

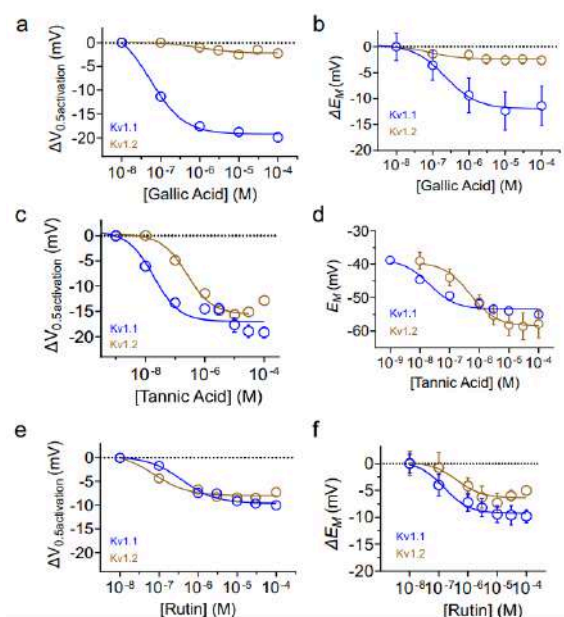
**Пробный вариант муниципального этапа
Всероссийской олимпиады школьников по биологии
11 класс**

Дорогие ребята!

Поздравляем вас с участием в пробном муниципальном этапе Всероссийской олимпиады школьников по биологии! Отвечая на вопросы и выполняя задания, не спешите, так как ответы не всегда очевидны и требуют применения не только биологических знаний, но и общей эрудиции, логики и творческого подхода. Успехов в работе!

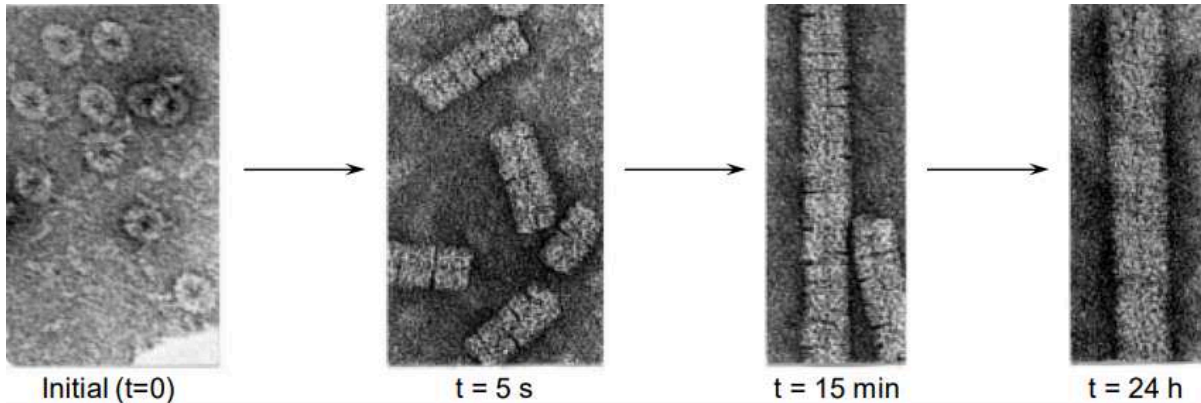
Часть 1. Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 30 (по 1 баллу за каждое тестовое задание).

1) В некотором эксперименте проверялось влияние различных веществ на активность потенциал-зависимых калиевых каналов 2 типов (Kv1.1 и Kv1.2). Использовались 3 вещества: галловая кислота (gallic acid), дубильная кислота (tannic acid), рутин (rutin). Измерялись 2 величины: половинный потенциал активации канала (по оси ординат на левых графиках), а также потенциал на мембране клеток (по оси ординат на правых графиках). При концентрации 0.0001 М наибольшим влиянием на потенциал мембраны клетки, экспрессирующей только Kv1.1, обладает:



