

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП  
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
ПО БИОЛОГИИ**

**2023/24 г.**

**11 класс**

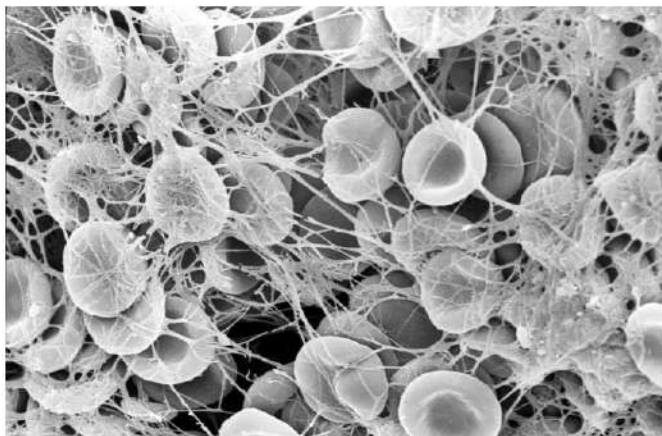
**Задания**

**Часть 1.** Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать — 30 (по 1 баллу за каждое тестовое задание).

**1. В середине XIX века были проведены фундаментальные эксперименты, следствием из которых стали законы о природе наследования признаков. Какой учёный провёл эти эксперименты?**

- а) Грегор Мендель
- б) Константин Мережковский
- в) Илья Мечников
- г) Луи Пастер

**2. Данное изображение фибринового сгустка было сделано с помощью:**



- а) флуоресцентной микроскопии
- б) сканирующей электронной микроскопии
- в) просвечивающей электронной микроскопии
- г) световой микроскопии

**3. Заболевание растений ложная мучнистая роса вызывают оомицеты из порядка Пероноспоровые (*Peronosporales*), поэтому ложную мучнистую росу называют ещё пероноспорозом. Выберите утверждения, верные для этого заболевания и его возбудителей.**

- а) при ложной мучнистой росе заметно опушение на верхней поверхности листа растения
- б) у возбудителей пероноспороза в жизненном цикле есть зооспоры, плавающие в воде

в) в заражающих лист клетках Пероноспоровых содержатся гаплоидные ядра

г) клеточная стенка у Пероноспоровых из целлюлозы, а запасной углевод — крахмал

**4. *S. cerevisiae* — распространенный вид одноклеточных дрожжей, широко используемых человеком в самых различных областях его жизни. Под каким из пунктов находится неправильное утверждение относительно *S. cerevisiae*?**

а) пекарские дрожжи относятся к группе модельных организмов в биологии

б) пекарские дрожжи используются в биотехнологии

в) на пекарских дрожжах тестируют антибиотики

г) пекарские дрожжи задействуют в пищевой промышленности

**5. Плод растения на рисунке по ботанической классификации является:**



а) костянкой

б) орехом

в) ягодой

г) коробочкой

**6. На картинке изображен цветок орхидеи. Выберите тип симметрии этого цветка.**



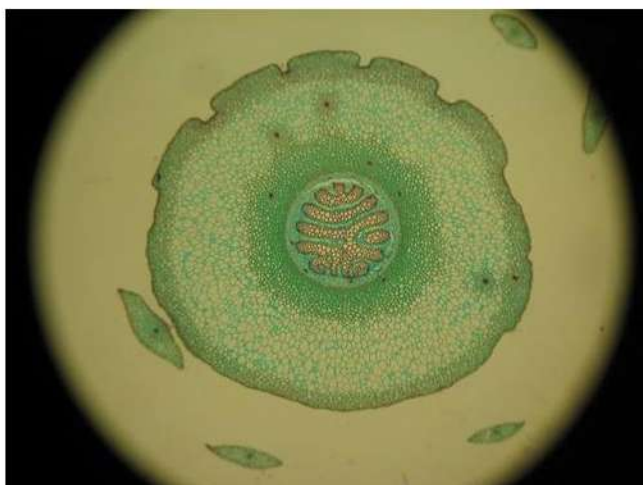
а) апоморфный

б) зигоморфный

в) актиноморфный

г) синапоморфный

**7. На картинке изображен поперечный срез стебля растения X. Определите, к какой группе растений относится растение X.**



- а) плауновидные
- б) папоротниковидные
- в) голосеменные
- г) однодольные

**8. Выберите из списка структуру/ткань, присутствующую в хвоинке Сосны черной.**

- а) аэренхима
- б) эпиблема
- в) гимений
- г) смоляной ход

**9. Батат — ценная пищевая и кормовая культура, распространенная в Южной и Центральной Америке. Рассмотрите рисунок батата и выберите из предложенного списка растение, наиболее систематически близкое к батату.**



