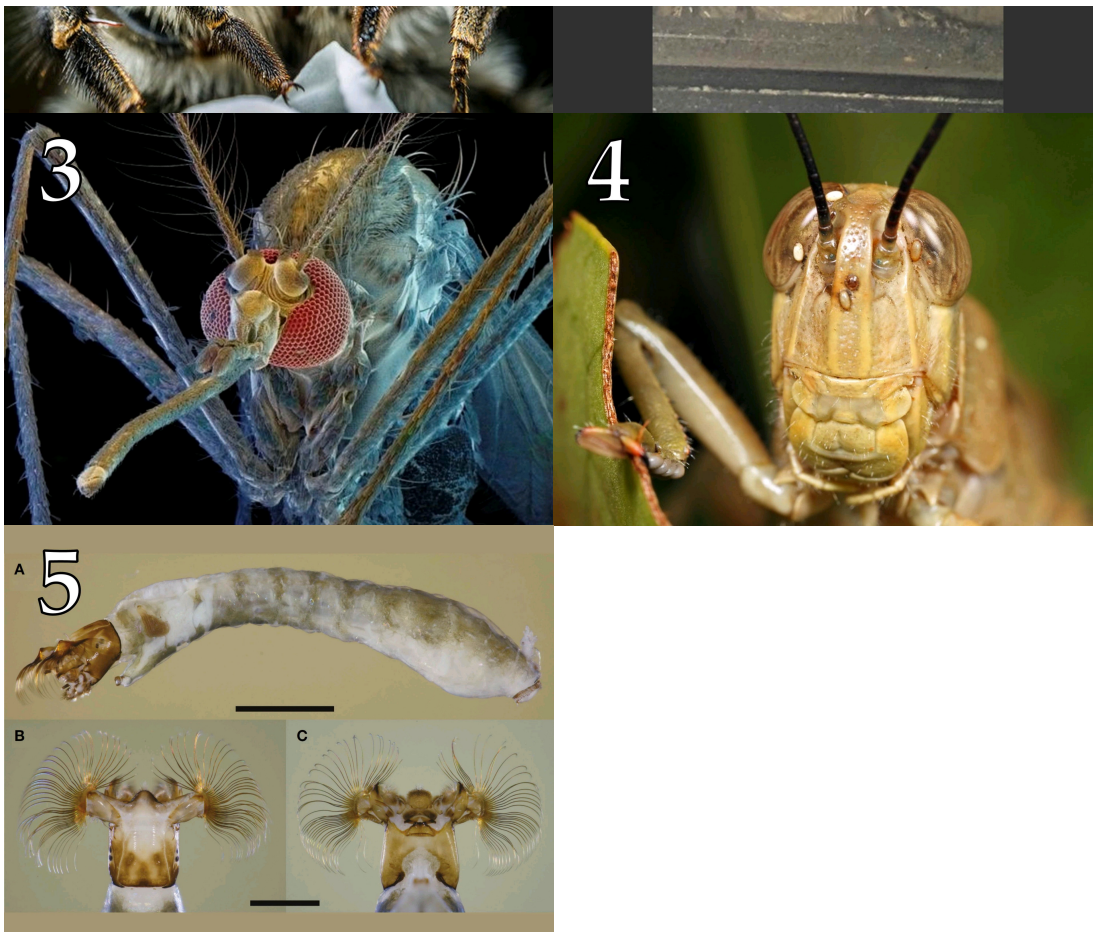
Время ответа: 19.03.2022 10:37:54

Баллы: 4 из 5

## Задание ID36 (Задача № 1281519)

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).

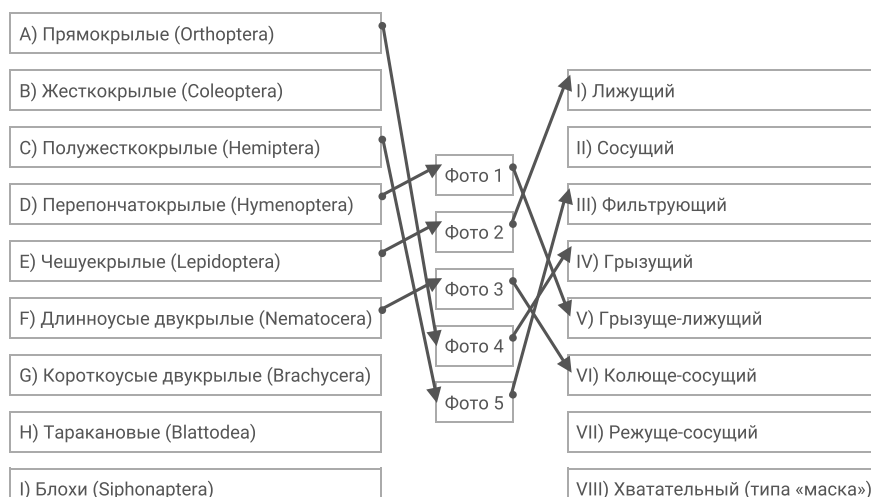
В правом столбце приведен список типов ротовых аппаратов (список избыточен – в нем есть лишние названия).

**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 вверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика

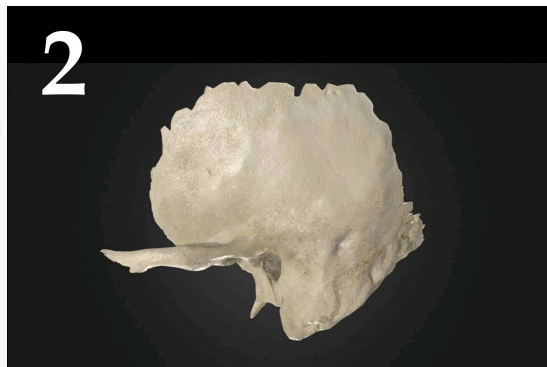


Время ответа: 19.03.2022 10:41:06

Баллы: 4 из 5

## Задание ID38 (Задача № 1281525)

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



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).

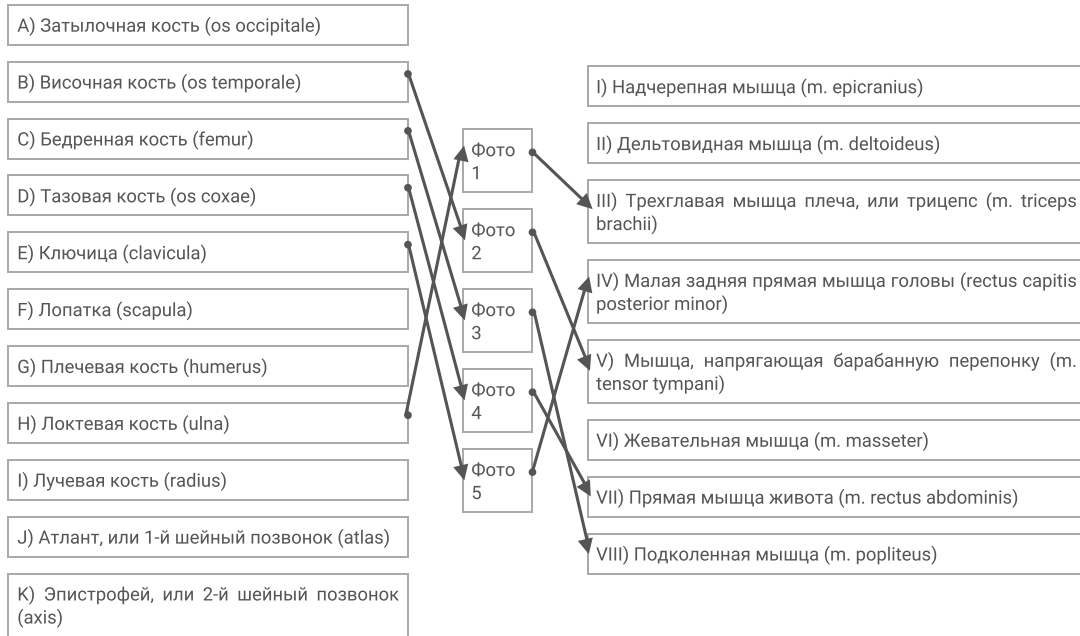
**Определите название каждой из костей и соотнесите её с конкретной мышцей, которая к ней прикрепляется, из предложенного списка.**

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 поверну элемент

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 10:45:43

Баллы: 4.5 из 5

## Задание ID42 (Задача № 1281537)

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.

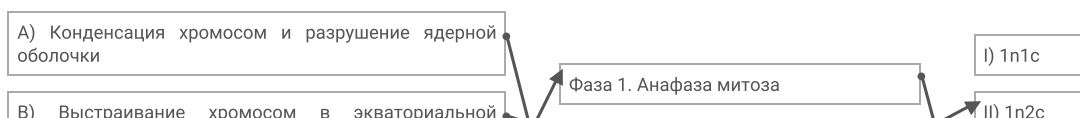
В правом столбце приведен список количества хромосом (плоидность) и нитей ДНК в клетке (список избыточен – в нем есть лишние значения).

