

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. 2023–2024 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 10 КЛАСС

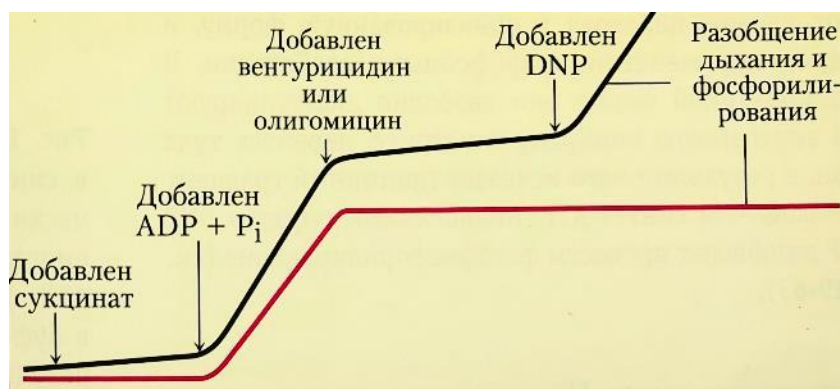
Максимальный балл за работу – 364.

Часть 1

На каждый вопрос даны четыре варианта ответа. Выберите только один правильный. За каждое задание можно получить 5 баллов.

Задание 1.1

На иллюстрации приведены результаты исследования работы митохондрий клетки при добавлении различных веществ. Чёрная линия отражает уровень потребления кислорода клеткой, красная линия – количество образующегося аденозинтрифосфата (АТФ). ADP – аденозиндифосфат, P_i – неорганический фосфат, DNP – 2,4-динитрофенол. Выберите верное утверждение.



Варианты ответа:

- Добавление вентурицидина или олигомицина останавливает потребление кислорода митохондриями.
- Добавление DNP приводит к повышению уровня потребления глюкозы клеткой.
- Добавление сукцината не влияет на работу митохондрий.
- При добавлении DNP ионы водорода двигаются исключительно из матрикса митохондрий в межмембранное пространство.

Верный ответ:

Задание 1.2

Водоросли в лишайниках размножаются:

Варианты ответа:

- вегетативным путём
- бесполом путём
- половым путём
- все ответы верны

Верный ответ:

Задание 1.3

Жгутиковые стадии встречаются в жизненном цикле:

Варианты ответа:

- а) зелёной водоросли хлореллы
- б) красной водоросли порфиры
- в) харофитовой водоросли спирогиры
- г) нет верного варианта ответа

Верный ответ:

Задание 1.4

Из перечисленных структур гаплоидной структурой является:

Варианты ответа:

- а) эндосперм покрытосеменных
- б) эндосперм голосеменных
- в) индузий папоротника
- г) спорангиофор хвоща

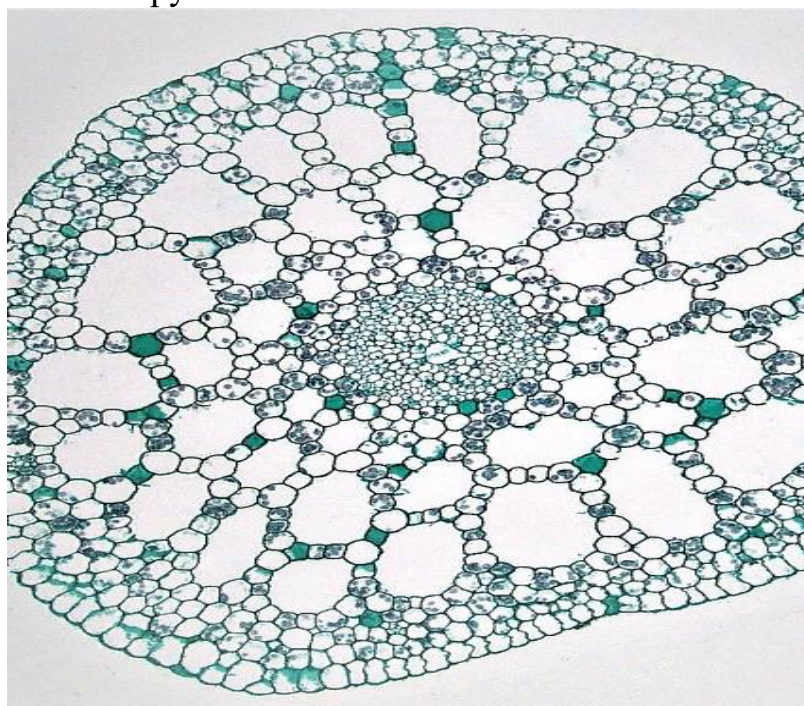
Верный ответ:

Задание 1.5

Изображённый на фотографии срез стебля растения позволяет предположить, что это растение относится к экологической группе:

Варианты ответа:

- а) склерофиты
- б) сциофиты
- в) гидатофиты
- г) суккуленты



Верный ответ:

Задание 1.6

Из-за подготовки к олимпиадам вы совсем забыли про свои комнатные растения. Спустя какое-то время вы обнаружили, что растения начали увядать. Назовите наиболее вероятную причину увядания и способ, который позволит реанимировать растение.



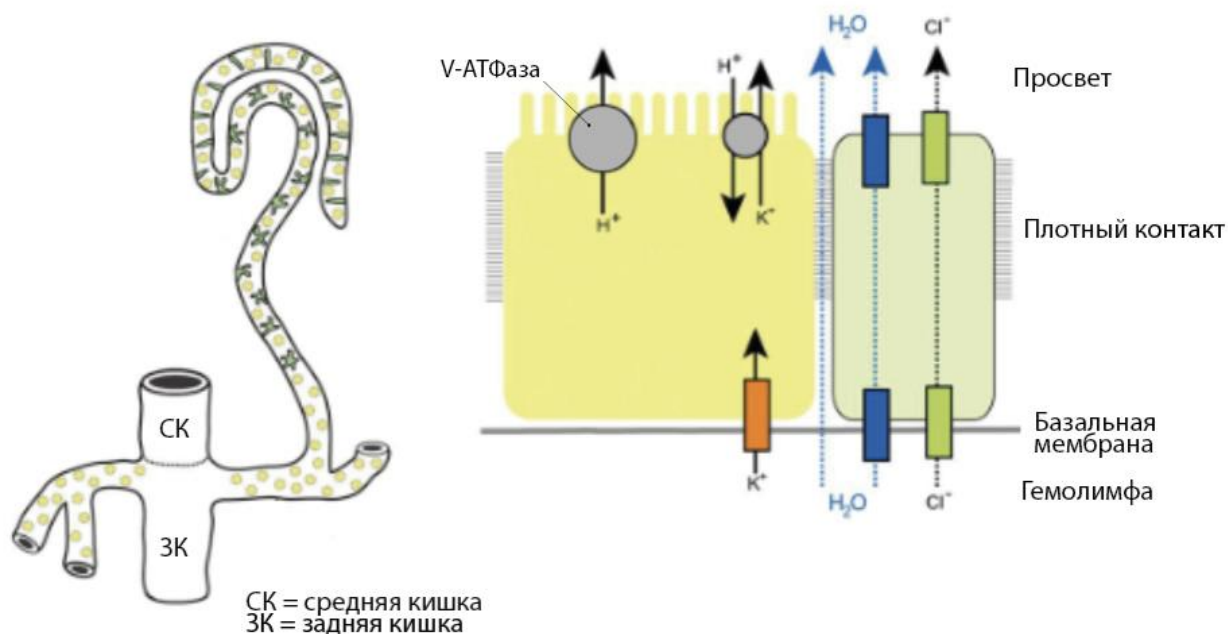
Варианты ответа:

- а) плазмолиз растительных клеток, необходим полив
- б) низкий потенциал почвенного раствора, необходимо внести растворы минеральных солей
- в) закрытие устьиц, проблему устранить не удастся
- г) высокий потенциал почвенного раствора, необходимо внести растворы минеральных солей

Верный ответ:

Задание 1.7

Какое из приведённых утверждений о выделительном органе, изображённом на рисунке, является верным?



Варианты ответа:

- а) Этот орган использует принцип активного транспорта и секреции.
- б) В процессе работы данного органа ультрафильтрация гемолимфы происходит с помощью базальной мембраны выстилающего эпителия.
- в) Концентрация продуктов выделения данного органа происходит в его слепо замкнутом конце.
- г) Данный орган представляет собой замкнутый отдел вторичной полости тела.

Верный ответ:

Задание 1.8

Между какими элементами передней конечности находится у птиц интеркарпальный сустав?

Варианты ответа:

- а) между пряжкой и локтевой костью
- б) между пряжкой и лучевой костью
- в) между костями запястья
- г) между костями пясти

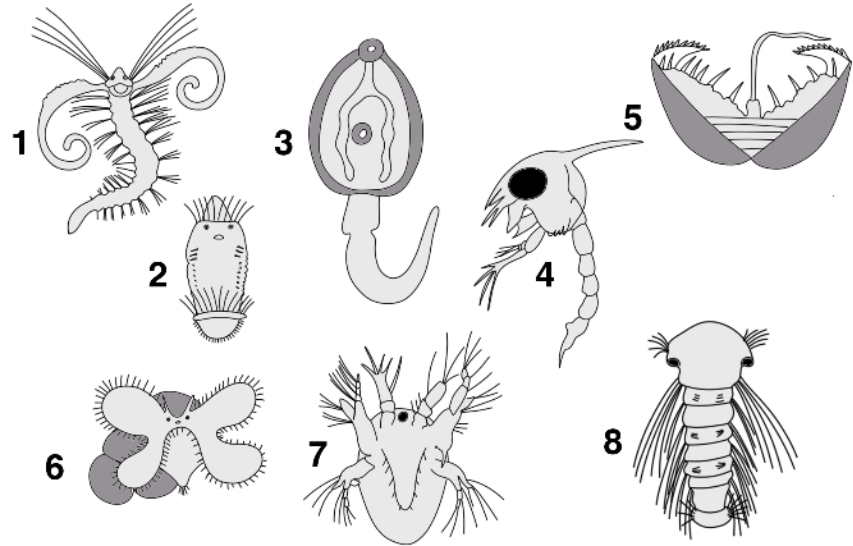
Верный ответ:

Задание 1.9

На рисунке представлены личиночные стадии различных групп животных. Личинок какого из перечисленных типов нет на рисунке?