- а) картофель
- б) морковь
- в) вьюнок
- г) репа

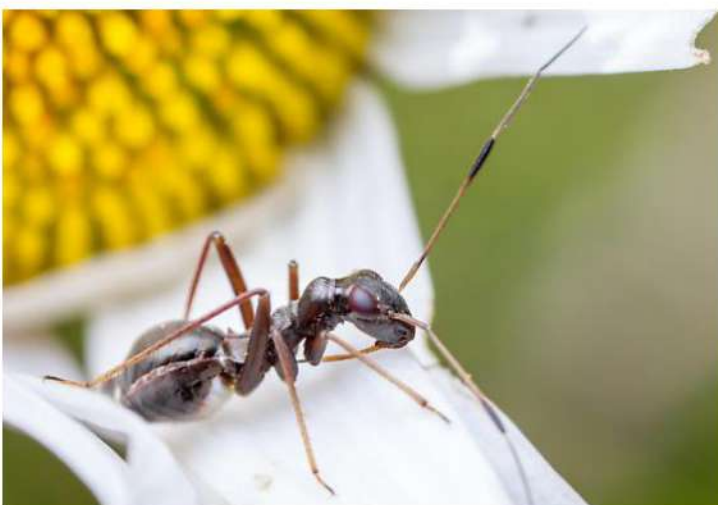


10. *Terebellides* — род седентарных (сидячих) многощетинковых кольчатых червей. Кольчатые черви — крайне разнообразная группа, демонстрирующая широкий спектр пищевых стратегий и субстратов для питания. Основываясь на предложенных фотографиях *Terebellides* sp., предположите, из чего преимущественно состоит рацион этого животного.



- а) других кольчатых червей
- б) детрита
- в) мертвых остатков больших водных млекопитающих
- г) планктона

11. К какому отряду насекомых относится данный организм?



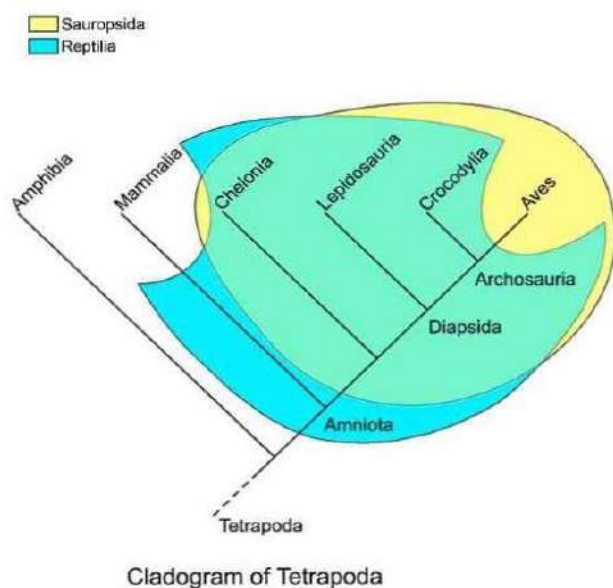
- а) жесткокрылые
- б) прямокрылые
- в) двукрылые
- г) полужесткокрылые

12. К какому типу беспозвоночных относится животное, получившее название «песчаный доллар»?



- а) морские ежи
- б) нематоды
- в) оболочники
- г) иглокожие

13. Как можно охарактеризовать группу, которая на данной схеме обозначена как Reptilia?



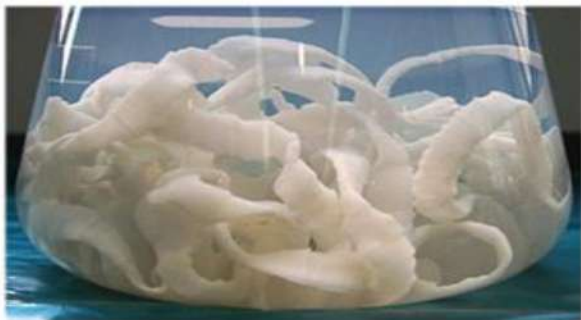
- а) монофилетическая группа
- б) парафилетическая группа
- в) полифилетическая группа
- г) олигофилетическая группа

14. Для большинства млекопитающих характерна гетеродонтия — наличие разных морфологических групп зубов (например, резцы, клыки, премоляры и моляры, иногда могут выделяться промежуточные категории). Выберите из предложенного списка животное, у которого есть хотя бы четыре типа зубов во взрослой генерации.