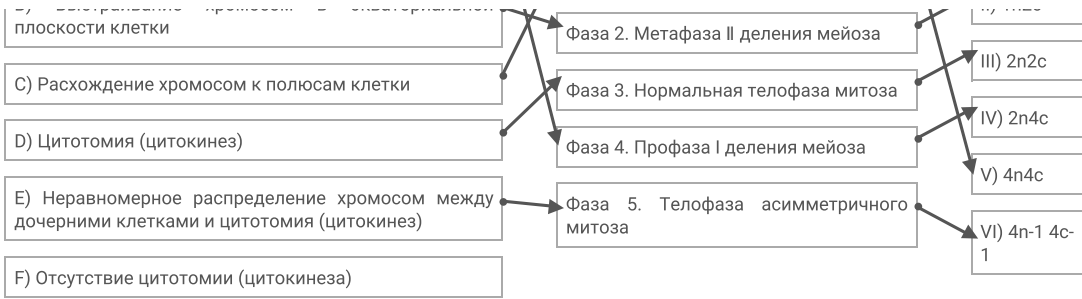
**Соотнесите фазу клеточного деления с событием, происходящим во время этой фазы, и количеством хромосом (плоидностью) и нитей ДНК.**

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 поверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика





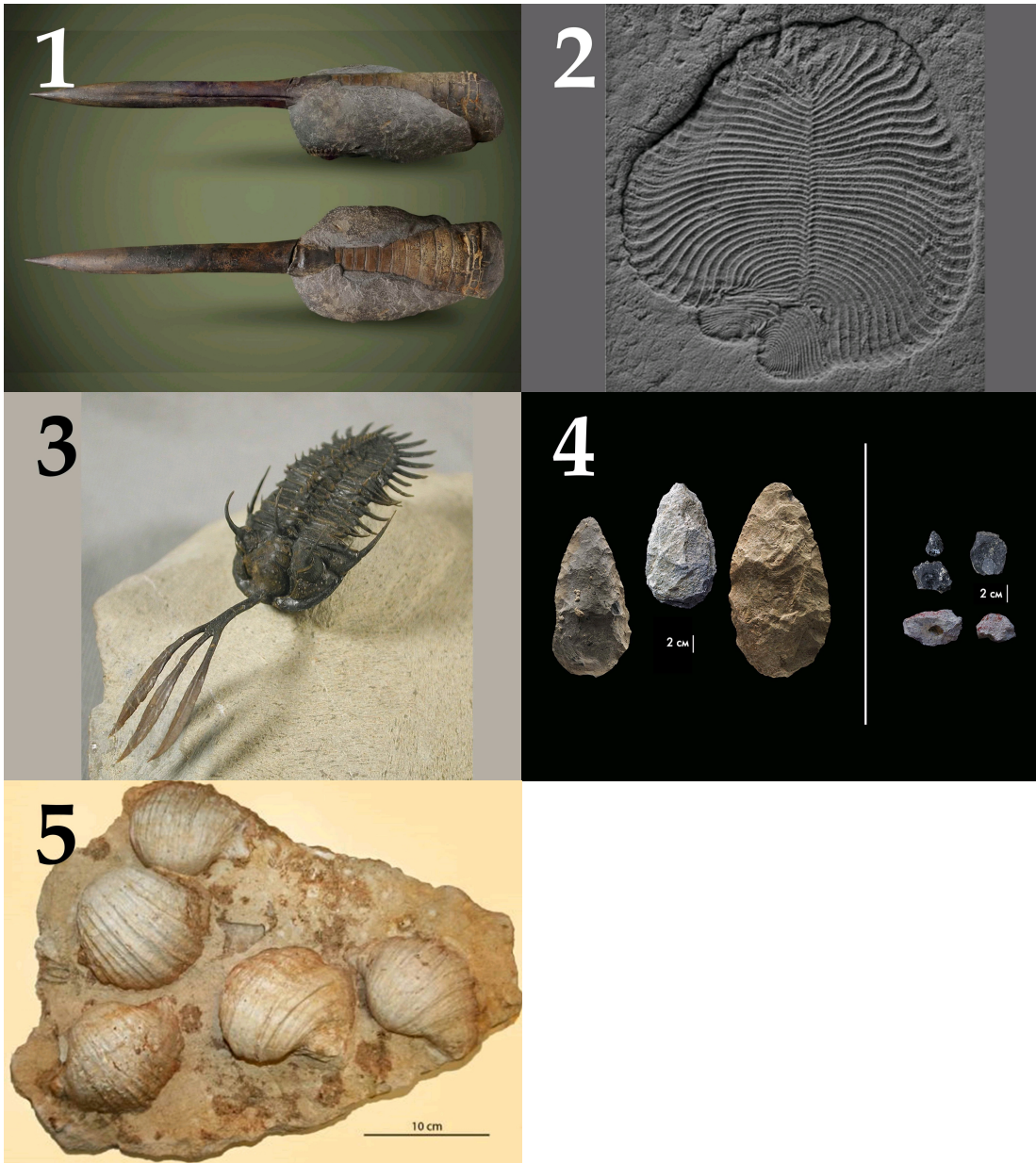
Время ответа: 19.03.2022 10:49:35

Баллы: 5 из 5

## Задание ID44 (Задача № 1281544)

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).

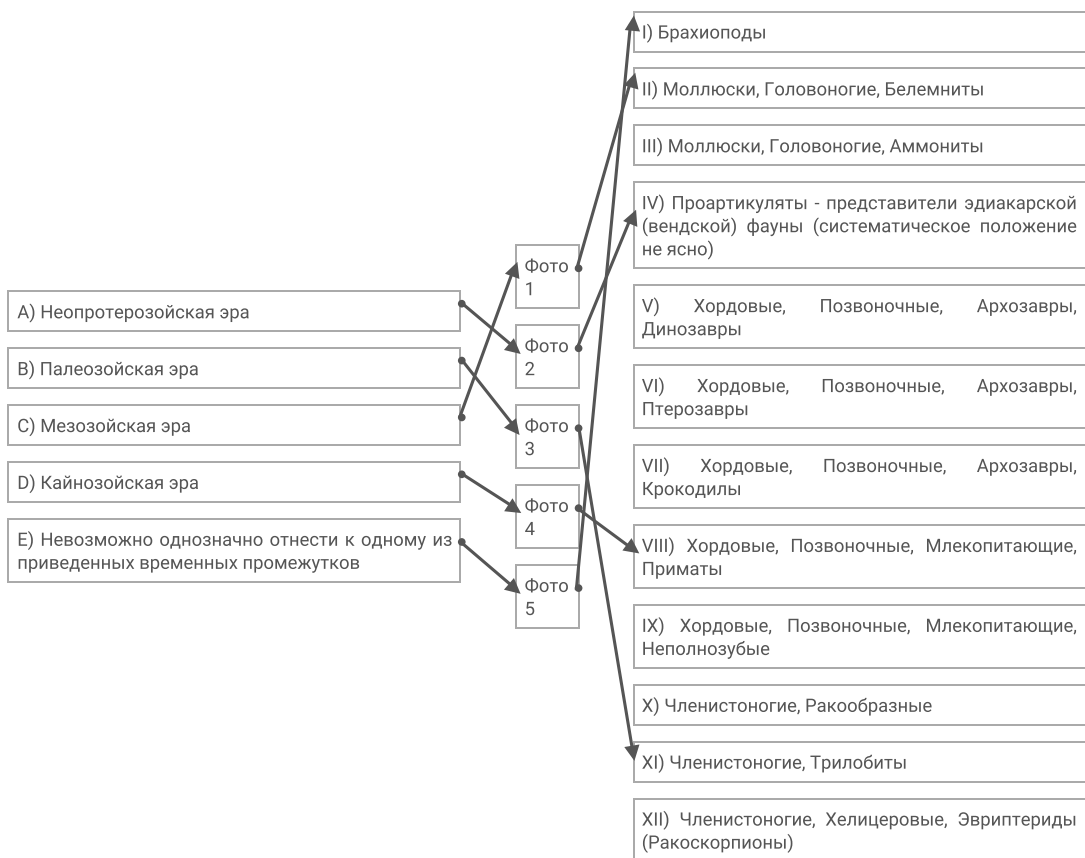
В правом столбце приведен список возможных систематических положений животных (список избыточен – в нем есть лишние элементы).