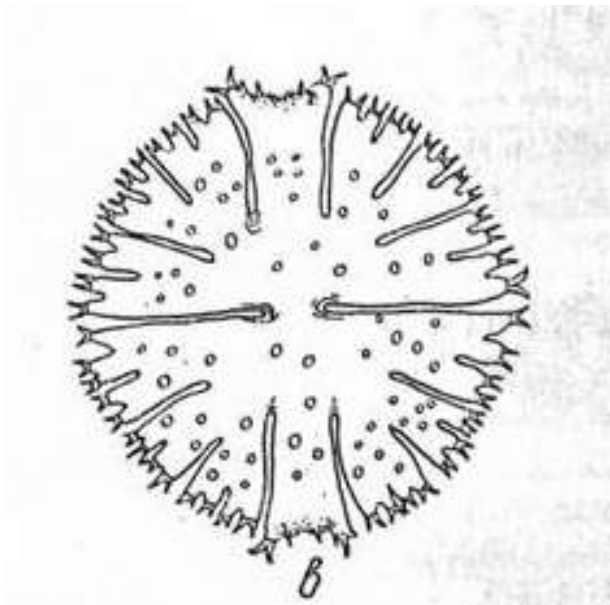
- а) Галловая кислота
- б) Дубильная кислота
- в) Рутин
- г) Невозможно понять из графика

2) Какой процесс запечатлен на картинке ниже?



- а) сборка микротрубочки
- б) формирование coiled-coil структуры коллагена
- в) сборка вирусной частицы
- г) формирование коннексона на мембране кардиомиоцита

3) Выберите верное утверждение о представленном на изображении организме:



- а) данный организм передвигается с помощью ресничек
- б) для данного организма характерен открытый митоз
- в) его панцирь состоит из кремнезёма
- г) данный организм не имеет ядра

4) Существование в жизненном цикле промежуточного хозяина характерно для:

- а) головнёвых грибов
- б) ржавчинных грибов
- в) спорыньи
- г) фитофторы

5) Выберите верное утверждение относительно гаметофитов представителей отдела плауновидных:

- а) есть архегонии без шейки
- б) живут в среднем 1-2 года
- в) могут быть микотрофными
- г) всегда обоеполые

6) Выберите группу растений, для которой характерны микрофиллоподобные, но не микрофилльные листья:

- а) уховниковые
- б) хвощевые
- в) полушниковые
- г) беннеттитовые

7) Одной из функций растительного гормона цитокинина является обеспечение аттрагирующего эффекта (привлечение питательных веществ в клетку). За счет чего цитокинин обеспечивает аттрагирующий эффект?

- а) Активация ферментов синтеза сахарозы в клетке
- б) Активация экспрессии гена гексозного транспортера
- в) Активация экспрессии внутриклеточной инвертазы
- г) Подавление экспрессии гена апопластной инвертазы

8) Боковые корни - корни, отходящие от других корней. Известно, что боковые корни под воздействием определённых морфогенетических сигналов закладываются эндогенно. Предположите, какая образовательная ткань/образовательная зона в наибольшей степени отвечает за развитие боковых корней:

- а) межлучевой камбий
- б) перицикл
- в) феллоген
- г) прокамбий

9) Кокосовая пальма - типичный представитель семейства Пальмовые. Выберите тип соцветия, характерный для кокосовой пальмы:

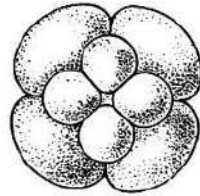
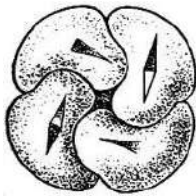


- а) зонтик
- б) кисть
- в) колос
- г) метёлка

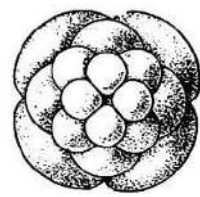
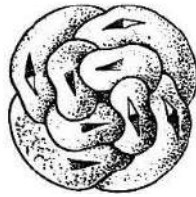
10) Тихоходки (Tardigrada) - беспозвоночные животные, широко известные благодаря способности к выживанию в экстремальных условиях. Выберите верную характеристику тихоходок:

- а) дыхательная система представлена жабрами
- б) относятся к типу Членистоногие (Arthropoda)
- в) нервная система представлена окологлоточным нервным кольцом и брюшной нервной цепочкой
- г) для тихоходок характерна замкнутая кровеносная система

11) Данные стадии эмбриогенеза можно встретить в ходе изучения развития...



- а) малого прудовика
- б) лягушки
- в) аскариды
- г) стрекозы



12) Какой из представленных организмов относится к споровикам (Apicomplexa)?