- а) трубкозуб
- б) черепаха
- в) бобёр
- г) кожан



**15. Среди плоских червей немало видов, представители которых являются паразитами. При переходе к паразитизму часто наблюдается упрощение некоторых систем органов. Бычий цепень — представитель класса ленточных червей (Cestoda) — не является исключением из этого правила. Выберите ту систему органов, которая полностью редуцирована у бычьего цепня по сравнению со свободноживущими плоскими червями (например, белой планарией).**



- а) нервная
- б) выделительная
- в) кровеносная
- г) пищеварительная

**16. Гематоэнцефалический барьер (ГЭБ) необходим для защиты центральной нервной системы от нежелательных компонентов жидкостей организма (токсины и ксенобиотики, клетки иммунной системы, бактерии, нейромедиаторы). Выберите, для какой из предложенных пар соединений ГЭБ непроницаем.**

- а) ацетилсалициловая кислота, вода
- б) глюкоза, аргинин
- в) антитела, трансферрин
- г) глутаминовая кислота, глицин

**17. При выращивании бактерий в искусственной среде наблюдается изменение численности бактериальной популяции. Фаза отмирания — заключительный этап роста колонии, при котором происходит постепенное уменьшение количества живых клеток. Отмирание клеток не связано с:**

- а) истощением запаса питательных веществ
- б) накоплением вредных метаболитов
- в) повышенной плотностью клеток, что приводит к увеличению вирусной нагрузки
- г) синхронной смертью клеток, одновременно вступивших в цикл деления

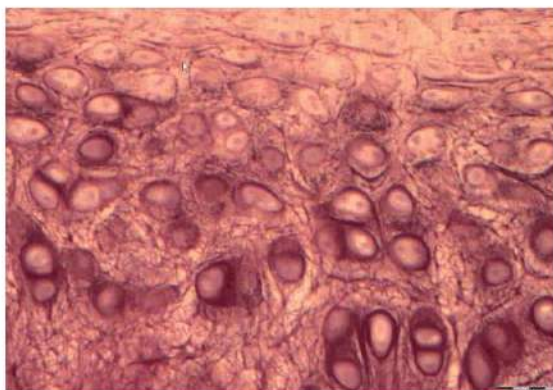
**18. Выберите из предложенного списка возбуждающий нейромедиатор.**

- а) глутамат
- б) глицин
- в) гамма-аминомасляная кислота
- г) этанол

**19. Нервные клетки головного мозга возникли из следующего зародышевого листка:**

- а) энтодерма
- б) мезодерма
- в) эктодерма
- г) нервный гребень

**20. Ткань, запечатленная на фотографии, образуется из:**



- а) эктодермы
- б) мезодермы
- в) энтодермы
- г) камбия

**21. Среди перечисленных заболеваний человека выберите то, которое вызывается организмом с муреином в составе клеточной стенки.**

- а) сонная болезнь
- б) бубонная чума
- в) конго-крымская лихорадка
- г) малярия

**22. В зависимости от своей функции многие клетки человека могут приобретать значительные видоизменения. Например, клетки, в которых активно идут процессы транскрипции и трансляции, могут становиться полиплоидными. Выберите те клетки человека, которые в норме не бывают полиплоидными.**

- а) гепатоциты
- б) миоциты
- в) мегакариоциты
- г) эпителиоциты

**23. За прикрепление ядра к цитоскелету отвечают белки SUN. Эти белки прошивают мембрану ядра насквозь и связываются с внешней стороны через KASH-домен с белками цитоскелета. С какими белками SUN-белок связывается на внутренней стороне мембраны?**

- а) гистоны
- б) ламины
- в) кератины
- г) рибонуклеопротеины

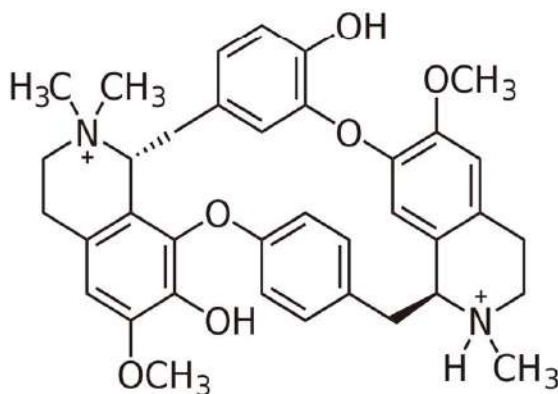
**24. Гликолиз — важнейший биохимический процесс для наших клеток. Что будет увеличивать скорость гликолиза в клетке человека?**