Проанализируйте 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 поверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика



Время ответа: 19.03.2022 10:51:30

Баллы: 5 из 5

## Задание ID49 (Задача № 1281549)

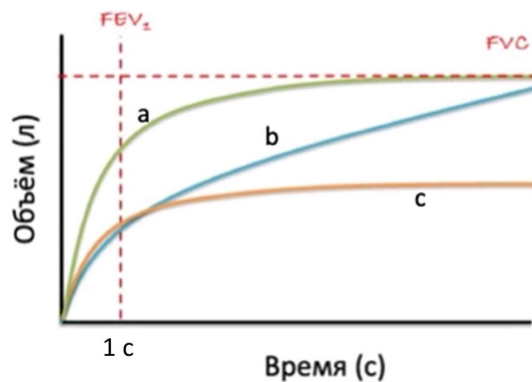
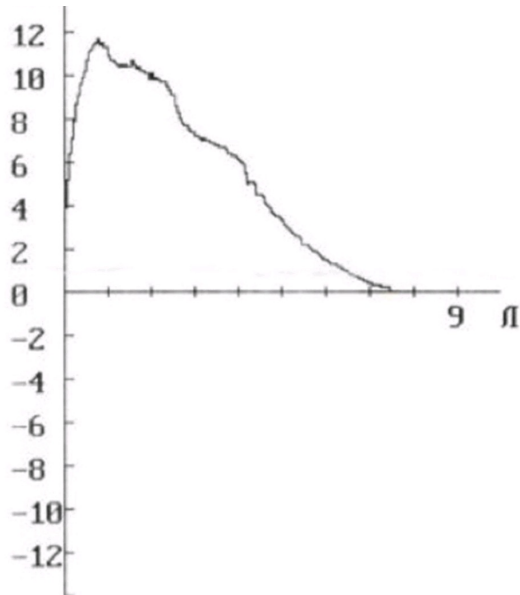
Спирометрия – метод оценки функциональных состояниях дыхательных путей, при котором пациент выполняет максимально сильный выдох после максимально глубокого вдоха. С помощью данного маневра измеряют форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ, FVC) и показатели объемной скорости воздушного потока.

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.

А).

Б).





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 (a, 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

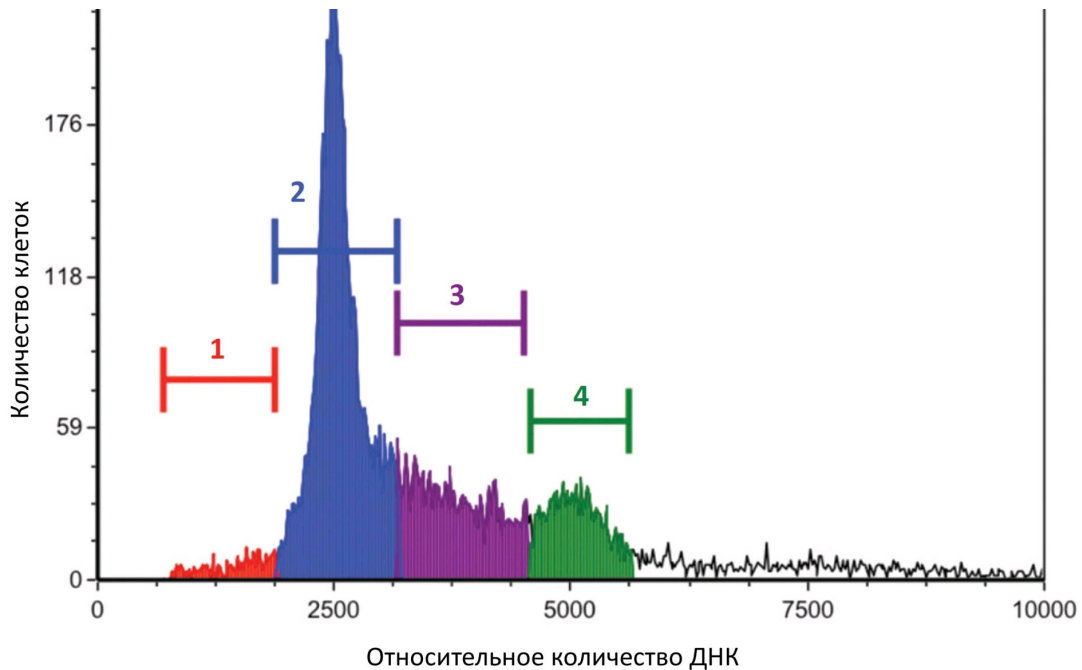
- 1) ФЖЕЛ = 7.5 л воздуха. ПОС=12л/с, МОС25=11л/с, МОС50=7л/с МОС75=2л/с
- 2) a - норма, b - обструкция, c - рестрикция
- 3) При обструктивных нарушениях дыхания Тиффно будет уменьшен, так как меньшее количество воздуха сможет проходить за секунду при уменьшении проствета дыхательных путей (показатель ОФВ1 уменьшится). При рестриктивном нарушении дыхания будет увеличиваться индекс Тиффно, вследствие того что будет уменьшена жизненная емкость легких.
- 4) Некоторые показатели изменятся. Показатель ОФВ1 увеличится, показатель ФЖЕЛ не изменится, индекс Тиффно увеличится.

Время ответа: 19.03.2022 11:43:33

Баллы: 10 из 10

## Задание ID53 (Задача № 1281553)

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 нокодазолом, 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

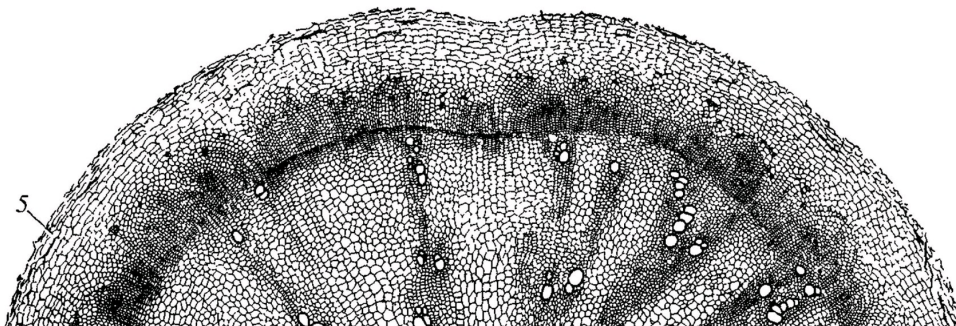
- 1) Область гистограммы 3 соответствует S фазе клеточного цикла.
- 2) Клетки в фазе G0 находятся в 1 области гистограммы.
- 3) Клетки, делящиеся митозом, находятся в 4 области гистограммы.
- 4) Обработка нокодазолом приведет к увеличению количества клеток в 4 области, так как клетки будут застревать в митозе, вследствие того что без микротрубочек невозможно перемещение хроматид в клетке.
- 5) Увеличение содержание клеток в области 1 говорит о том, что многие клетки не способны переходить к фазе G1 и последующим фазам. Это может говорить о ухудшении окружающих условий, недостатке в клетках питательных веществ, необходимых для деления.

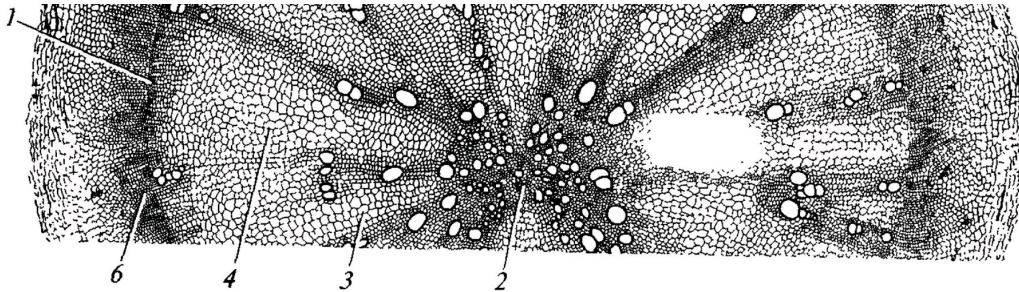
Время ответа: 19.03.2022 11:45:28

Баллы: 6 из 10

## Задание ID4 (Задача № 1281333)

На рисунке показан поперечный срез одного из видоизменённых растительных органов.