Варианты ответа:

- а) Иглокожие
- б) Кольчатые черви
- в) Моллюски
- г) Членистоногие



Верный ответ:

Задание 1.10

Какое утверждение верно относительно введения блокатора альдостероновых рецепторов в организм человека?

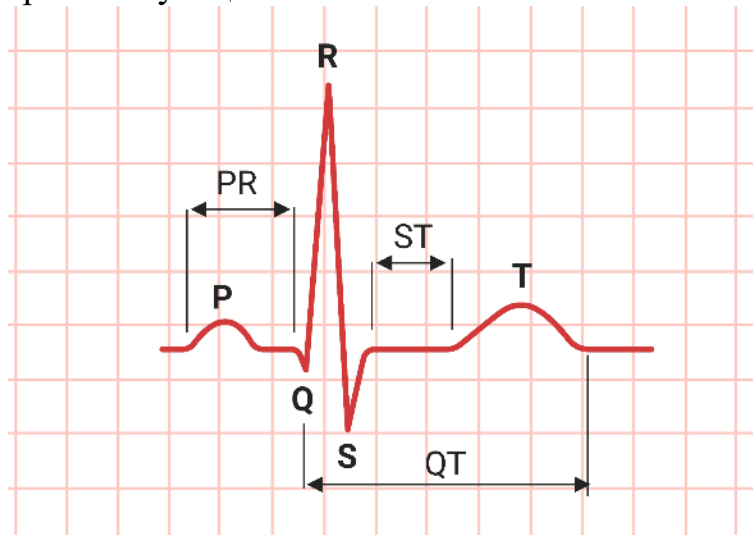
Варианты ответа:

- а) вызывает повышение артериального давления
- б) приводит к увеличению концентрации в крови натрия
- в) вызывает уменьшение диуреза
- г) противопоказано при высокой концентрации калия в крови

Верный ответ:

Задание 1.11

Какие процессы отражает зубец Т на ЭКГ?



Варианты ответа:

- а) прекращение возбуждения желудочков
- б) только процессы возбуждения предсердий
- в) только процессы возбуждения желудочков
- г) одновременное возбуждение предсердий и желудочков

Верный ответ:

Задание 1.12

Какое из перечисленных ниже веществ в норме не является нейромедиатором?

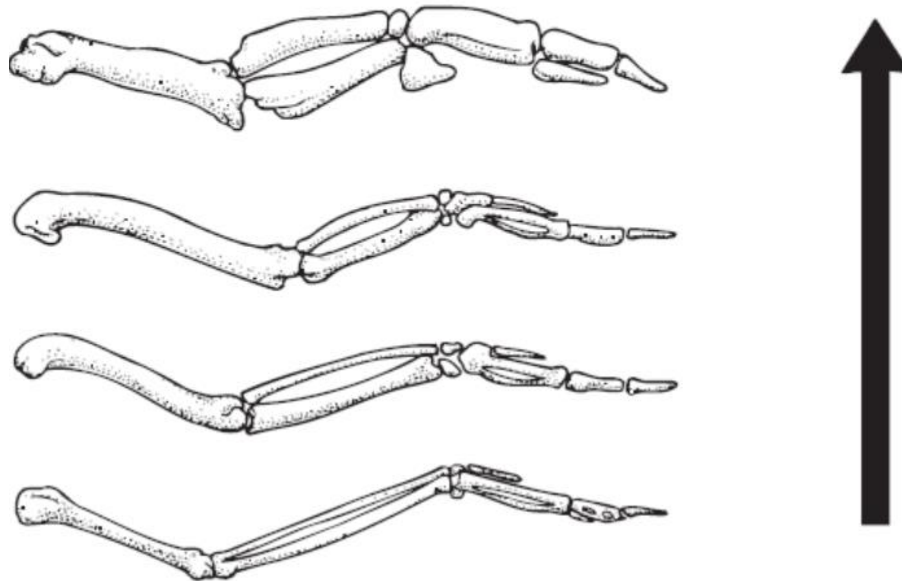
Варианты ответа:

- а) ацетилхолин
- б) серотонин
- в) гамма-аминомасляная кислота
- г) этанол

Ответ:

Задание 1.13

Птицы – представители позвоночных животных, покоровшие небо, однако в ходе эволюции они приобрели черты, позволяющие им адаптироваться и к другим способам передвижения. На рисунке ниже представлен ряд, демонстрирующий адаптации видов птиц к определённому способу передвижения (стрелкой отмечено возрастание степени адаптации). Адаптацию к какому типу передвижения иллюстрирует данный ряд?



Варианты ответа:

- а) передвижение путём зацепления веток деревьев
- б) ползание
- в) плавание
- г) перемещение по вертикальным поверхностям

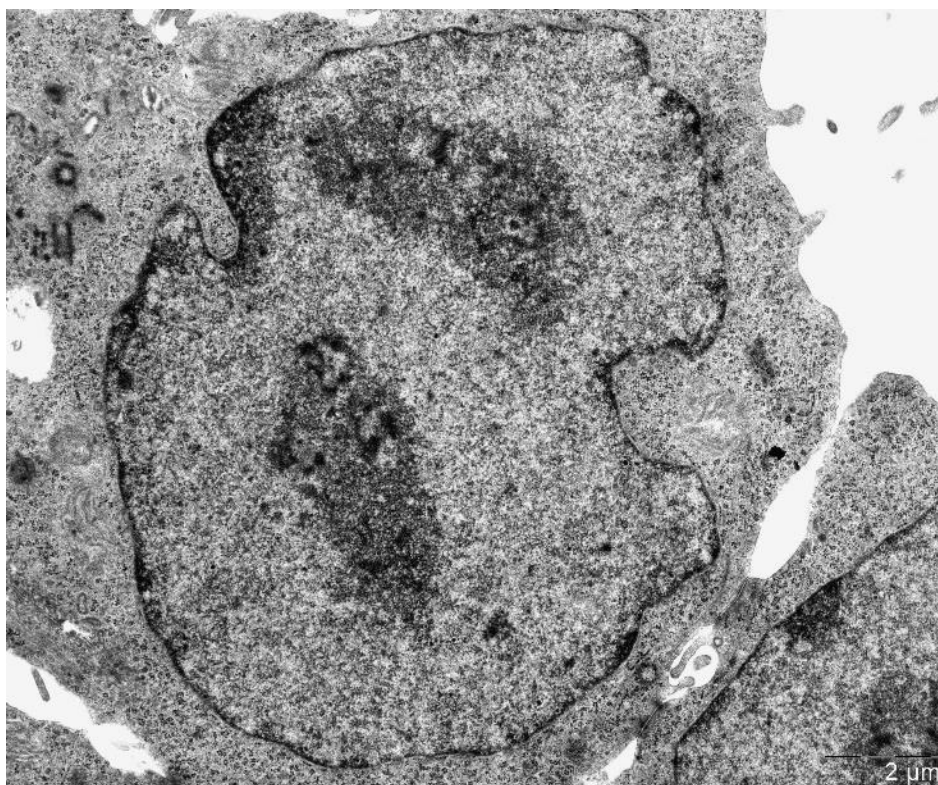
Верный ответ:

Задание 1.14

Электронная микроскопия – метод исследования микроструктуры твёрдых тел, который может позволить получить изображения клеточного содержимого. Благодаря высокому разрешению на микрофотографиях с электронного микроскопа можно различить отдельные органеллы. Внимательно изучив фотографию ниже, выберите, какую клеточную структуру нельзя увидеть на ней.

Варианты ответа:

- а) центриоли
- б) митохондрии
- в) ядрышко
- г) хлоропласты



Верный ответ:

Задание 1.15

Синдром Дауна можно выявить ещё до рождения путём биопсии ворсин хориона. Откуда берутся клетки для этого теста?

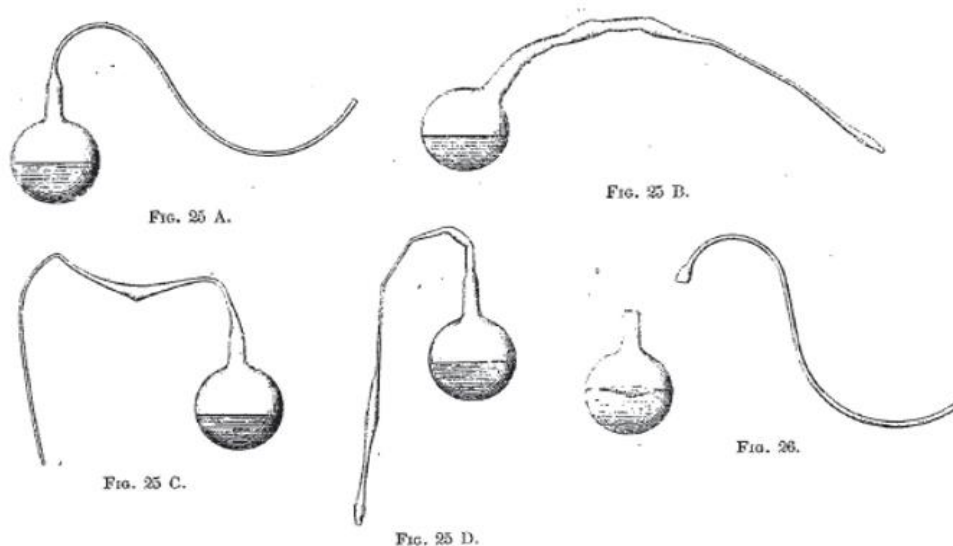
Варианты ответа:

- а) околоплодные воды, окружающие плод
- б) пищеварительная система плода
- в) ткань плаценты
- г) слизистая оболочка матки матери

Верный ответ:

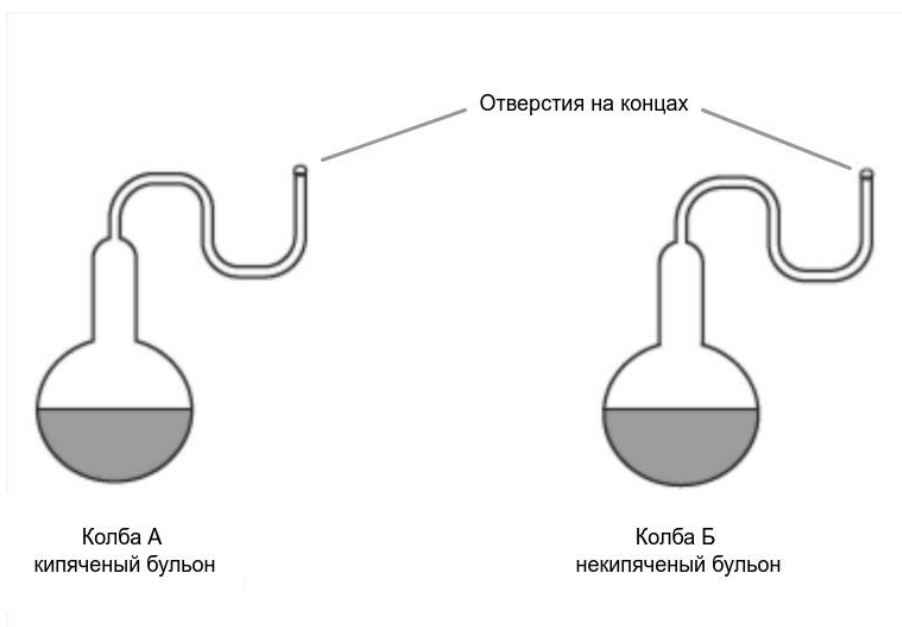
Задание 1.16

На иллюстрации ниже – оригинальные рисунки Луи Пастера.



[Source: L Pasteur and L Pasteur Vallery-Radot, (1922), *Œuvres de Pasteur, Vol II Fermentations et générations dites spontanées*, pages 260–261]

Пастер использовал колбы, как на рисунках, с питательным бульоном, чтобы продемонстрировать, что на Земле не происходит самопроизвольного зарождения организмов. Школьники Дима и Алина провели аналогичный эксперимент, используя две похожие колбы: одна содержала предварительно автоклавированный (прокипячённый) бульон, а другая – некипячённый бульон. Колбы оставили в школьной лаборатории и осмотрели через неделю. Что можно привести в качестве доказательства против теории самопроизвольного зарождения?



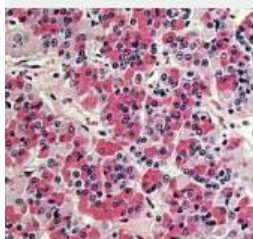
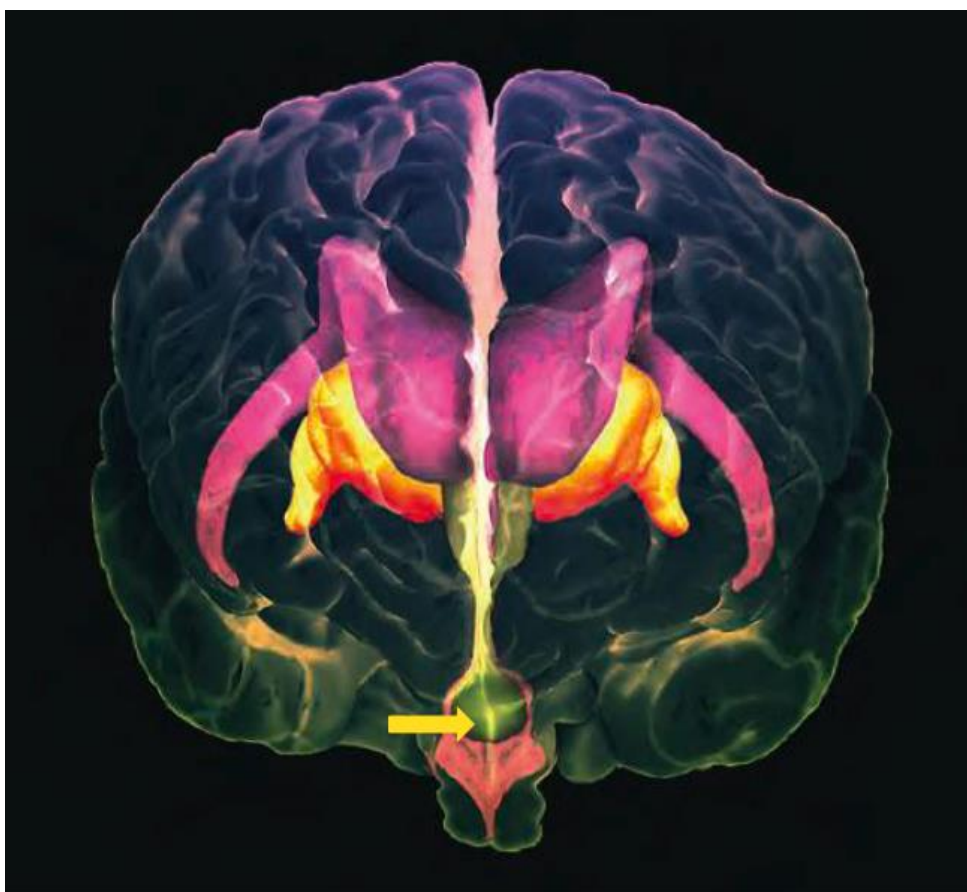
Варианты ответа:

- а) Микроорганизмы погибли в колбе А из-за высоких температур.
- б) Ни в одной из колб микроорганизмы не выросли.
- в) Микроорганизмы выросли в колбе Б.
- г) В колбе А микроорганизмы не выросли, а в колбе Б выросло множество микроорганизмов.

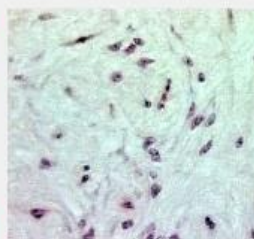
Верный ответ:

Задание 1.17

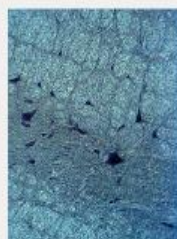
Какая из микрофотографий отражает строение структуры, показанной на изображении стрелкой?



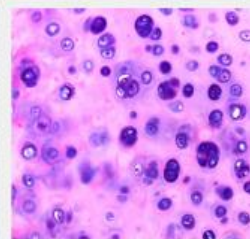
1



2



3



4

Варианты ответа:

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

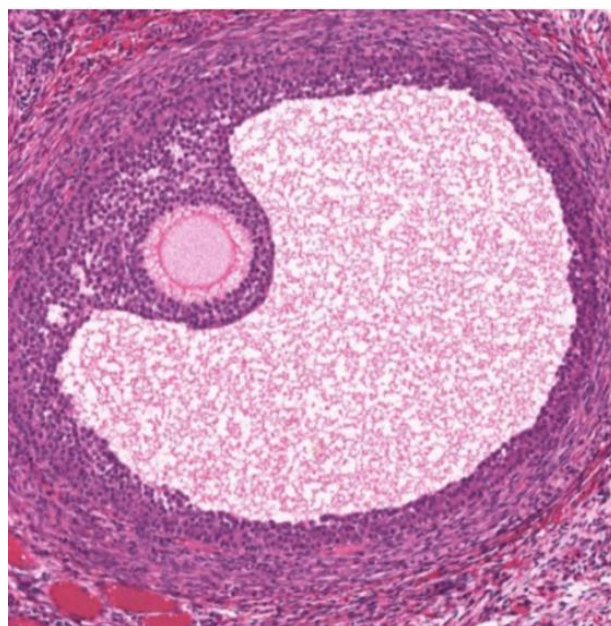
Верный ответ:

Задание 1.18

Что изображено на фотографии?

Варианты ответа:

- а) почечный клубочек
- б) Граафов пузырьёк
- в) финна бычьего цепня в тканях человека
- г) формирующийся зуб



Ответ:

Задание 1.19

Наиболее реакционно способной функциональной группой в линейной молекуле глюкозы при физиологических условиях является:

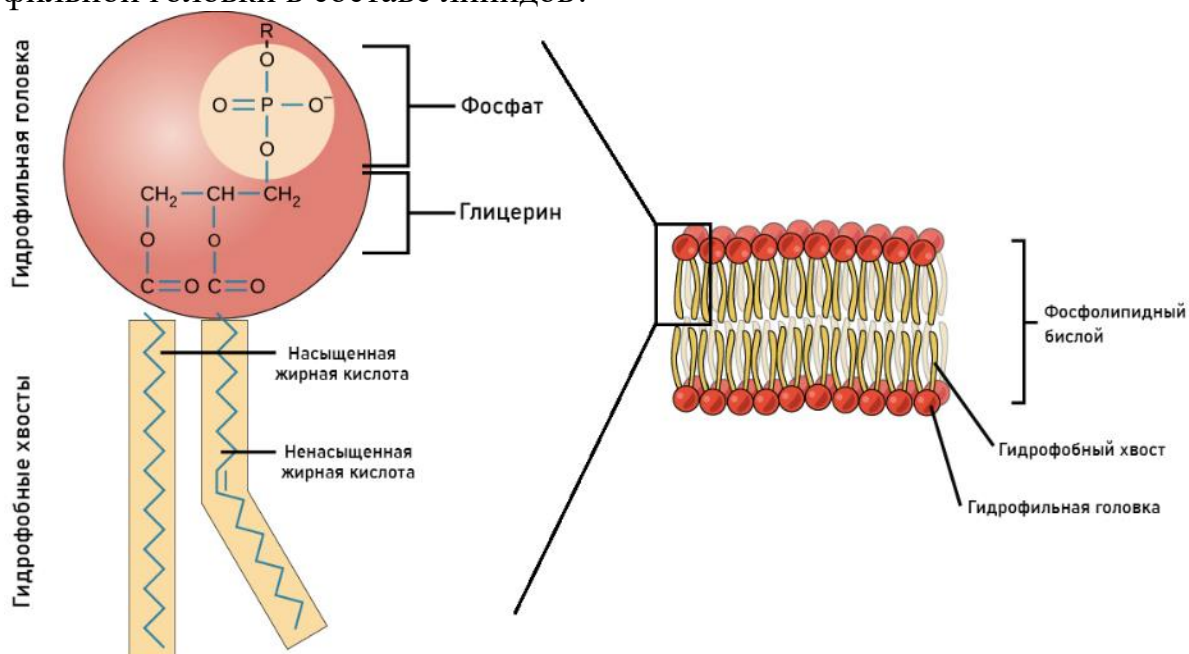
Варианты ответа:

- а) спиртовая
- б) метоксигруппа
- в) альдегидная
- г) углеводная

Ответ:

Задание 1.20

Фосфолипиды – основные компоненты цитоплазматических мембран живых организмов. Структура фосфолипида характеризуется наличием у него гидрофильной головки и гидрофобных хвостов, как представлено на рисунке ниже. Какое из перечисленных ниже свойств клеточной мембраны не определяется наличием гидрофильной головки в составе липидов?