- а) воздействие инсулином
- б) повышенная внутриклеточная концентрация АТФ
- в) повышенная внутриклеточная концентрация Ацетил-КоА
- г) воздействие глюкагоном

**25. При образовании биологических полимеров из отдельных мономеров выделяется вода. Сколько молекул воды выделится при синтезе пептида, состоящего из 240 остатков аминокислот?**

- а) 120
- б) 239
- в) 240
- г) 241

**26. Тубокурарин — компонент яда кураре, относящийся к группе алкалоидов. Это миорелаксант, способный расслаблять поперечно-полосатую мускулатуру, причём при непосредственном возбуждении мышечных волокон сократимость сохраняется. Этот алкалоид обладает обратимым действием и не оказывает непосредственного действия на сердечный ритм. Выберите верное утверждение о тубокурарине.**



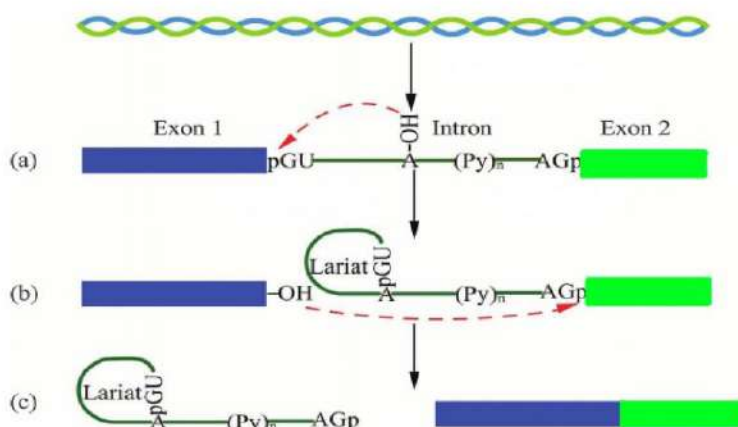


- а) в структурном отношении молекула тубокурарина содержит только шестиатомные циклы
- б) тубокурарин не может иметь оптических изомеров
- в) тубокурарин специфически воздействует на ионные каналы за счет структурного сходства с определенным нейромедиатором
- г) тубокурарин связывается с  $\alpha$ -адренорецепторами, что приводит к их ингибированию

**27. В составе активного центра РНК-полимеразы содержатся ионы  $Mg^{2+}$ , функция которых — это...**

- а) соединение субъединиц РНК-полимеразы
- б) связывание и координация фосфатных групп в составе присоединяемых рибонуклеозидтрифосфатов
- в) стабилизация вторичной структуры вновь образованной РНК
- г) связывание 2'-ОН групп присоединяемых рибонуклеозидтрифосфатов, чтобы отличить их от дезоксирибонуклеозидтрифосфатов

**28. На схеме показан путь протекания одного из важных для функционирования эукариотических клеток молекулярных процессов. В результате этого процесса из биополимера удаляются некоторые его фрагменты. Выберите верное название этого процесса.**



- а) репликация
- б) рестрикция
- в) сплайсинг
- г) репарация

**29. Эндонуклеазы рестрикции — популярные ферменты, которые часто используют генетики и молекулярные биологи для своих исследований. К какому классу ферментов относятся эндонуклеазы рестрикции?**