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

Ответ ученика

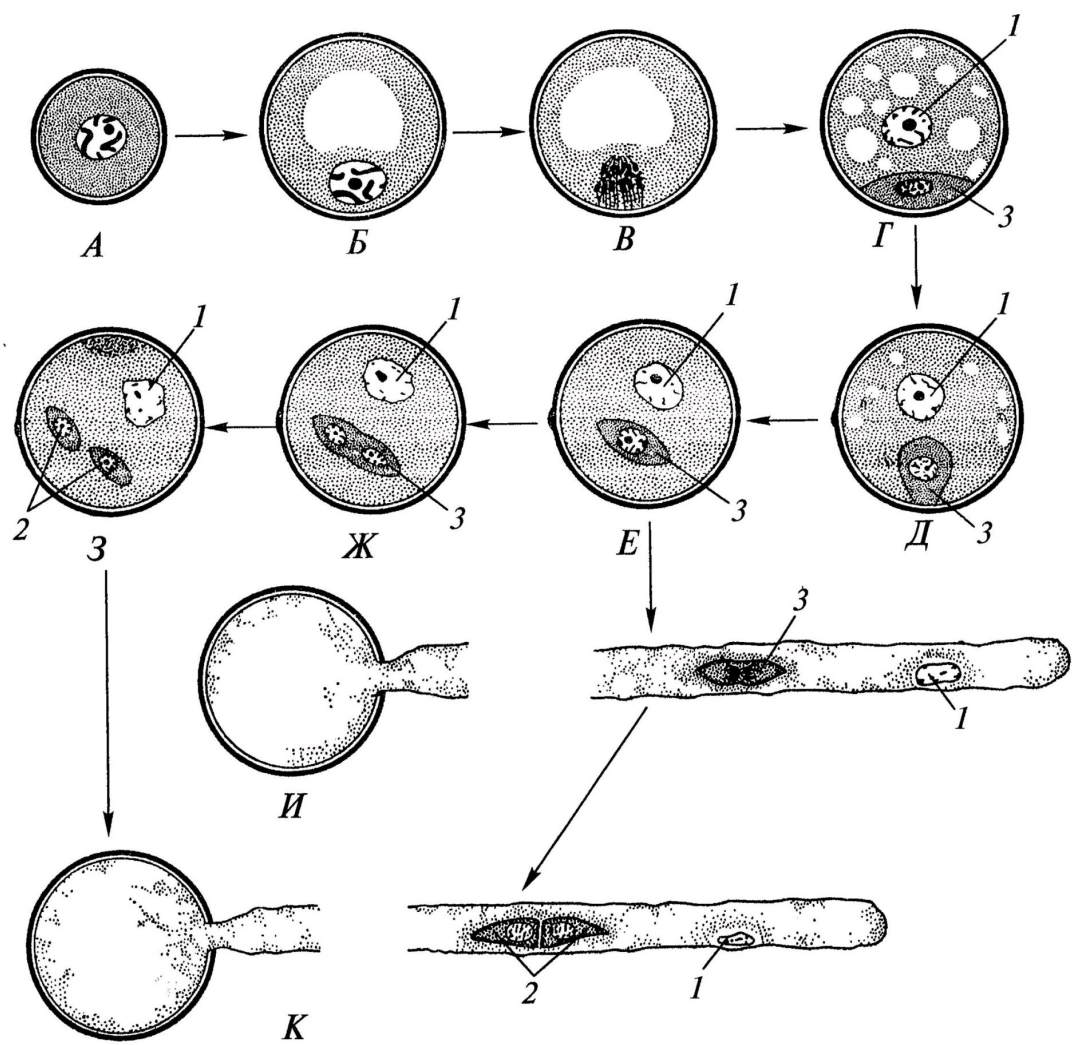
- ✓ Под цифрой 5 показана перидерма
- ✗ Это поперечный срез корневища
- ✓ Основная функция данного органа – поглощение воды из почвы
- ✗ Этот орган часто встречается у растений, обитающих на заболоченной почве
- ✓ Под цифрой 2 показана первичная ксилема
- ✗ Данный орган принадлежит двудольному растению

Время ответа: 19.03.2022 13:03:09

Баллы: 2 из 3

### Задание ID5 (Задача № 1281336)

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:

- ✗ Двухклеточное пыльцевое зерно прорастает на стадии E
- ✓ Под цифрой 2 показаны сперматозоиды
- ✓ При прорастании пыльцевого зерна сифоногенная клетка образует пыльцевую трубку
- ✗ Структура под цифрой 1 является гаплоидной
- ✓ Под цифрой 1 показано ядро сифоногенной клетки
- ✗ Структура под цифрой 3 является диплоидной

Время ответа: 19.03.2022 13:04:28

Баллы: 1.5 из 3

## Задание ID6 (Задача № 1281340)

На молекулярно-филогенетическом дереве цветковых растений (по Stevens, P.F., [www.mobot.org](http://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 – фабида;

rosidII/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 13:08:23

Баллы: 3 из 3

## Задание ID11 (Задача № 1281355)

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



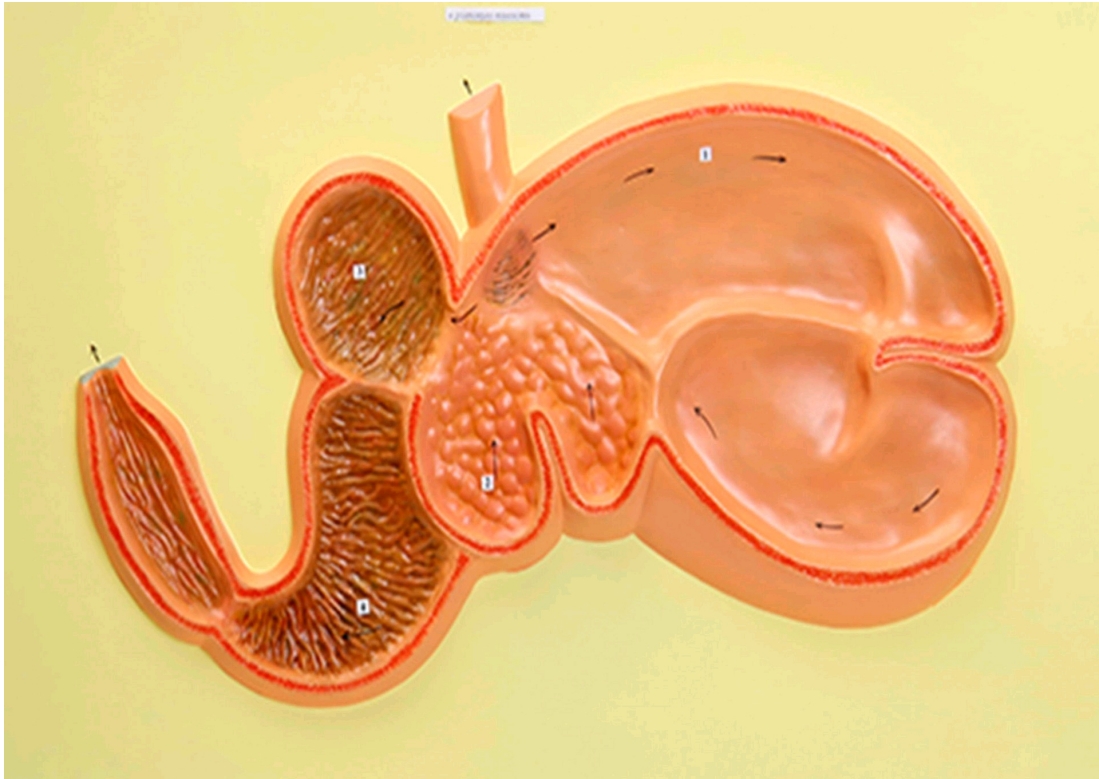
Проанализируйте представленное фото и для каждого из следующих утверждений укажите, является оно верным или неверным:

Ответ ученика

- ✗ Это внутренняя поверхность отдела «сетка», из которого происходит отрыгивание пищи для повторного пережёвывания
- ✓ Рубец, сетка и книжка имеют общее название «преджелудок»
- Многокамерный желудок является эволюционным приспособлением для синтеза незаменимых аминокислот
- ✗ и свойственен отрядам Зайцеобразные (*Lagomorpha*), Парнокопытные (*Artiodactyla*), Непарнокопытные (*Perissodactyla*)
- ✗ Из отдела «сычуг» пища попадает обратно в пищевод на повторное пережёвывание
- ✓ Самым большим отделом многокамерного желудка у взрослых жвачных является рубец
- ✓ Это внутренняя поверхность отдела «книжка»

### 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:

Ответ ученика

- ✗ 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 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 13:11:15

Баллы: 2.5 из 3

### Задание ID17 (Задача № 1281461)

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

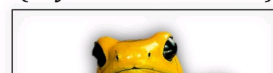
Амазонская  
двухцветная лягушка  
(*Phyllomedusa bicolor*)



Эквадорская  
Трехцветная лягушка  
(*Epipedobates anthonyi*)



Колумбийская  
золотая лягушка  
(*Phyllobates terribilis*)





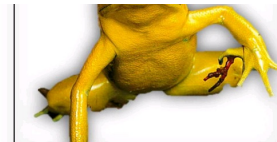
**ДЕРМОРФИН**  
Агонист мю-опиоидных рецепторов

Аргентинская песочная жаба (*Rhinella arenarum*)



**ЭПИБАТИДИН**  
Неселективный агонист ацетилхолиновых рецепторов

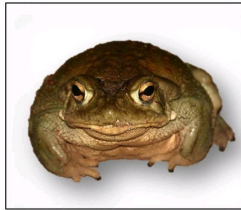
Колорадская речная жаба (*Incilius alvarius*)