- а) *Trypanosoma cruzi* - возбудитель болезни Шагаса
- б) *Toxoplasma gondii* - возбудитель токсоплазмоза
- в) *Leishmania donovani* - возбудитель висцерального лейшманиоза
- г) *Trichomonas vaginalis* — возбудитель трихомониаза

13) Какой орган используется акуловыми рыбами для увеличения плавучести?

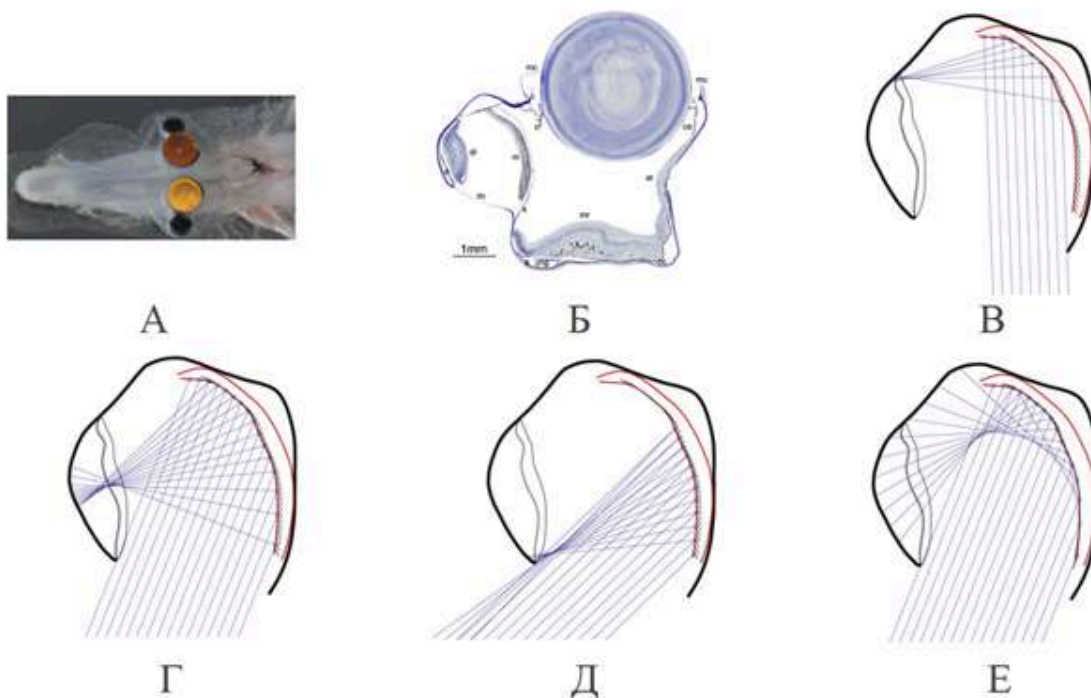
- а) желудок
- б) жабры
- в) печень
- г) желчный пузырь

14) Наибольшее соотношение диаметра глазницы к длине черепа характерно для...

- а) долгопята
- б) страуса
- в) лошади
- г) слона

15) Глаз рыбы *Dolichopteryx longipes* из семейства Опистхотрохтовых состоит из двух частей — тубулярной, расположенной медиально и смотрящей вверх, и дивертикулярной, расположенной латерально и смотрящей вниз (рис., А). В тубулярной части глаза для фокусировки используется линза, тогда как в дивертикулярной — зеркальная поверхность (рис., Б). Это является первым

обнаруженным примером использования позвоночными зеркальной оптики в глазу. Зеркальная поверхность состоит из гуаниновых пластинок, расположенных под углом к поверхности. Зеркальная фокусировка позволяет увеличить чувствительность глаза, но проигрывает в разрешении. На рис., В-Д показан ход лучей в дивертикулярном глазе, идущих под разными углами, а на рис., Е — моделирование хода лучей, если бы гуаниновые пластинки располагались параллельно поверхности зеркала. Выберите НЕверное утверждение.