Варианты ответа:

- а) асимметричность
- б) подвижность
- в) самосборка (самоупорядочивание)
- г) нет верного ответа

Верный ответ:

Задание 1.21

Точечная мутация в одном из кодирующих белки генов *E. coli* привела к нарушению процесса репликации. Теперь в ходе репликации формируются репликативные глазки, однако новые цепи ДНК не синтезируются. Изменение какого локуса могло привести к такому нарушению?

Варианты ответа:

- а) локуса топоизомеразы
- б) локуса ДНК полимеразы I
- в) локуса праймазы
- г) локуса белка, связывающего одноцепочечную ДНК

Ответ:

Задание 1.22

Выберите молекулу, которая входит в состав соединения, участвующего в построении полимеров, запасании энергии, внутриклеточной сигнализации и проведении реакций цикла трикарбоновых кислот.

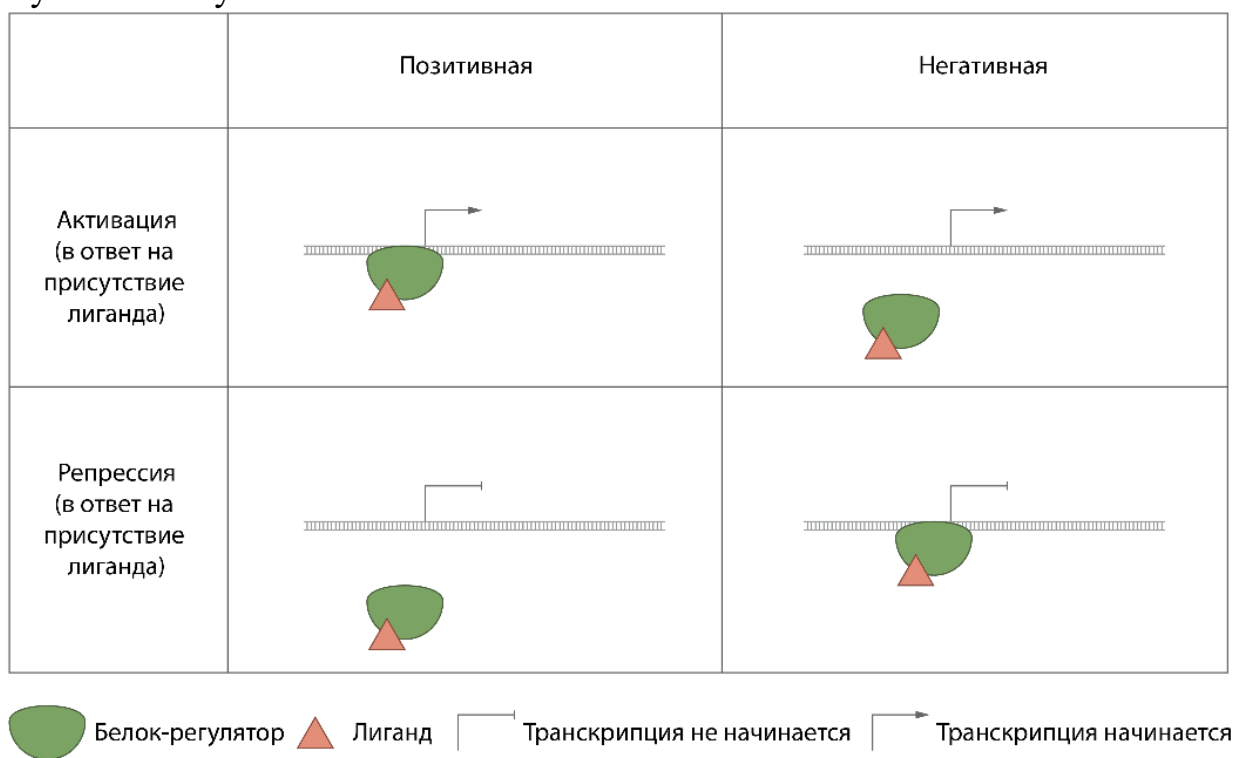
Варианты ответа:

- а) аденин
- б) тимин
- в) ГАМК
- г) аланин

Ответ:

Задание 1.23

Изучите классификацию лиганд-зависимой регуляции транскрипции у бактерий. К какой категории относится регуляция лактозного оперона в ответ на присутствие/отсутствие лактозы?



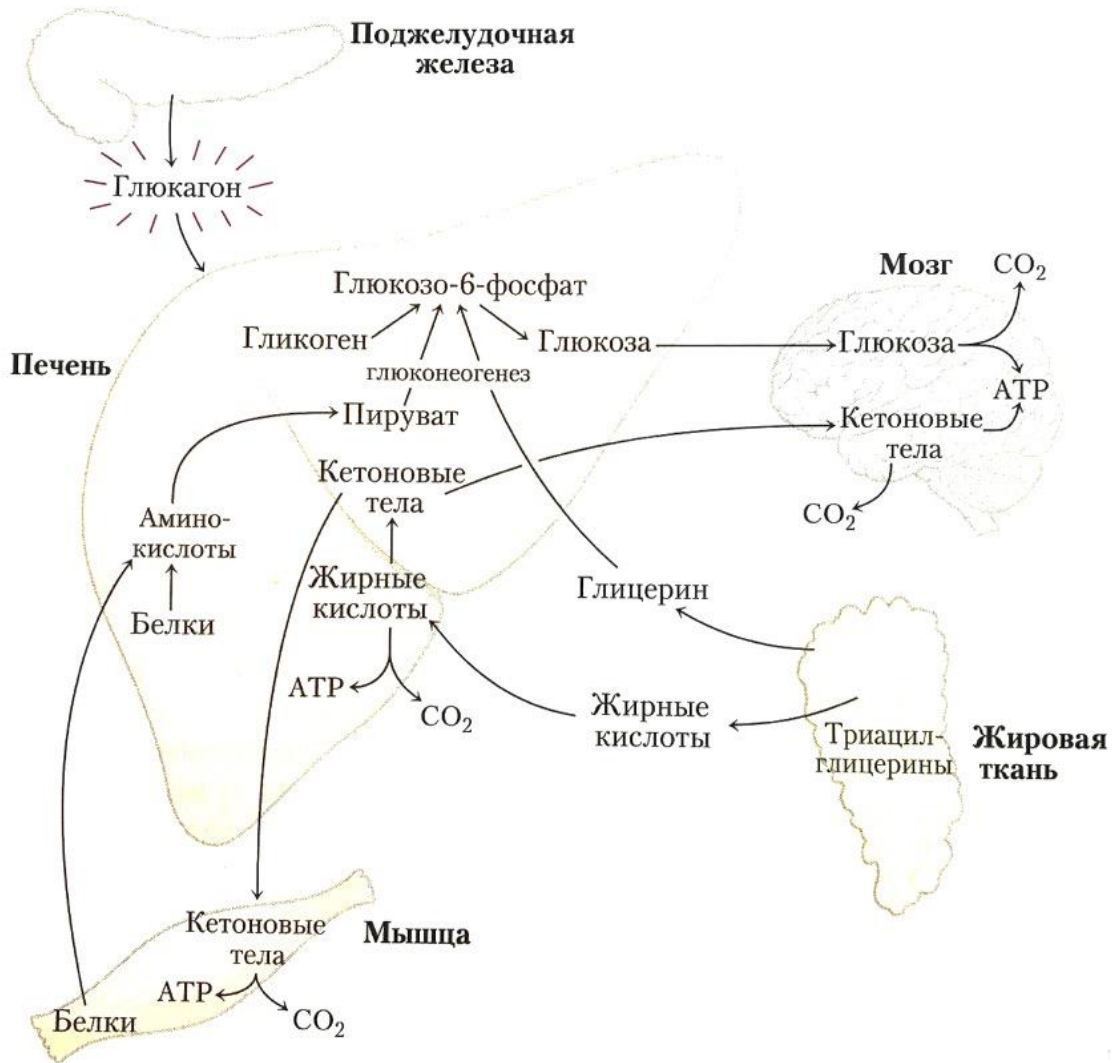
Варианты ответа:

- а) позитивная активация
- б) негативная активация
- в) позитивная репрессия
- г) негативная репрессия

Ответ:

Задание 1.24

Рассмотрите схему и выберите НЕВЕРНОЕ утверждение.