**БАТРАХОТОКСИН**  
Ингибитор инактивации потенциал-зависимых Na<sup>+</sup>-каналов



**АРЕНОБУФАГИН**  
Блокатор Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-насоса



**БУФОТЕНИН**  
Агонист серотониновых рецепторов

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

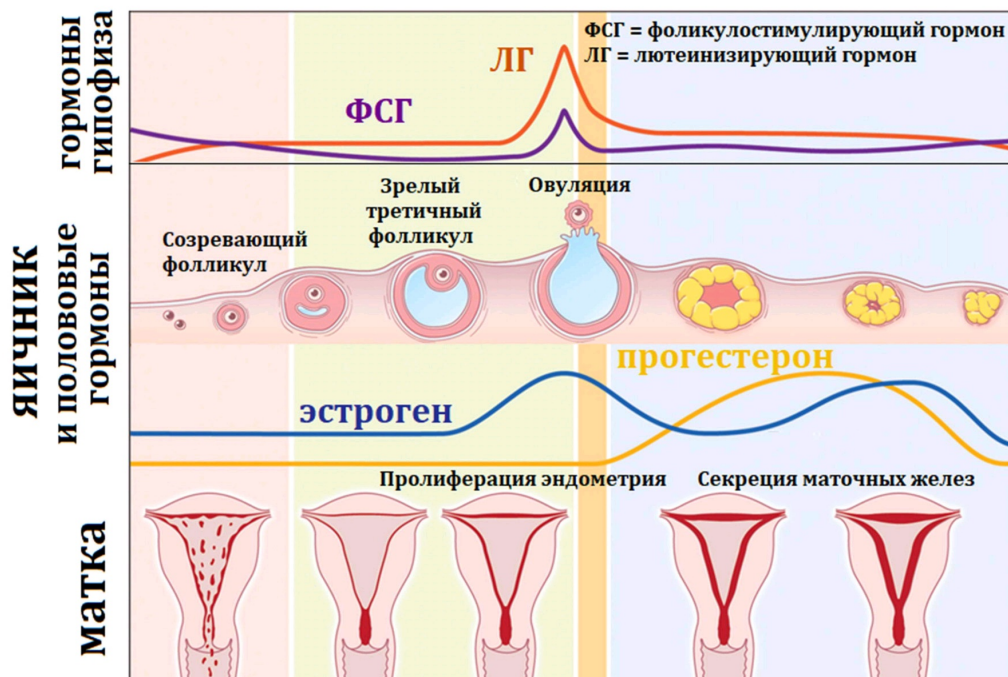
- ✓ Дерморфин вызывает центральную остановку дыхания, сужение зрачков и запоры
- ✓ Эпibatидин вызывает повышенное слюноотделение, судороги, повышение артериального давления, мышечный паралич
- ✓ Аренобуфагин вызывает повышенное слюноотделение, судороги, повышение артериального давления, мышечный паралич
- ✗ Буфотенин вызывает центральную остановку дыхания, сужение зрачков и запоры
- ✗ Батрахотоксин вызывает эйфорию, манию, диарею, дрожание конечностей
- ✗ Буфотенин и подобные ему производные триптамина вызывают расширение сосудов

Время ответа: 19.03.2022 13:15:54

Баллы: 2.5 из 3

## Задание ID18 (Задача № 1281466)

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

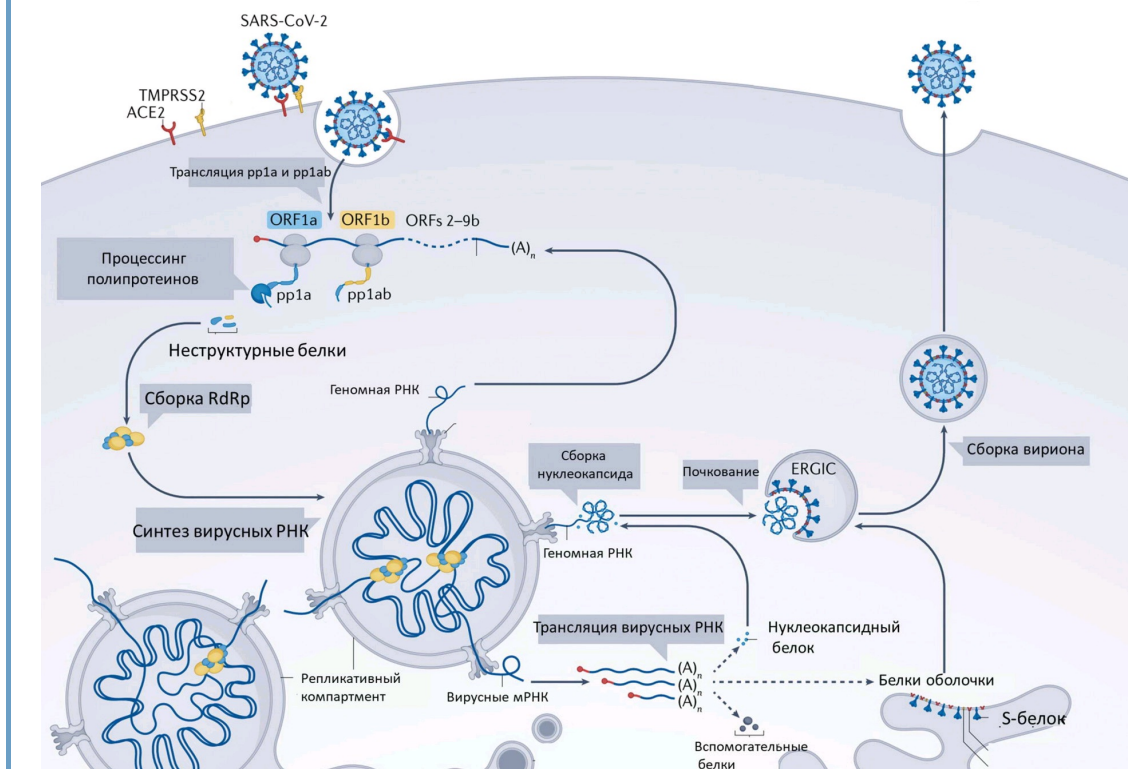
- ✗ Отсутствие менструации при последовательном введении эстрогена и прогестерона может возникать при патологии эндометрия матки
- ✓ Отсутствие менструации после изолированного введения прогестерона указывает на стойкое отсутствие овуляции зрелого фолликула
- ✓ Отсутствие менструации после изолированного введения прогестерона может возникать при гиперэстрогении
- ✗ Наступление менструации при последовательном введении эстрогена и прогестерона может возникать при выраженной эстрогеновой недостаточности
- ✗ Появление менструации после эстроген-прогестероновой пробы при низком уровне ФСГ указывает на патологию яичников
- ✓ Недостаточная продукция прогестерона при сохранной продукции эстрогена – это фактор риска злокачественной пролиферации клеток эндометрия

Время ответа: 19.03.2022 13:20:31

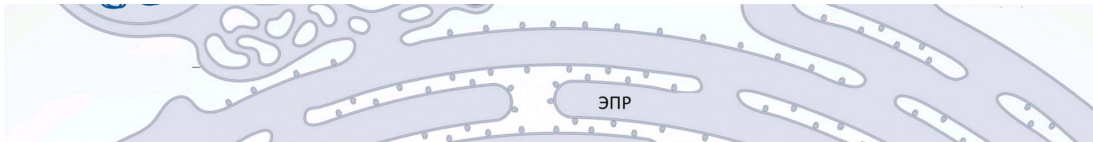
Баллы: 1 из 3

## Задание ID22 (Задача № 1281477)

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

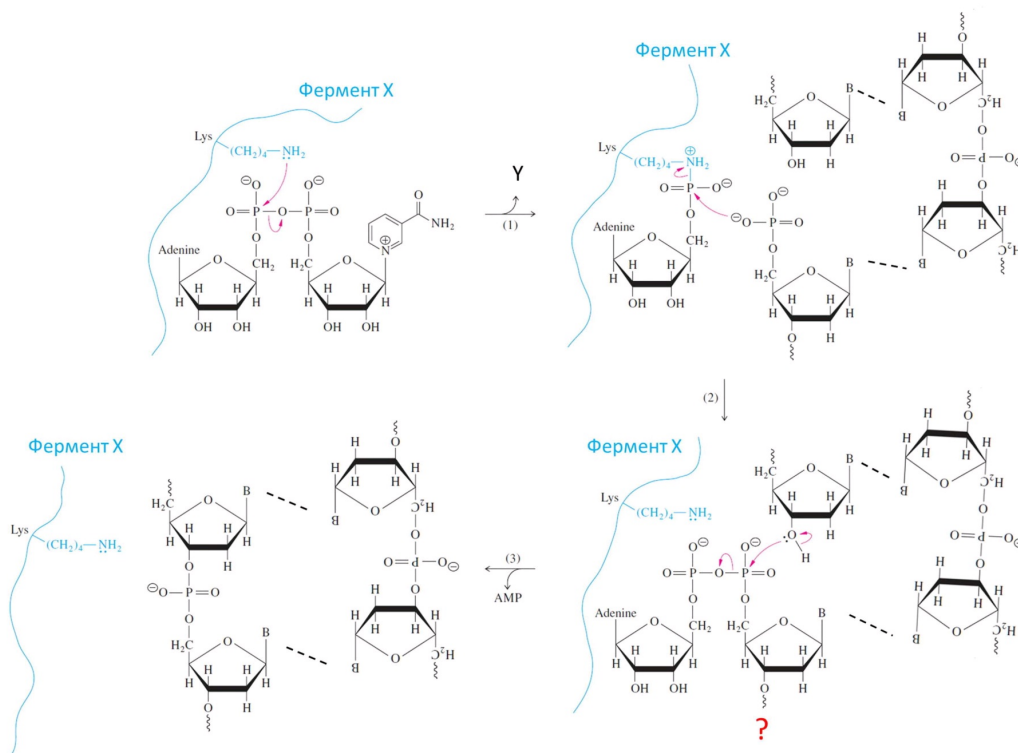
- ✗ Вещества, ингибирующие только обратную транскриптазу
- ✓ Ингибиторы вирусной РНК-зависимой РНК-полимеразы
- ✓ Ингибиторы вирусных протеиназ, нарезающих полипротеины
- ✗ Альфа-аманитин – ингибитор клеточной РНК-полимеразы II
- ✓ Ингибиторы протеиназы TMPRSS2
- ✓ Антитела, блокирующие вирусную РНК