- а) под буквой А рыба изображена с дорсальной поверхности
- б) угол обзора дивертикулярного глаза составляет порядка 15°
- в) чем дальше от места входа лучей в дивертикулярный глаз, тем меньше угол наклона гуаниновой пластинки к поверхности зеркала
- г) тубулярный глаз служит рыбе для определения очертаний животных над собой, тогда как дивертикулярный — для определения направления источника свечения

16) Закон Глогера гласит, что среди теплокровных животных встречается следующая закономерность: они окрашены тем ярче, чем в более тёплом и влажном климате они обитают (обратное тоже справедливо).

Выберите верную последовательность животных в направлении нарастания яркости окраски:



- а) глупыш, пеночка-таловка, оропендола
- б) оропендола, глупыш, пеночка-таловка
- в) пеночка-таловка, оропендола, глупыш
- г) оропендола, пеночка-таловка, глупыш

17) Как называется форма естественного отбора, при которой условия благоприятствуют двум или нескольким крайним вариантам (направлениям) изменчивости, но не благоприятствуют промежуточному, среднему состоянию признака?

- а) стабилизирующий отбор
- б) движущий отбор
- в) дизруптивный отбор
- г) половой отбор

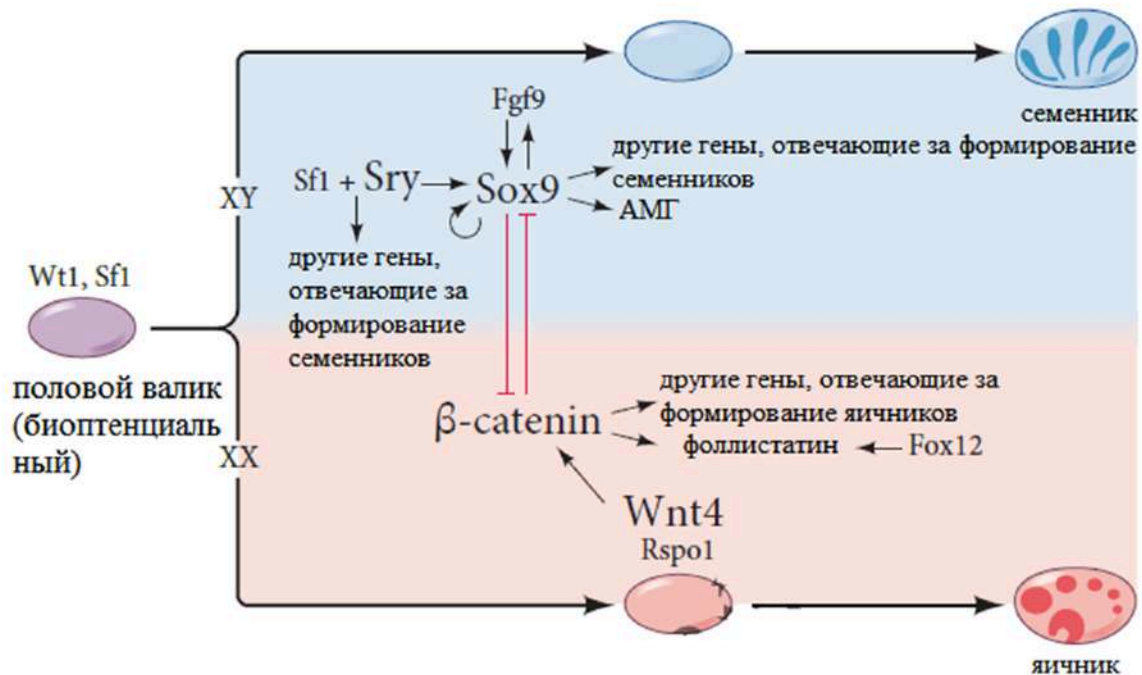
18) Площадь поверхности капилляров соответствует объёму крови, проходящему через орган в единицу времени. Выберите орган человека с наиболее развитой капиллярной сетью:

- а) сердце
- б) селезёнка
- в) лёгкие
- г) печень

19) Какой из перечисленных нейромедиаторов синтезируется из изображенной на рисунке аминокислоты?