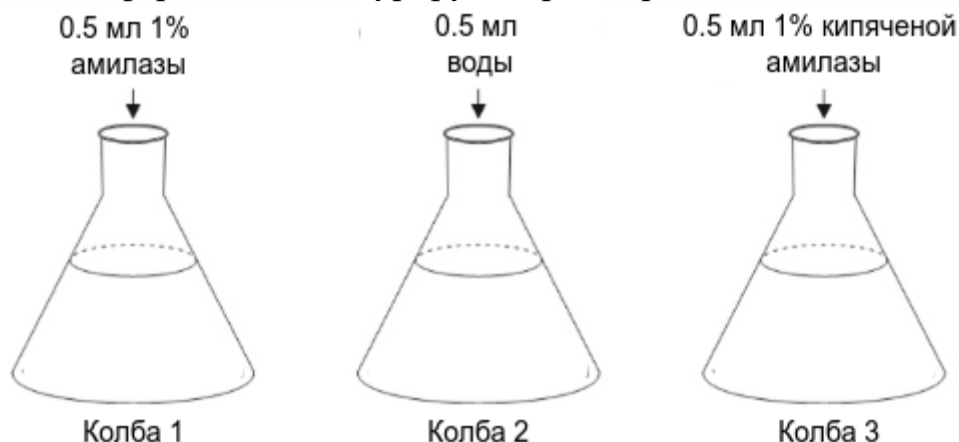
Варианты ответа:

- а) Схема отражает пути, используемые при голодании организма.
- б) АТФ образуется путём декарбоксилирования глюкозы.
- в) Кетоновые тела могут быть источником энергии для образования АТФ.
- г) Аминокислоты могут использоваться для синтеза углеводов.

Верный ответ:

Задание 1.25

На схеме изображены три колбы, в каждой из которых раствор крахмала одинаковой концентрации. В каждую колбу добавили по 0,5 мл разных жидкостей и инкубировали 15 минут. Какое сравнение следует использовать, чтобы подтвердить, что ферменты денатурируют при нагревании?



Варианты ответа:

- а) колбы 1 и 2 после инкубации
- б) колбы 2 и 3 после инкубации
- в) колбы 1 и 3 после инкубации
- г) колбу 3 до инкубации и после инкубации

Верный ответ:

Задание 1.26

К регулярным гетерополимерам относится:

Варианты ответа:

- а) инсулин
- б) целлюлоза
- в) лигнин
- г) гиалуроновая кислота

Верный ответ:

Задание 1.27

В отличие от прокариот для эукариот характерно

Варианты ответа:

- а) пространственное разделение транскрипции и трансляции
- б) наличие одной кольцевой хромосомы
- в) отсутствие тРНК
- г) наличие нескольких белок-кодирующих последовательностей в одной мРНК

Верный ответ:

Задание 1.28

Способностью гидролизовать нуклеозидтрифосфаты обладают мономеры в составе:

Варианты ответов:

- а) микротрубочек, но не актиновых филаментов
- б) актиновых филаментов, но не микротрубочек
- в) микротрубочек и актиновых филаментов
- г) актиновых и промежуточных филаментов

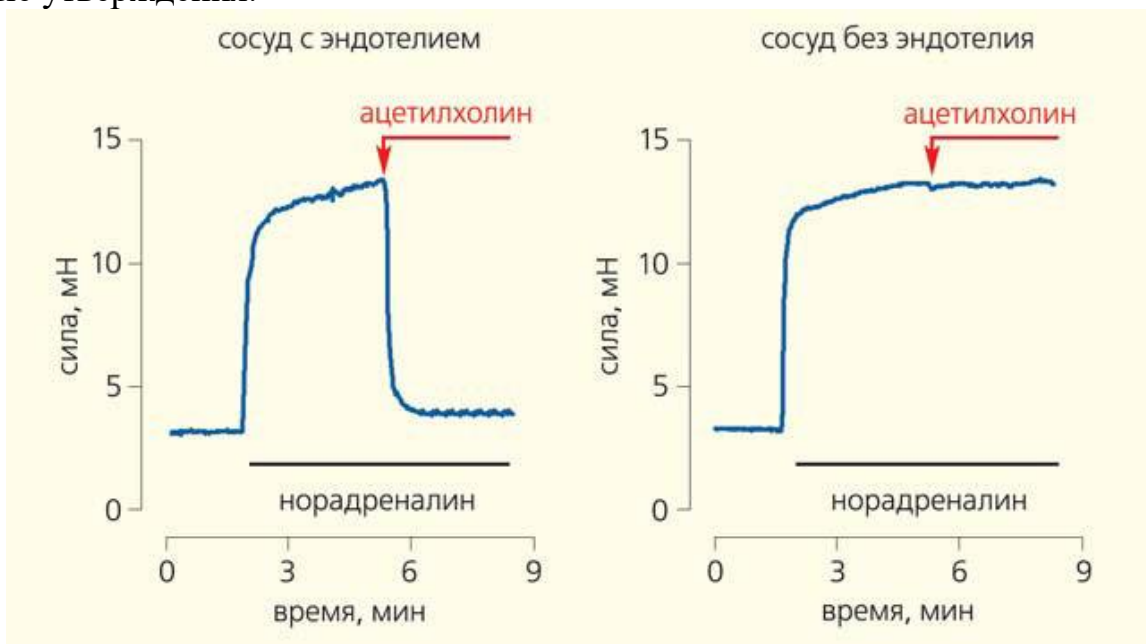
Верный ответ:

Часть 2

Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 1 до 5). Ваше решение относительно каждого варианта ответа (выбор, верный данный вариант ответа или нет) оценивается в 2 балла. За ошибочное решение вычитается 1 балл. Минимальное количество баллов за каждое задание – 0.

Задание 2.1 (29)

Роль эндотелия в регуляции сокращения сосудов изучали в следующем эксперименте. Изолировали два кровеносных сосуда, причём у одного из них эндотелий удаляли, а у другого оставляли интактным. Далее в сосуды вносили норадреналин, и на фоне действия норадреналина добавляли ацетилхолин. В течение всего эксперимента регистрировали силу сокращения стенки сосудов. На рисунках ниже представлена схема и результаты эксперимента. Выберите верные утверждения.



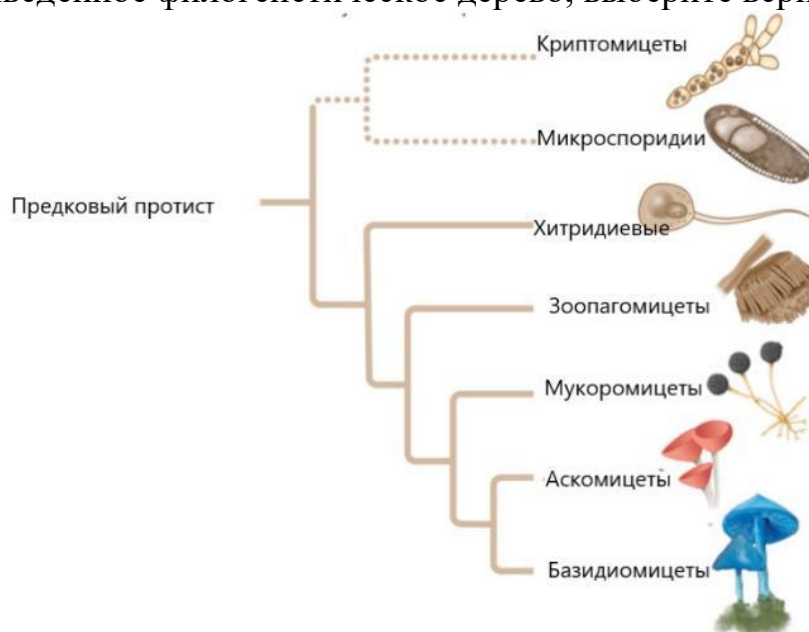
Варианты ответа:

- а) Сокращение стенок сосудов, запускаемое норадреналином, не зависит от состояния эндотелия.
- б) В данном опыте сокращение стенки сосуда обеспечивают гладкие мышцы.
- в) Введение ацетилхолина в сосуд в норме вызывает расслабление его стенки.
- г) Эндотелий опосредует передачу сигнала ацетилхолина к гладким мышцам.
- д) Норадреналин и адреналин вызывают только сокращение стенки сосудов.

Верный ответ:

Задание 2.2 (30)

Используя приведённое филогенетическое дерево, выберите верные утверждения.



Варианты ответа:

- а) Плесневый гриб Мукор (*Mucor*) ближе плесневому грибу Пенициллу (*Penicillium*), чем Опёнку (*Armillaria*).
- б) Плесневый гриб Мукор ближе возбудителю ржавчины пшеницы (*Puccinia*), чем плесневому грибу Аспергиллу (*Aspergillus*).
- в) Возбудители пузырчатой головни кукурузы (*Ustilago*) и спорыньи ржи (*Claviceps*) относятся к разным отделам грибов.
- г) Протистный предок грибов обладал единственным жгутиком на заднем конце клетки.
- д) Криптомицеты и микроспоридии не сестринские группы.

Верный ответ:

Задание 2.3 (31)

Устойчивость растений к низким температурам создаётся главным образом благодаря внутриклеточным изменениям, прежде всего их химического состава. Какие процессы обеспечивают криопротекцию клеток большинства растений?

Варианты ответа:

- а) накопление в вакуолях сахарозы
- б) снижение насыщенности остатков жирных кислот в фосфолипидах
- в) накопление клетками большого количества крахмала
- г) повышение водного потенциала клеток
- д) снижение водного потенциала клеток

Верный ответ:

Задание 2.4 (32)

Выберите те списки видов, в которых все птицы относятся к одному отряду.

Варианты ответа:

- а) рыжая цапля, белый аист, большая выпь, серая цапля
- б) зимородок, золотистая щурка, камышница, султанка
- в) городская ласточка, береговая ласточка, обыкновенный козодой, чёрный стриж
- г) грач, зяблик, мухоловка-пеструшка, чёрный дрозд
- д) баклан, серый гусь, лебедь-шипун, лысуха

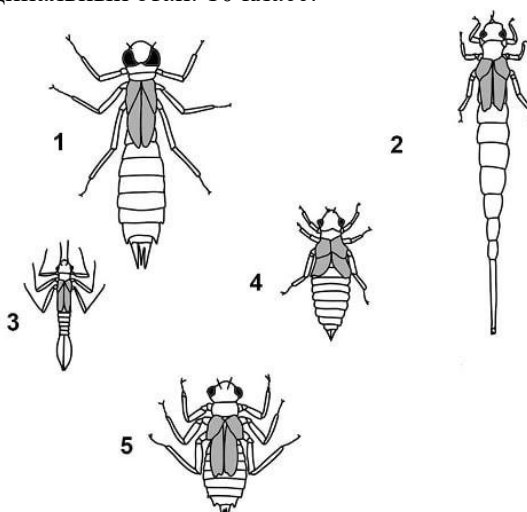
Верный ответ:

Задание 2.5 (33)

Личинки большинства стрекоз обитают в водоёмах. При этом они занимают разные экологические ниши и населяют разнообразные биотопы. Так, выделяют личинок стрекоз, которые способны зарываться в грунт (зарывающиеся), и личинок стрекоз, которые обычно живут на поверхности крупных объектов (прицепляющиеся). На рисунке представлены разные личинки. Внимательно рассмотрите картинку и выберите зарывающихся личинок.