Время ответа: 19.03.2022 13:23:44

Баллы: 2.5 из 3

## Задание ID23 (Задача № 1281480)

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

- ✓ Связи, показанные пунктирными линиями – это водородные связи
- ✗ Молекула Y – это аденозиндифосфат
- ✓ Фермент X участвует в процессе транскрипции
- ✗ Знаком «?» отмечено продолжение молекулы в сторону 5'-конца
- ✗ Фермент X – это ДНК-полимераза
- ✗ Фермент X – это ДНК-лигаза

Время ответа: 19.03.2022 13:26:35

Баллы: 2 из 3

## Задание ID28 (Задача № 1281495)

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

- Человек еще не имел опыта разведения норок в неволе и не мог создать животным оптимальные условия для жизни и размножения, неоптимальные условия содержания стали причиной резкого увеличения количества 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
- Искусственный отбор, проводимый человеком, стал причиной возникновения большого количества новых мутаций
- В природных популяциях мутации, влияющие на окрас шерсти, не поддерживались естественным отбором, поэтому частота встречаемости рецессивных аллелей была низкой
- В искусственных условиях у норок полностью отсутствовала борьба за существование, что вызвало увеличение количества новых мутаций

Время ответа: 19.03.2022 13:28:05

Баллы: 3 из 3

## Задание ID29 (Задача № 1281499)

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 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
- Между первым и вторым делением мейоза происходит интерфаза, сопровождающаяся репликацией геномной ДНК
- В интерфазе G2 в клетках американской норки содержится 60 молекул геномной ДНК
- Во время мейоза нуклеотидная последовательность каждой из молекул геномной ДНК не изменяется

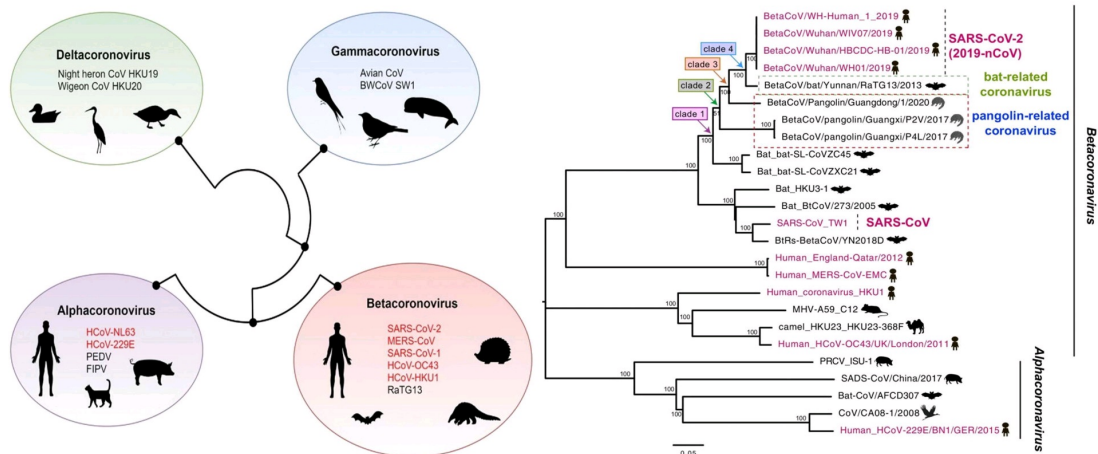
Время ответа: 19.03.2022 13:29:39

Баллы: 2.5 из 3

## Задание ID32 (Задача № 1281507)

Вирус SARS-CoV-2 является причиной продолжающейся глобальной вспышки коронавирусного заболевания

Вирус SARS-CoV-2 является представителем семейства коронавирусов и вызывает заболевание 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

- ✓ Коронавирусы летучих мышей (bat-related coronaviruses) и панголинов (pangolin-related coronaviruses) наиболее родственны SARS-CoV-2
- ✗ SARS-CoV-2 – первый открытый коронавирус человека, чьим ближайшим известным родственником является коронавирус, поражающий летучих мышей
- ✗ Во всех родах семейства Coronaviridae встречаются возбудители заболеваний человека
- ✓ Представители семейства Coronaviridae способны относительно легко менять хозяев, переходя даже на представителей другого класса
- ✓ SARS-CoV-2 – не единственный вирус из рода Betacoronavirus, поражающий человека
- ✗ Вирус MERS-CoV является более близким родственником вирусу SARS-CoV, чем вирус SARS-CoV-2

Время ответа: 19.03.2022 13:33:37

Баллы: 3 из 3

## Задание ID35 (Задача № 1281515)

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).

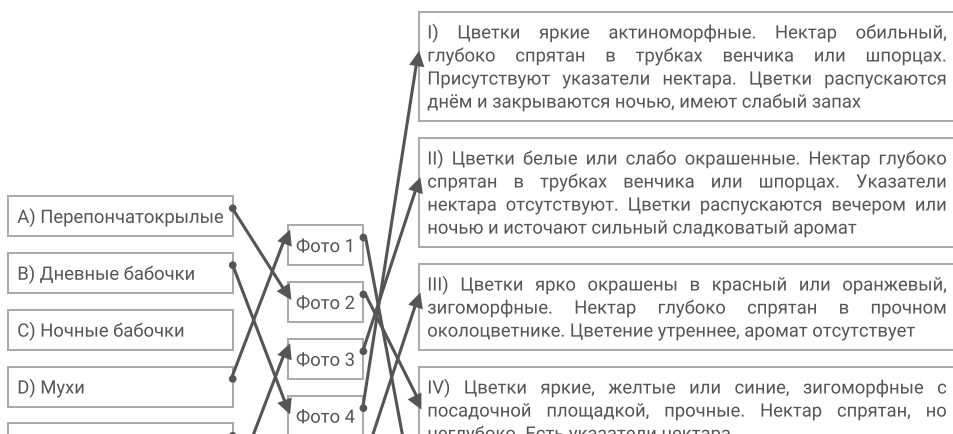
В правом столбце приведен список приспособлений цветка (список избыточен – в нем есть лишние характеристики).

**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 вверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика



Е) Птицы

Ф) Летучие мыши

Фото 5

V) Цветки белые или кремовые, крупные с прочным околоцветником и цветоножкой. Нектар обильный. Цветки распускаются вечером или ночью, имеют фруктовый, гнилостный, бродильный запах или запах плесени

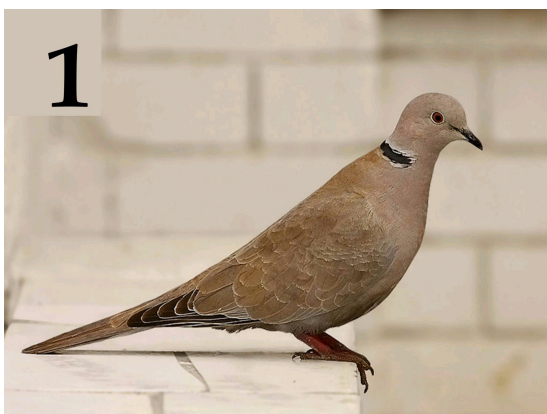
VI) Цветки тёмные, коричнево-пурпурные. Нектар отсутствует. Цветки источают запах разлагающегося белка

Время ответа: 19.03.2022 13:42:28

Баллы: 4 из 5

## Задание ID37 (Задача № 1281522)

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

A) Отряд Гагарообразные (Gaviiformes)	Фото 1	I) Околоводные, хорошо ныряющие, исключительно рыбоядные птицы. Гнездятся в северных широтах
B) Отряд Голубеобразные (Columbiformes)		II) Птицы размером с дрозда с ночной активностью. На территории России встречается только 2 вида из этого отряда. Гнезда устраивают всегда на земле. Днём, обычно, сидят неподвижно, прижавшись к ветке и сучку
C) Отряд Ястребообразные (Accipiteriformes)		III) Птицы средних размеров с маленьким клювом и с хорошо выраженной восковицей. Среди них встречается много синантропных видов
D) Отряд Ракшеобразные (Coraciiformes)		IV) Птицы средних и мелких размеров с очень ярко окрашенным оперением и частичным срастанием фаланг пальцев. Среди них встречаются как рыбоядные, так и насекомоядные виды
E) Отряд Козодоеобразные (Caprimulgiformes)		V) Птицы разнообразных размеров. Выделяются огромным видовым и экологическим разнообразием
F) Отряд Воробьинообразные (Passeriformes)		VI) Птицы крупных размеров, отличительной особенностью которых является то, что все 4 пальца заключены в одну кожистую перепонку
G) Отряд Пеликанообразные (Pelecaniformes)		VII) Сухопутные птицы, объединяемые в семейства Тетеревиные и Фазановые, среди которых имеются как оседлые, так и перелётные формы
H) Отряд Курообразные (Galliformes)		VIII) Представители этого отряда в различной степени связаны с водой. В кладке наиболее часто встречается 4 яйца. Откльдывают яйца либо в гнездо, обычно представляющее собой ямку в песке, либо прямо на голые скалы
I) Отряд Ржанкообразные (Charadriiformes)		IX) Рулевые перья не развиты. Гнездо в большинстве случаев, представляет собой плавающую кучу из растительных остатков. Рыбоядные
J) Отряд Поганкообразные (Podicipediformes)		X) В качестве представителей данного отряда можно отметить ястреба-тетеревятника, скопу, орла-могильника