- а) трансферазы
- б) лигазы
- в) оксидоредуктазы
- г) гидролазы

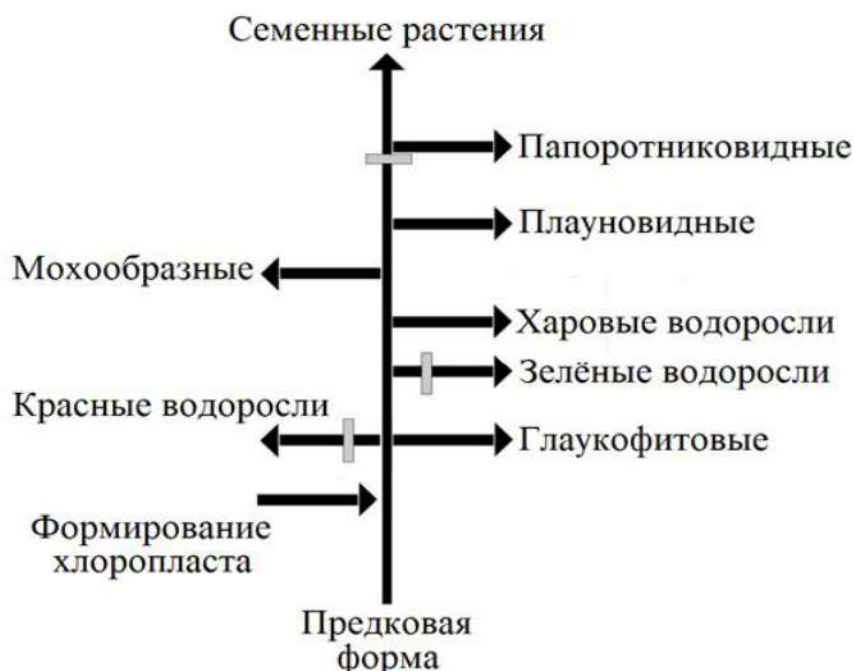
30. Предположим, что в некоторых растениях ген А отвечает за синтез синего вещества из бесцветного интермедиата; ген В отвечает за синтез жёлтого вещества из синего вещества. Ген С отвечает за синтез бесцветного интермедиата из исходного субстрата. Какой процент особей с синей окраской будет наблюдаться в потомстве от скрещивания  $AaBbss$  с  $AaBBCc$ ?

- а) 37,5%
- б) 50%
- в) 25%
- г) 0%



**Часть 2.** Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5). Максимальное количество баллов, которое можно набрать — 25 (по 2,5 балла за 10 тестовых заданий).

**1) Как известно, хлоропласты происходят от цианобактерий — а они, как и почти все остальные бактерии, содержат муреин в клеточной стенке. Ранее считалось, что только глаукофитовые водоросли имеют муреин в хлоропластах; теперь известно, что и многие другие группы сохраняют эту особенность. На приведённом филогенетическом дереве утрата муреина обозначена серым прямоугольником. Выберите верные утверждения.**



- а) отсутствие муреина можно рассматривать как примитивный (предковый) признак
- б) на дереве есть только группы, получившие хлоропласт в результате первичного эндосимбиоза
- в) муреин в хлоропласте находится между первой и второй мембранами
- г) наличие муреина в хлоропластах можно обнаружить путём анализа действия на организм некоторых антибиотиков
- д) группы, утратившие муреин, являются в основном пресноводными (или эволюционировали на ранних этапах как пресноводные)

**2. Цветки покрытосеменных растений могут иметь околоцветник или не иметь околоцветника (такие цветки называются ахламидными). Околоцветник может быть простым и сложным в зависимости от элементов, входящих в его состав. Выберите верные суждения о простом околоцветнике.**

- а) в состав простого околоцветника могут входить лепестки
- б) простой околоцветник встречается только у однодольных цветковых
- в) простой околоцветник, как правило, бывает у однодольных, но у некоторых двудольных также бывает простой околоцветник
- г) в состав простого околоцветника входят только чашелистики
- д) тюльпан, лилия, рожь — примеры растений, для которых характерен простой околоцветник

**3. У каких из перечисленных организмов присутствует лишь одна дуга аорты (на взрослой стадии жизненного цикла)?**

- а) землеройка-красавка
- б) атлантический тупик
- в) василиск обыкновенный
- г) красногубый жерех
- д) ломкая веретеница

**4) Дзюдо — популярная разновидность единоборств и один из олимпийских видов спорта. В дзюдо спортсмены борются друг с другом, стремясь положить соперника на лопатки или заставить сдаться. Предположите, какие изменения в работе организма произойдут у дзюдоиста во время борьбы.**