Варианты ответа:

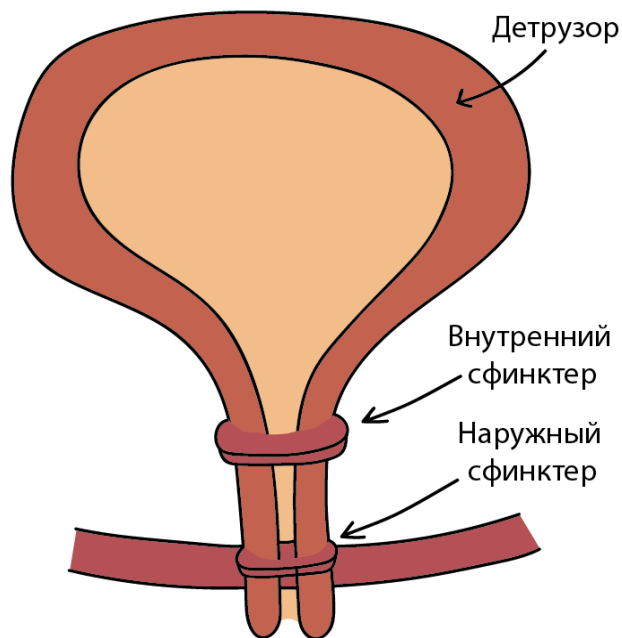
- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4
- д) 5



Верный ответ:

Задание 2.6 (34)

Выберите верные суждения об иннервации мочевого пузыря:



Варианты ответа:

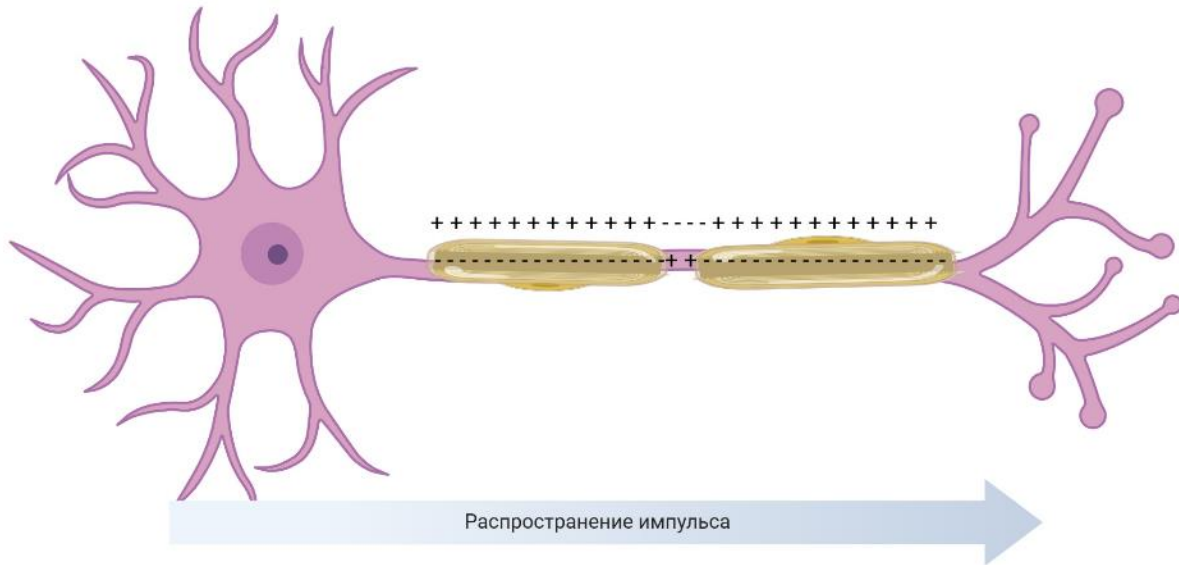
- а) Парасимпатическая стимуляция вызывает сокращение детрузора и внутреннего сфинктера мочеиспускательного канала
- б) Симпатическая стимуляция вызывает расслабление наружного сфинктера
- в) Наружный сфинктер находится под контролем вегетативного отдела нервной системы
- г) Центр парасимпатической иннервации мочевого пузыря находится в продолговатом мозге

д) Нейроны, которые иннервируют наружный сфинктер мочеиспускательного канала, находятся в передних рогах крестцового отдела спинного мозга

Верный ответ:

Задание 2.7 (35)

С чем связаны отличия сальтаторного (скачкообразного) проведения потенциала по аксону от последовательного?



Варианты ответа:

- а) с высокой проницаемостью мембраны для ионов калия
- б) с высокой проницаемостью мембраны для ионов хлора
- в) с высокой плотностью Na-каналов в перехватах Ранвье
- г) с высоким сопротивлением миелиновой оболочки
- д) с низким сопротивлением миелиновой оболочки

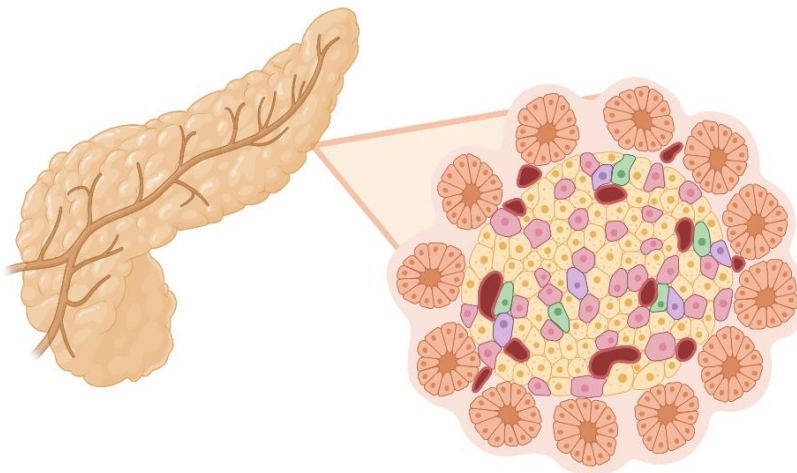
Верный ответ:

Задание 2.8 (36)

Какие гормоны секретируют островки Лангерганса поджелудочной железы?

Варианты ответа:

- а) амилин
- б) глюкагон
- в) инсулин
- г) панкреагастрин
- д) соматостатин



Верный ответ:

Задание 2.9 (37)

Укажите, какие события происходят в процессе сперматогенеза у человека (развития сперматозоидов из клеток-предшественниц).

Варианты ответа:

- а) изменение способа упаковки ДНК в ядре
- б) увеличение объёма цитоплазмы
- в) полное разрушение митохондрий
- г) уменьшение количества молекул ДНК
- д) реорганизация цитоскелета для формирования жгутика

Верный ответ:

Задание 2.10 (38)

В составе печени можно найти следующие ткани:

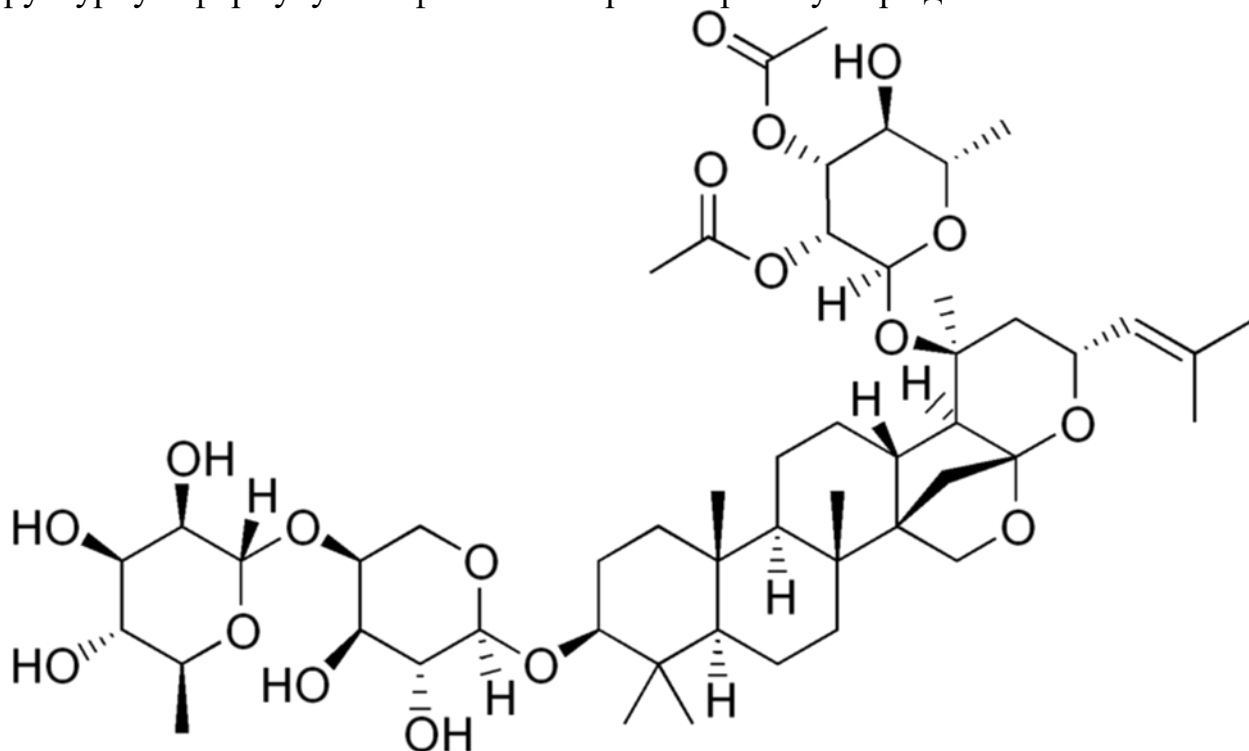
Варианты ответа:

- а) однослойный кубический эпителий
- б) рыхлую соединительную ткань
- в) плотную оформленную соединительную ткань
- г) поперечнополосатую мышечную ткань
- д) многослойный неороговевающий эпителий

Верный ответ:

Задание 2.11 (39)

Десятиклассник Гордей в саду Сириуса наткнулся на интересное растение. На табличке он прочёл: «Зизифус китайский, сем. Крушиновые». С помощью интернета Гордей узнал, что листья этого растения содержат зизифин – вещество, которое на короткое время блокирует ощущение сладкого и горького. Рассмотрите структурную формулу зизифина и выберите верные утверждения.