Время ответа: 19.03.2022 13:48:17

Баллы: 5 из 5

### Задание ID39 (Задача № 1281529)

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

<p>А) Сосудистая диссекция, осложненная инсультом (расслоение сосудистой стенки)</p>	<p>Рисунок 1</p>	<p>I) Фибрилляция предсердий (застой крови в левых камерах сердца с образованием внутрисердечного тромба)</p>
<p>В) Атеротромботический инсульт (атеросклероз, осложненный тромбозом бляшки)</p>	<p>Рисунок 2</p>	<p>II) Высокие цифры артериального давления (выше 200 мм рт ст)</p>
<p>С) Лакунарный инсульт (гипертоническая болезнь мелких сосудов с микрокровоизлияниями)</p>		<p>III) Наследственный дефект плазменных факторов коагуляции</p>
		<p>IV) Наследственный дефект митохондриальных</p>

D) Гемодинамический инсульт (резкое снижение объемного потока крови в головном мозге)

E) Метаболический инсульт (тканевой дефицит энергии)

F) Реологический инсульт (повышение свертываемости крови)

G) Тромбоэмболический инсульт (транзит тромба из внешнего источника с закупоркой в сосудах головного мозга)

Рисунок 3

Рисунок 4

Рисунок 5

ферментов, ответственных за синтез АТФ

V) Обморочные состояния с падением артериального давления

VI) Повышенный уровень холестерина и липопротеинов низкой плотности в плазме крови

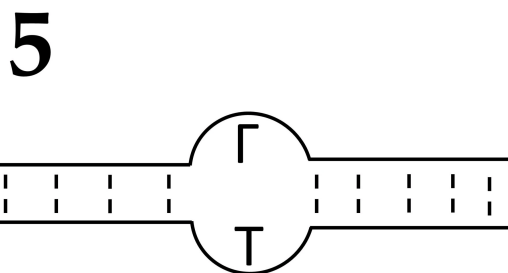
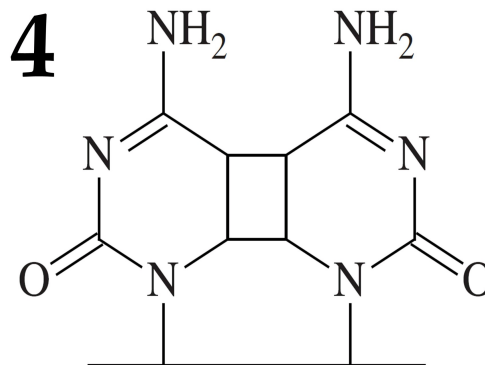
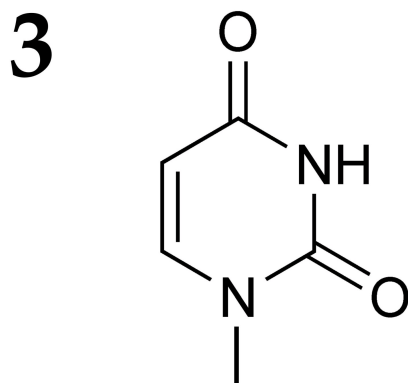
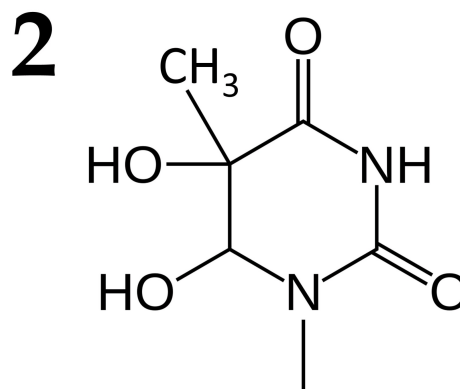
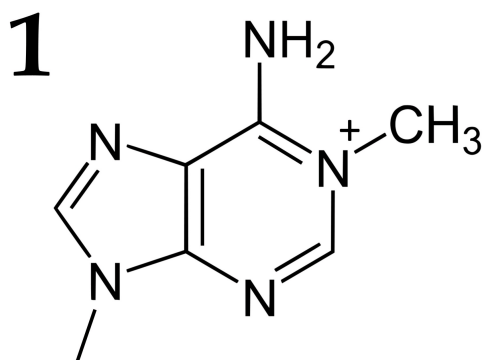
VII) Гипермобильность суставов, чрезмерная растяжимость связок и кожи, резкие повороты шеи

Время ответа: 19.03.2022 13:52:55

Баллы: 5 из 5

## Задание ID41 (Задача № 1281533)

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).



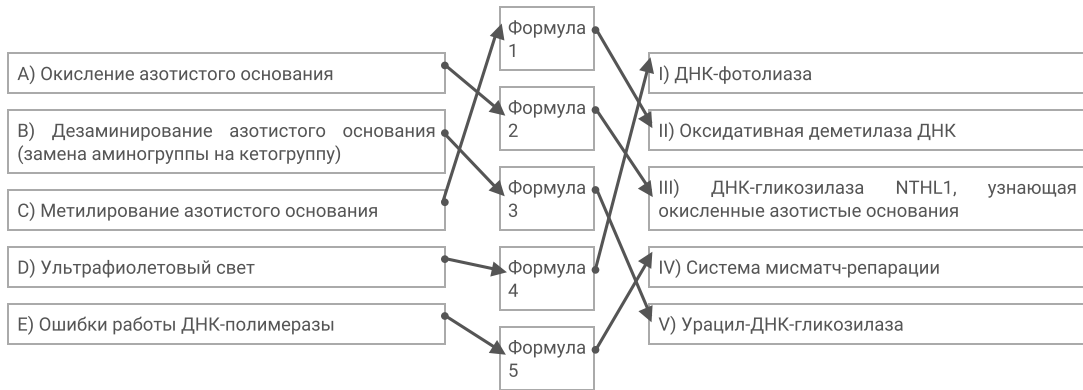
В правом столбце приведен список ферментов или путей репарации.

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 вверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

Ответ ученика



Время ответа: 19.03.2022 13:56:50

Баллы: 5 из 5

## Задание ID43 (Задача № 1281539)

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

1. AABBCDDDEE
2. aabbCcddEe
3. AaBbccDdEe
4. AaBBCcddEe
5. aaBVccDdee

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).

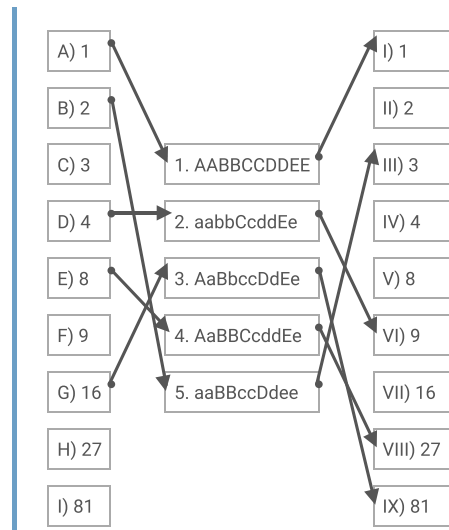
В среднем столбце указаны генотипы растений.

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 вверх элемента от которого должна идти стрелка и отпустите. Чтобы отменить стрелку между элементами повторите их перемещение.