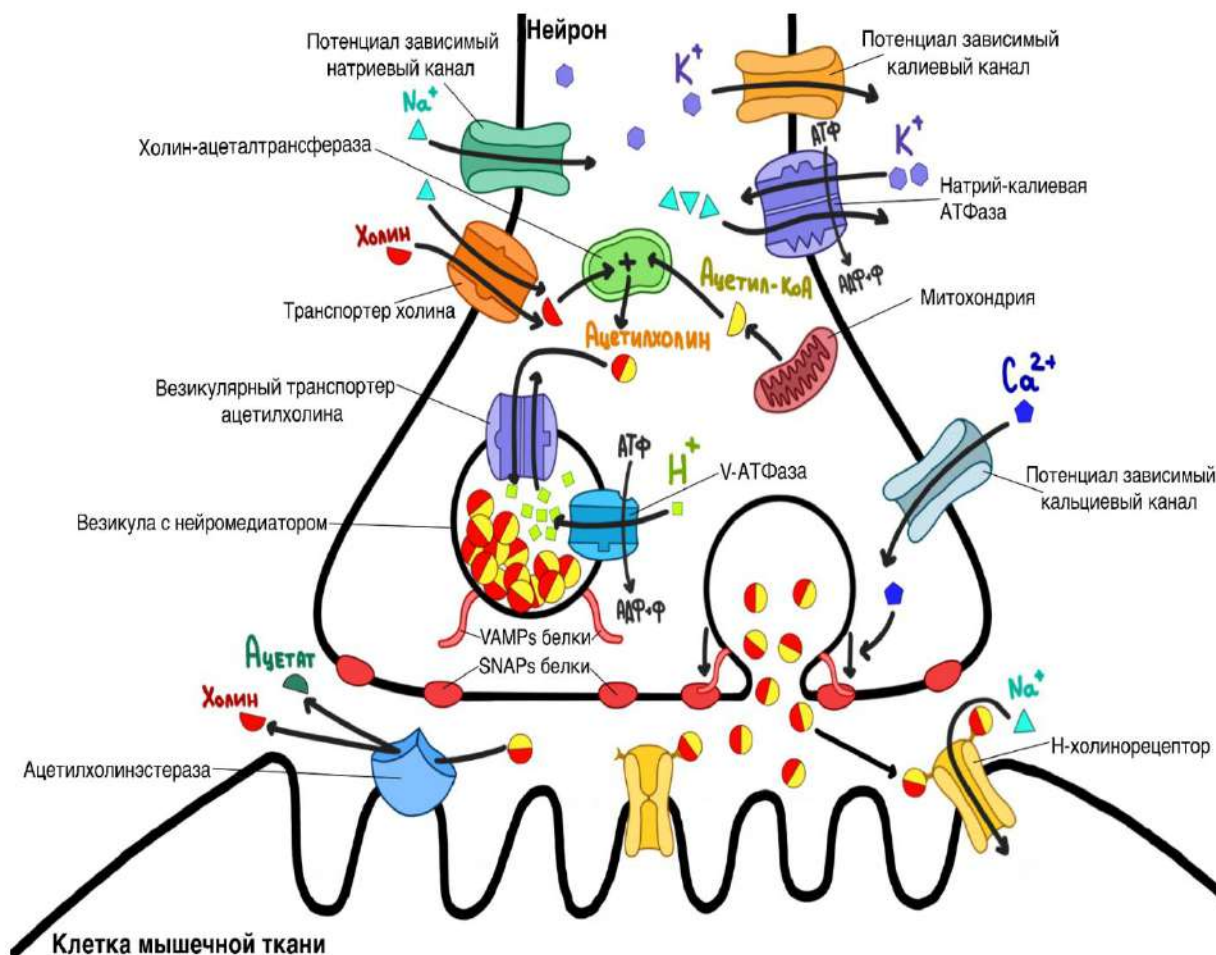
- а) увеличится частота сердечных сокращений
- б) повысится артериальное давление
- в) увеличится продукция желудочного сока
- г) в теле спортсмена будут активно работать волокна, отвечающие за кратковременное усилие
- д) увеличится частота дыхания

**5) На картинке перед вами изображена упрощенная схема строения холинергического синапса. С помощью различных воздействий можно увеличить или уменьшить интенсивность сигнала, передаваемого через подобный синапс. Из предложенных воздействий выберите те, которые увеличат активность синаптической передачи.**

- а) обработка латратотоксином, нарушающим функцию синаптотагмина
- б) блокировка работы V-АТФазы



- в) воздействие блокатором кальциевых каналов на пресинапс
- г) подавление активности натрий-холинового симпортера
- д) увеличение активности холинацетил-трансферазы



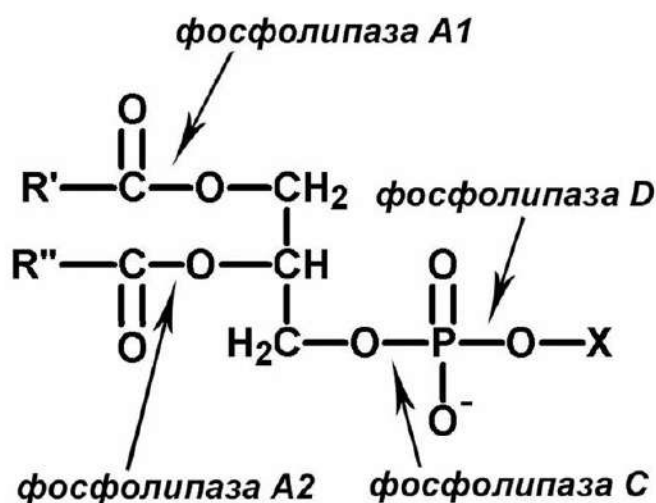
**6. Ситовидные трубки** — очень специализированные клетки цветковых растений, функцией которых является проведение флоэмного сока. Ситовидные трубки претерпевают значительную деградацию и лишаются органелл, не нужных для выполнения функции проведения. В созревшей ситовидной трубке остаются:

- а) ядро
- б) рибосомы
- в) центральная вакуоль
- г) плазматическая мембрана
- д) цитоплазма

**7. Среди перечисленных веществ выберите те, которые являются аминокислотами.**

- а) аланин
- б) аденин
- в) тиамин
- г) глицин
- д) аскорбин

**8. Классификация фосфолипаз основана на положении гидролизуемой ими связи в составе фосфолипида. На схеме ниже стрелками указаны связи в молекуле фосфолипида, гидролизуемые фосфолипазами разных классов; R' и R'' — углеводородные заместители («хвосты») в составе остатков жирных кислот, X — гидрофильная часть фосфолипида («голова»). Выберите верные утверждения о фосфолипазах.**



- а) все фосфолипазы являются эстеразами
- б) фосфолипазы классов C и D можно назвать фосфодиэстеразами
- в) в результате гидролиза фосфолипида одновременно фосфолипазами A1 и A2 получатся два гидрофильных соединения и одно гидрофобное
- г) обработка клеток фосфолипазами A1 или A2 приведёт к нарушению целостности мембраны и гибели клеток, поэтому эти ферменты можно встретить в ядах змей и пчёл
- д) фосфолипаза C играет важную роль во внутриклеточной передаче сигнала, расщепляя фосфатидилинозитол на диацилглицерин и инозитолтрисфосфат



**9. На уровень транскрипции гена оказывают влияние:**

- а) энхансер
- б) репрессор
- в) инсулятор
- г) терминатор
- д) сайленсер

**10. В рамках генетического эксперимента скрестили двух особей с генотипами AaBBCcdd и AABbCcDd. Известно, что ни один из генов не взаимодействует с другими: все они находятся на разных хромосомах и их аллели взаимодействуют по принципу полного доминирования. В их потомстве может оказаться следующее количество групп особей с различным фенотипом:**

- а) 1
- б) 2
- в) 4
- г) 8
- д) 16

**Часть 3.** Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия между предложенными пунктами.

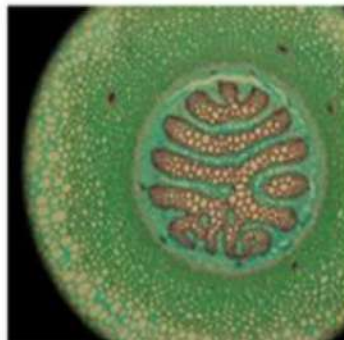
**1. Перед вами представлены поперечные срезы органов представителей различных отделов высших растений. Сопоставьте названия органов и соответствующие им фотографии.**

Срез:

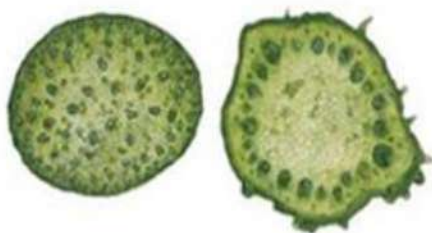
1



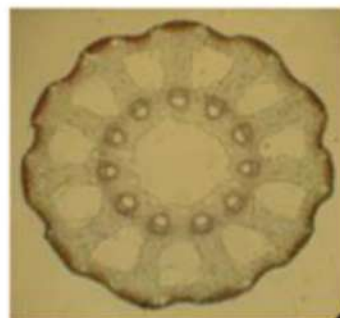
2



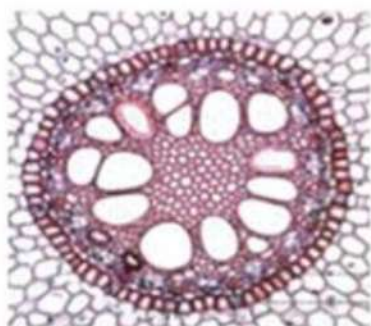
3



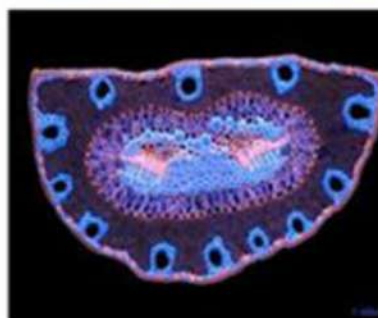
4



5



6



Орган:

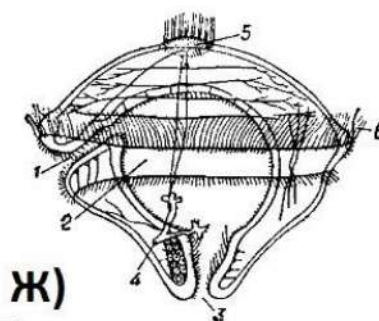
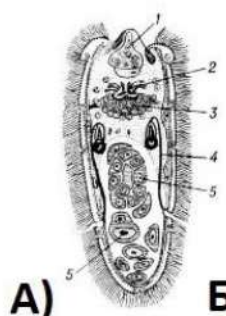
а) лист

б) корень

в) стебель

**Максимум за задание — 6 баллов.**

2. Сопоставьте организмы (1–7) с характерными для них личиночными/ювенильными стадиями (А–Ж).



Максимум за задание — 7 баллов.



**3. Количество разных структур в клетках сильно варьируется. Соотнесите названия клеточных структур с их примерным количеством в кардиомиоците человека.**

Структура:

- 1) митохондрия
- 2) рибосома
- 3) клеточный центр
- 4) центриоль
- 5) хромосома
- 6) ядерная пора

Количество:

- а) 1
- б) 2
- в) 46
- г) 2500
- д) 5000
- е) 10–20 млн

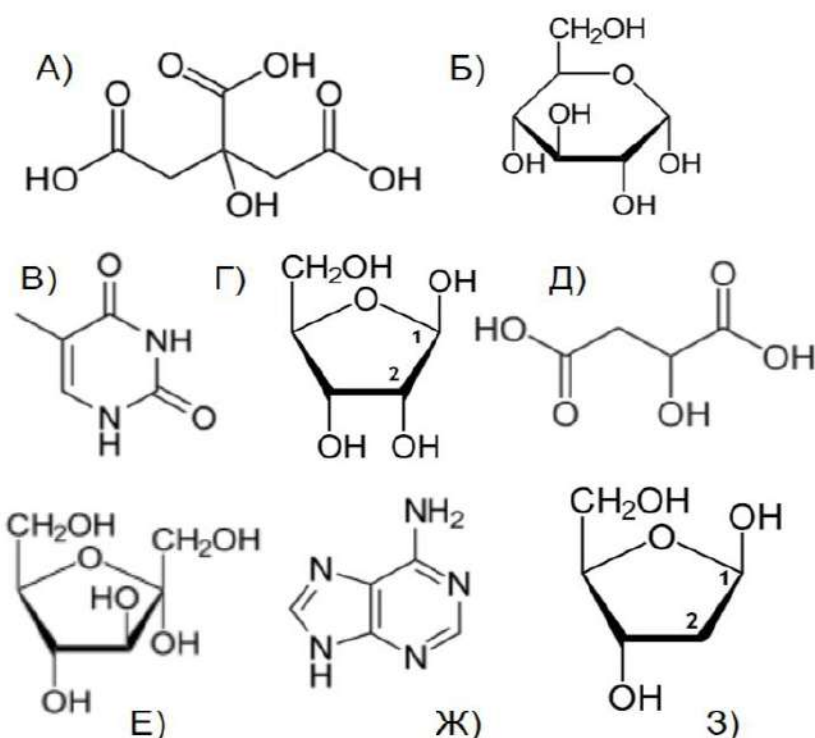
**Максимум за задание — 6 баллов.**

**4. Сопоставьте структурную формулу (А-З) с названием соединения (1–8).**

Название:

- 1) глюкоза
- 2) фруктоза
- 3) рибоза
- 4) дезоксирибоза
- 5) аденин
- 6) тимин
- 7) лимонная кислота
- 8) яблочная кислота

Формулы:



**Максимум за задание — 8 баллов.**

**5. Соотнесите геномные мутации (А-Г) с названиями заболеваний (1–4).**

Заболевание:

- 1) синдром Дауна
- 2) синдром Клайнфельтера
- 3) синдром Шерешевского — Тёрнера
- 4) синдром Патау

Мутация:

- А) трисомия по 13 хромосоме
- Б) моносомия X0
- В) трисомия XXУ
- Г) трисомия по 21 хромосоме

**Максимум за задание — 4 балла.****Максимум за олимпиаду — 86 баллов.**