- а) Молекула зизифина содержит хиральные атомы углерода.
- б) Молекула зизифина является амфифильной, то есть содержит как гидрофобную, так и гидрофильную части.
- в) В молекуле зизифина присутствуют остатки L-аминокислот.
- г) В составе молекулы зизифина присутствуют остатки дезоксисахаров.
- д) В составе молекулы зизифина присутствуют остатки L-сахаров.

Верный ответ:

Задание 2.12 (40)

Репарация – совокупность механизмов исправления химических повреждений и разрывов в ДНК в клетке. В зависимости от типа повреждения клеткой могут использоваться различные способы репарации, направленные на его устранение и восстановление исходной последовательности ДНК. Выберите из нижеперечисленных пар «тип повреждения – способ репарации» те, которые могут привести к восстановлению целостности ДНК.

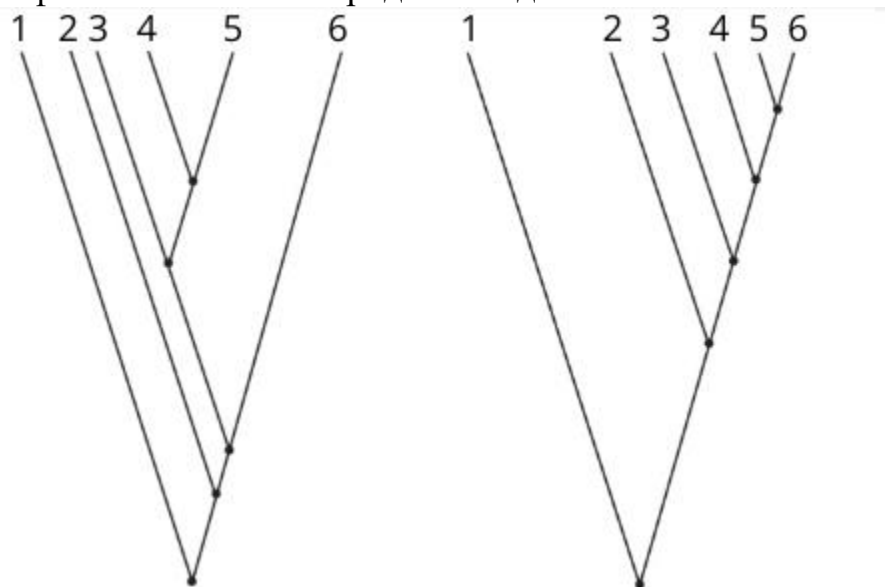
Варианты ответа:

- а) гидролиз фосфодиэфирной связи в одной цепи ДНК – репарация неспаренных нуклеотидов
- б) окисление азотистого основания – репарация вырезанием нуклеотидов
- в) гидролиз гликозидной связи между азотистым основанием и дезоксирибозой – репарация вырезанием нуклеотида
- г) гидролиз фосфодиэфирных связей в обеих цепях ДНК – репарация двуцепочечных разрывов
- д) метилирование азотистого основания – репарация вырезанием нуклеотидов

Верный ответ:

Задание 2.13 (41)

Кладограммы можно создавать путём сравнения как нуклеотидных последовательностей ДНК, так и аминокислотных в белках, причём не всегда результаты анализа совпадают (см., например, рисунок). Почему основанные на последовательностях ДНК кладограммы оказываются более надёжными для реконструкции филогенетического родства видов?



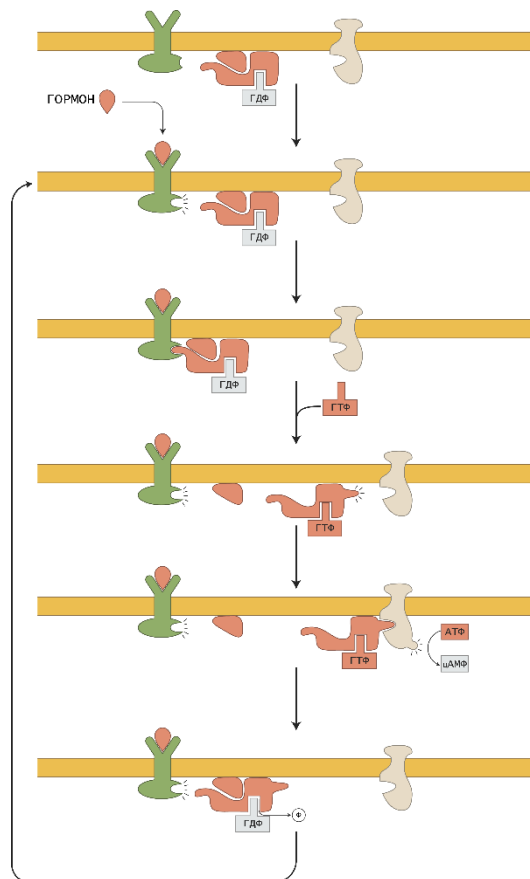
Варианты ответа:

- а) Аминокислоты менее химически стабильны, чем нуклеотиды ДНК.
- б) ДНК мутирует, а белки – нет.
- в) Несколько разных триплетов нуклеотидов могут кодировать одну и ту же аминокислоту.
- г) При замене любой аминокислоты в последовательности белка он теряет свою функцию, а при замене нуклеотида – нет.
- д) Различных вариантов белков гораздо больше, чем вариантов генов.

Верный ответ:

Задание 2.14 (42)

На рисунке представлен некоторый механизм передачи сигнала через мембрану клетки. Изучите схему и отметьте, какие функции позволяет выполнить такой механизм передачи.



Варианты ответа:

- а) передать сигнал внутрь клетки
- б) передать сигнал за пределы клетки
- в) усилить сигнал
- г) передать сигнал от молекулы, которая не может пройти через мембрану клетки
- д) запустить в клетке процесс получения энергии путём гидролиза ГТФ

Верный ответ:

Часть 3

Выберите верные суждения. Ваше решение относительно каждого суждения (выбор, верно данное суждение или нет) оценивается в 4 балла. За ошибочное решение вычитается 2 балла. Минимальное количество баллов за часть 3 – 0.

Задание 3.1 (43)

- а) При метаболизировании дрожжами глюкозы, радиоактивно меченной по 1-му атому углерода, метка окажется в 1-м атоме пирувата.
- б) Длительное время считали, что грибы произошли от красных водорослей, так как стадия дикариона встречается в жизненном цикле у красных водорослей и сумчатых грибов.
- в) Ночных бабочек и летучих мышей, активных ночью, могут привлекать цветки светлой окраски с сильным запахом.
- г) Гулярное дыхание у амфибий обеспечивается в основном за счёт сокращения глоточных мышц, которые не дают воздуху попадать обратно в ротовую полость во время вдоха.
- д) Для многих насекомых с полным превращением характерно наличие функционирующих во взрослой стадии выделительных органов фильтрационного типа, гомологичных зелёным железам ракообразных.
- е) Основной компонент мембран клеток эукариот – холестерол (холестерин).
- ж) Основная функция Na^+/K^+ -АТФазы в клетках эукариот – синтез АТФ.
- з) Лактат в организме человека может быть превращён в пируват.
- и) Остатки аминокислот в полипептидной цепи (первичная структура белка) могут вращаться относительно пептидной связи в любом направлении.

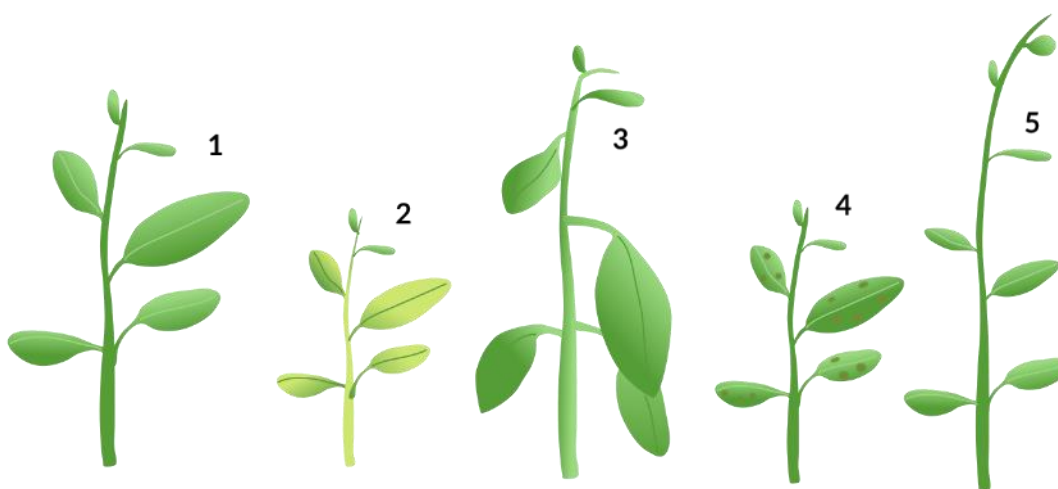
Ответ:

Часть 4

За каждое верное соотнесение начисляется 2 балла. Минимальное количество баллов за каждое задание – 0.

Задание 4.1 (44)

Проростки растений очень чувствительны к условиям окружающей среды. Оценивая фенотип проростков, можно предположить, какие факторы среды являются лимитирующими. Соотнесите изображения проростков и факторы среды, которые определяют его фенотип. Учтите, что один из фенотипов является «нормальным», то есть характерным для проростков в оптимальных условиях среды.