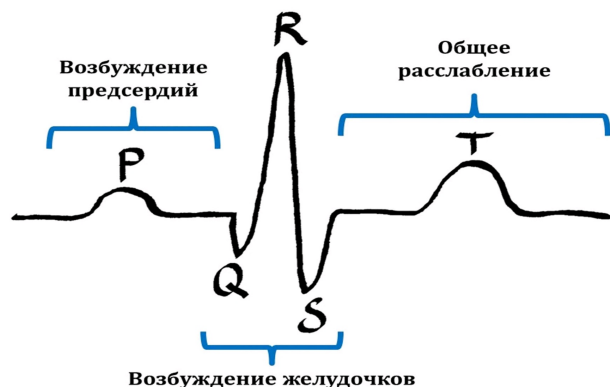


Время ответа: 19.03.2022 14:03:04

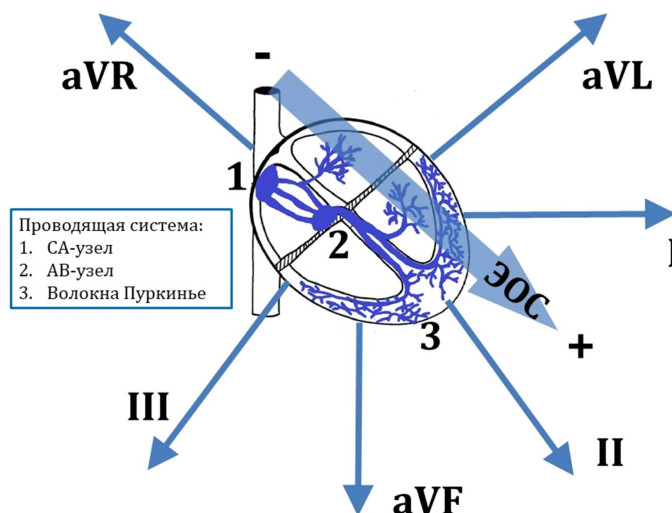
Баллы: 5 из 5

### 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.



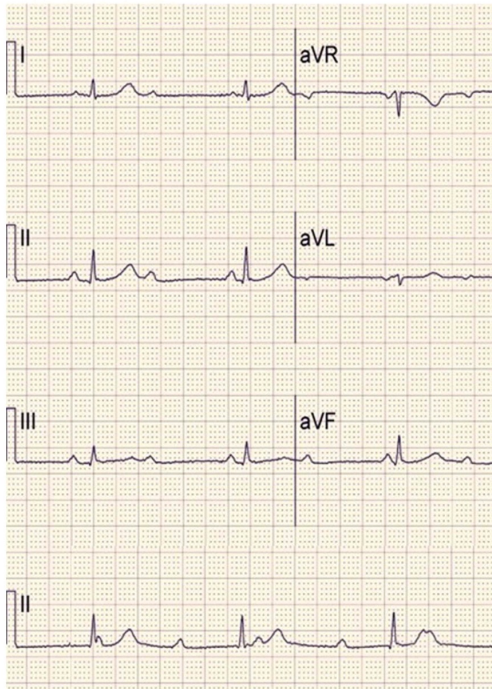
Зубец R имеет наибольшую амплитуду – он соответствует электрическому вектору на пике систолического возбуждения желудочков (ЭОС - электрическая ось сердца). В норме ЭОС несколько наклонена влево и

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).

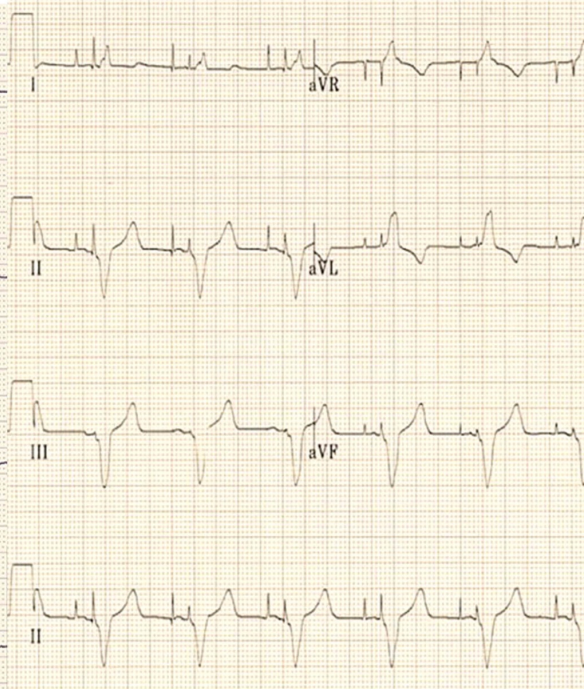
### Электрокардиограмма №1

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)  $60:(7*5*0,04)=42.86$
- 2) Нарушение проведения электрического импульса имеется в волокнах Пуркинье.
- 3)  $60:(4*5*0,04)=75$
- 4) Искусственная генерация сердечного ритма происходит в правом предсердии и левом желудочке.

Время ответа: 19.03.2022 14:26:19

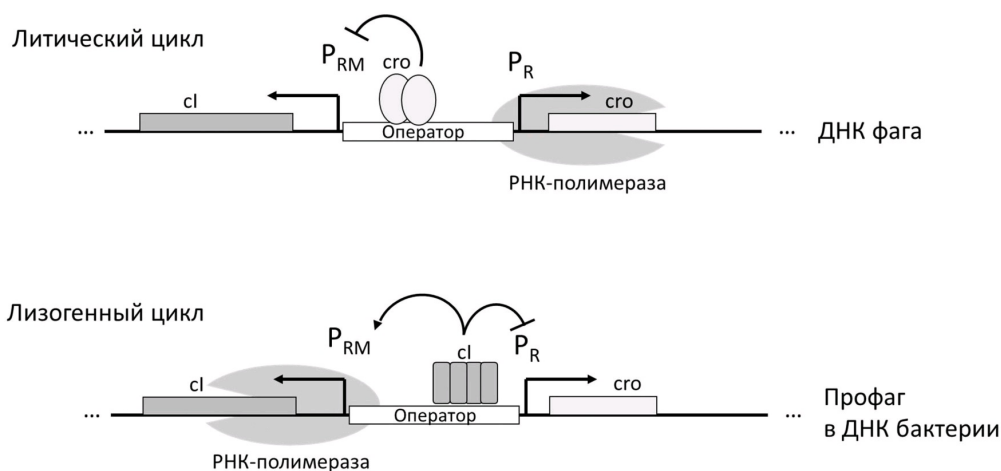
Баллы: 5 из 10

## Задание ID52 (Задача № 1281552)

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 – *ci* 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).

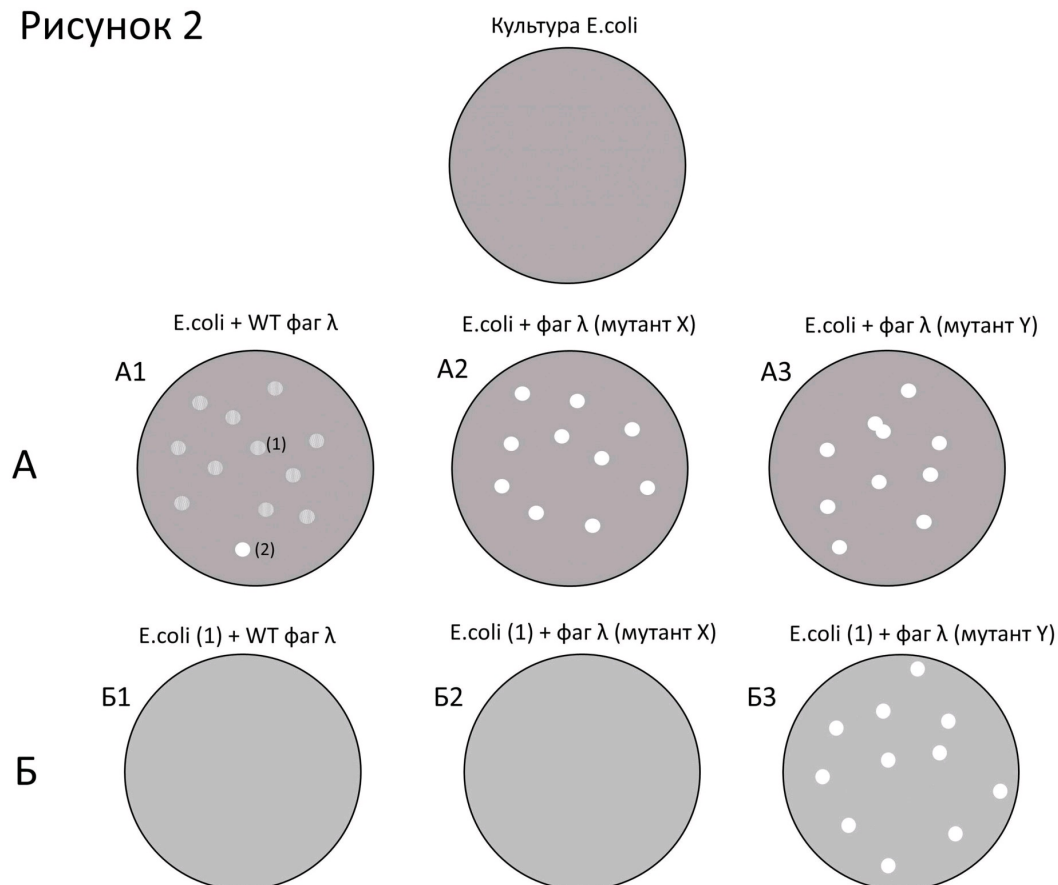
## Рисунок 1



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



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) в мутных бляшках (тип 1) у бактериофагов преобладает лизогенный жизненный цикл.
- 2) В прозрачных бляшках у бактериофагов преобладает литический жизненный цикл.
- 5) Мутация у штамма X могла произойти в гене, который кодирует *с1* или в промоторе. Оператор остался целым и экспрессия *сго* подавляется.
- 6) У штамма Y произошла мутация в операторе, поэтому *с1* не может подовить экспресстию *сго*
- 3) Это происходит, так как во всех этих бактериях содержится профаг, который достался им от предковых бактерий из бляшки 1. Этот профаг экспрессирует гены, которые не дают перейти бактериофагу к литическому жизненному циклу и уничтожить бактерий.
- 4) Мутация X - доменантная, так как она мешает размножаться, мутация Y - рецесивная, так как она не препятствует размножению.

Время ответа: 19.03.2022 15:01:04

Баллы: 8 из 10