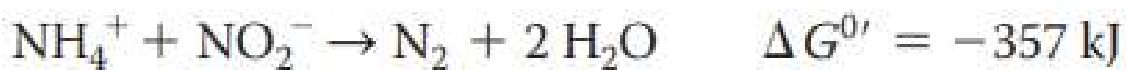
- а) адреналин
- б) ГАМК
- в) ацетилхолин
- г) серотонин

20) Рассмотрите схему регуляции дифференцировки гонад и выберите верное утверждение



- ген бета-катенина располагается на Y-хромосоме
- у эмбриона, в клетках которого не экспрессируется *Sry*, в принципе не будет гонад
- ген *Sry* располагается на X-хромосоме
- мутация, приводящая к невозможности синтеза бета-катенина, в любом случае будет летальной

21) Как называется процесс, изображенный ниже в виде химической реакции?



- нитрификация 1 стадии
- нитрификация 2 стадии
- анаммокс
- комаммокс

22) Центриоли преимущественно состоят из белка:

- кератина
- альфа-тубулина
- гамма-тубулина
- актина

23) С помощью белкового домена SH2 происходит узнавание фосфорилирования белка по остатку тирозина. Белки с доменами SH2 можно встретить во внутриклеточном сигнальном каскаде, берущем начало от:

- а) н-ацетилхолинового рецептора
- б) $\alpha 1$ -адренорецептора
- в) инсулинового рецептора
- г) рецептора эстрадиола

24) Какой из перечисленных витаминов является коферментом карбоксилаз?

- а) биотин
- в) тиамин
- г) токоферол
- д) холекальциферол

25) Что можно сказать о данной реакции?



- а) она протекает при ферментативном катализе
- б) изменение энтальпии данной реакции меньше 0
- в) данная реакция не может происходить внутри организмов животных
- г) изменение энтальпии данной реакции равно 0

26) Пентозофосфатный путь в сочетании с отдельными реакциями гликолиза может приводить к образованию АТФ, НАДФН и пентозофосфатов (например, рибозо-5-фосфата). В клетках человеческого организма активность этого пути различается: так, обнаружено, что он активно осуществляется в зрелых эритроцитах. Главная роль данного пути в эритроцитах заключается в:

- а) получении пентозофосфатов для активного синтеза нуклеотидов и образования больших количеств мРНК гемоглобина
- б) более эффективном образовании АТФ по сравнению с гликолизом за счёт дополнительной стадии субстратного фосфорилирования
- в) более эффективном образовании АТФ по сравнению с гликолизом за счёт окисления полученных восстановительных эквивалентов в митохондриях



г) препятствии окислительному повреждению мембран и цитозольных белков за счёт восстановительных эквивалентов

27) Аминоацил-тРНК-синтетазы – ферменты, присоединяющие аминокислоту к соответствующей тРНК. Результатом их работы является активация и подготовка аминокислот к включению в процесс трансляции. При катализе фермент использует энергию АТФ. Какой тип связи реализуется между аминокислотой и тРНК?

- а) амидная
- б) ангидридная (смешанный ангидрид)
- в) фосфодиэфирная
- г) сложноэфирная

28) Почему свежие плоды некоторых растений семейства Бромелиевые не советуют добавлять при приготовлении десертов из желе?

- а) В данных плодах содержатся ферменты, расщепляющие пектин – основной компонент желе
- б) В данных плодах содержатся ферменты, при взаимодействии которых с компонентами желе образуются неблагоприятно влияющие на пищеварение кислоты
- в) В данных плодах содержатся ферменты, расщепляющие коллаген – основной компонент желе
- г) В данных плодах содержатся ферменты, чья активность повышается в присутствии низкомолекулярных сахаров желе и приводит к раздражению пищевода

29) Выберите наиболее вероятное расщепление фенотипов при некумулятивной полимерии:

- а) 1:4:6:4:1
- б) 9:3:4
- в) 1:2:1
- г) 15:1

30) Аллель, отвечающий за становление красной картой (А), взаимодействует по типу кодоминирования с аллелем, отвечающим за становление черной картой (а). Гетерозиготные особи не могут определиться с тем, каким цветом они хотят окраситься, и красная королева с этого года начинает изгонять таких особей. Популяция карт в королевстве, которым правит красная королева, находилась в равновесии до массового

изгнания. Частоты аллелей: $p(A) = 80\%$, $p(a) = 20\%$. Найдите частоту встречаемости каждого фенотипа в популяции сразу после массового изгнания. Ответ в процентах с точность до целых.