Варианты ответа:

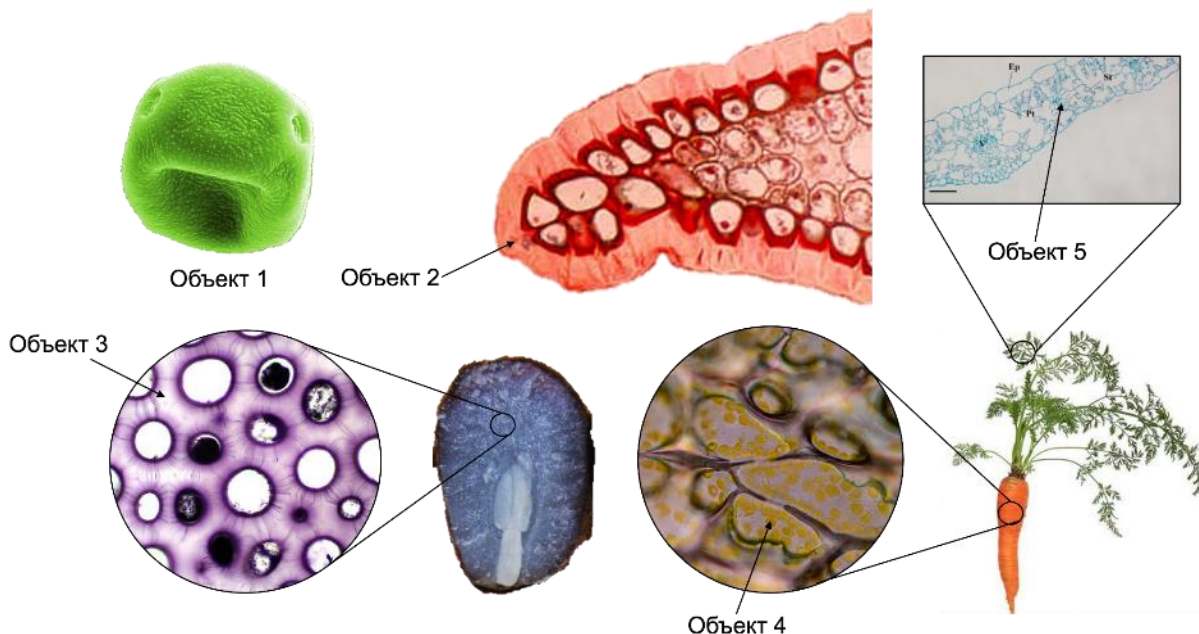
- а) резкое понижение ночной температуры до $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- б) температура $28\text{ }^{\circ}\text{C}$, относительная влажность 99 % в течение недели
- в) низкая интенсивность освещения в течение недели
- г) недостаток магния в почве
- д) нормальный фенотип

Верный ответ:

Фенотип	1	2	3	4	5
Фактор					

Задание 4.2 (45)

В теле растений можно найти сотни тысяч органических соединений. Некоторые из этих веществ встречаются чаще, некоторые реже. Рассмотрите изображения пяти объектов. Соотнесите приведённые объекты (1–5) и названия веществ (а–д), которые в них можно встретить. Обратите внимание, если в рассматриваемом вами объекте можно встретить сразу несколько веществ из приведённого списка, то пользуйтесь правилом, согласно которому каждое вещество можно соотнести с объектом только один раз.



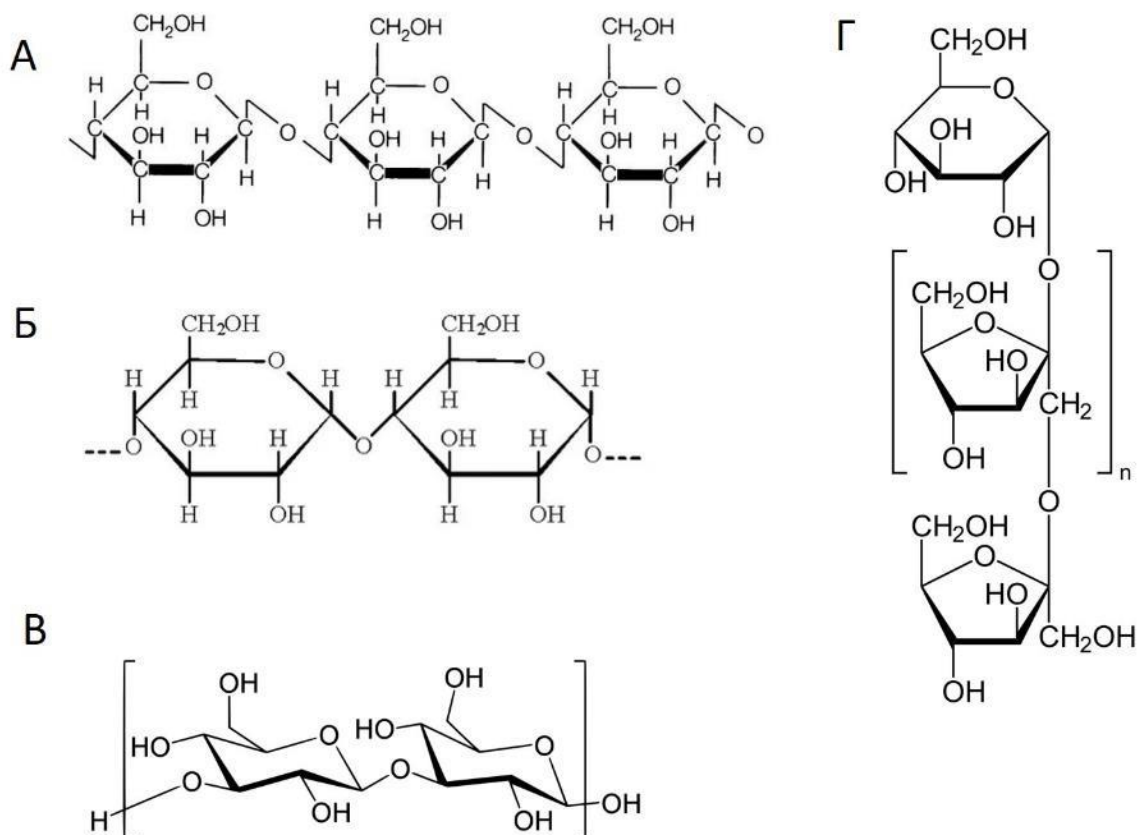
Варианты ответа:

- а) кутин
- б) целлюлоза
- в) спорополленин
- г) лютеин
- д) хлорофилл *a*

Верный ответ:

Объект	1	2	3	4	5
Вещество					

организмов. Соотнесите названия полисахаридов и их химические формулы. Одной формуле могут соответствовать несколько названий полисахаридов.



Названия полисахаридов:

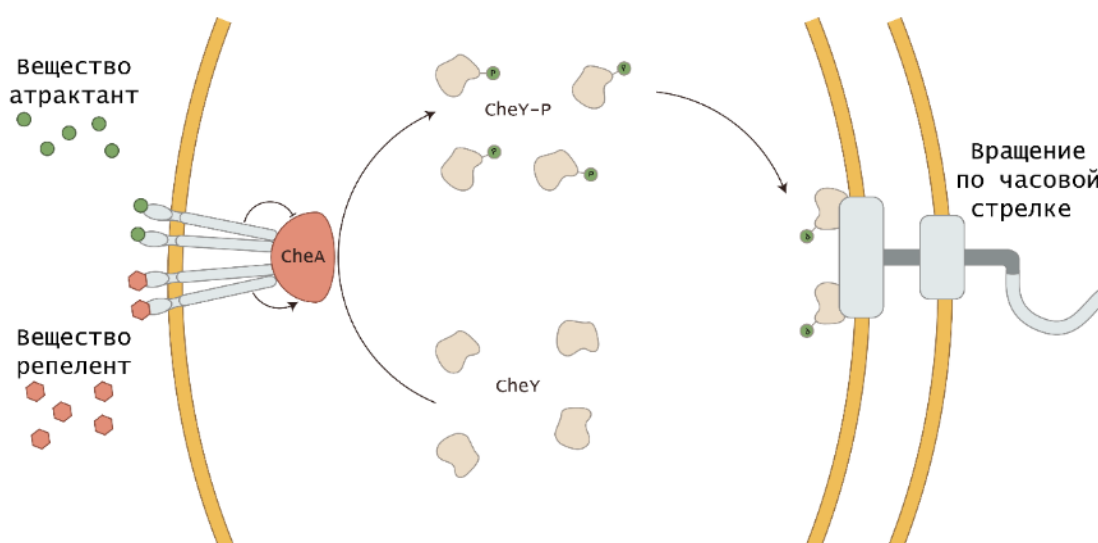
- 1) крахмал
- 2) целлюлоза
- 3) парамилон
- 4) гликоген

Верный ответ:

Название	1	2	3	4
Формула				

Задание 4.5 (48)

Для бактерий имеет значение направление вращения жгутика. Если жгутики вращаются по часовой стрелке – бактерия совершает случайные вращательные движения (кувыркание), если жгутик вращается против часовой стрелки, бактерия совершает направленное прямолинейное движение. Важную роль в регуляции вращения жгутика осуществляют хеморецепторы. Связываясь со своим лигандом, такие рецепторы могут изменять направление вращения жгутика через каскад регуляторных белков. Схема подобного каскада приведена на рисунке ниже. Изучите рисунок и расположите в правильном порядке события от раннего к позднему (от 1 до 5), которые происходят при появлении глюкозы в среде. Обратите внимание на то, что среди вариантов ответа есть лишние.



Варианты ответа:

- связывание глюкозы с рецептором
- активация белка CheA
- ингибирование белка CheA
- увеличение соотношения CheY/CheY-P в клетке
- увеличение соотношения CheY-P /CheY в клетке
- повышение вероятности связывания CheY-P с жгутиковым комплексом
- снижение вероятности связывания CheY-P с жгутиковым комплексом
- увеличение времени интервалов прямолинейного движения
- увеличения времени интервалов кувыркания

Верный ответ:

Последовательность	1	2	3	4	5
Событие					