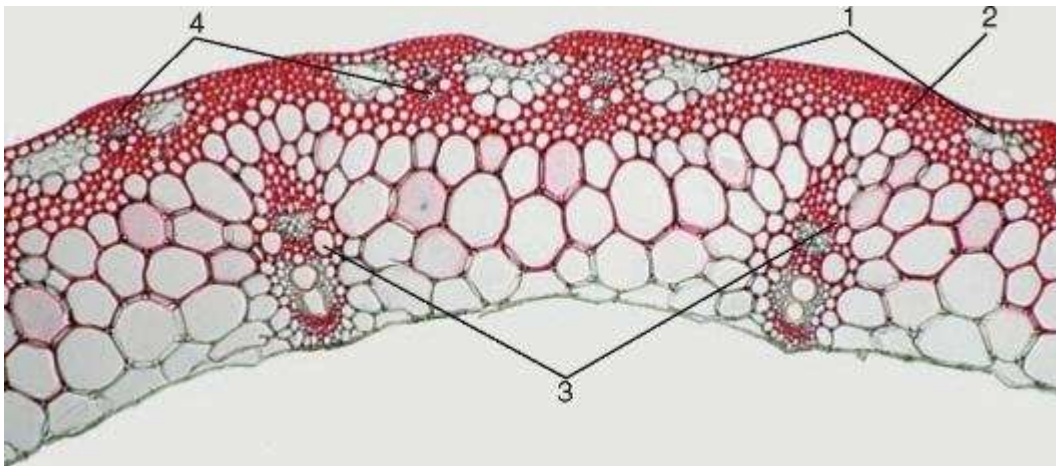
- а) 64% красных карт, 4% черных карт
- б) 80% красных карт, 20% черных карт
- в) 99% красных карт, 1% черных карт
- г) 94% красных карт, 6% черных карт

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) Выберите те отделы водорослей, у которых в состав клеточной стенки могут входить бета-1,3-глюканы:

- а) эвгленовые водоросли
- б) хроофитовые водоросли
- в) красные водоросли
- г) хлорарахниофитовые водоросли
- д) харовые водоросли.

2) На изображённой срезе растения можно увидеть следующие ткани:



- а) ксилему
- б) колленхиму
- в) эпителий
- г) склеренхиму
- д) эпидерму

3) Наличие венозного синуса во взрослом состоянии характерно для следующих организмов:

- а) чесночницы
- б) миноги
- в) акулы-няньки
- г) электрического ската
- д) человека

4) *Naegleria fowleri* - микроорганизм из клалды Discoba. В зависимости от условий среды *Naegleria* может менять свою жизненную форму. Выберите верные утверждения:



- а) жгутиковая форма преобладает в сухой период
- б) Для *Naegleria* характерно наличие лобоподий
- в) амебоидная форма является адаптацией к резко негативным условиям существования
- г) В человеческом организме *Naegleria* встречается в амебоидной форме
- д) в митохондриях *Naegleria* можно обнаружить дисковидные кристы

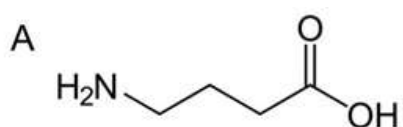
5) У человека в ротовой полости (и не только) есть немало вкусовых рецепторов разного толка. Выберите определённые типы вкуса, за восприятие которых на стадии возникновения ПД в чувствительном волокне во многом отвечают GPCR-рецепторы (рецепторы, связанные с G-белками):

- а) солёный
- б) сладкий
- в) кислый
- г) горький
- д) умами

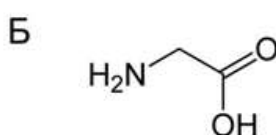
6) Межклеточные контакты животных разнообразны по структуре и функциям. Отметьте верные утверждения о клеточных контактах.

- а) плотные контакты обеспечивают барьерные функции эпителиальных тканей
- б) адгезивные контакты внутри клетки контактируют с актиновыми филаментами, а десмосомы – с промежуточными филаментами
- в) верный порядок расположения типов контактов на латеральной мембране эпителиальной клетки от апикальной к базальной части следующий: адгезивный контакт, десмосома, плотный контакт
- г) щелевые контакты обеспечивают быструю передачу электрического возбуждения между клетками сердечных и гладких мышц
- д) функции щелевых контактов у растений выполняют плазмодесмы

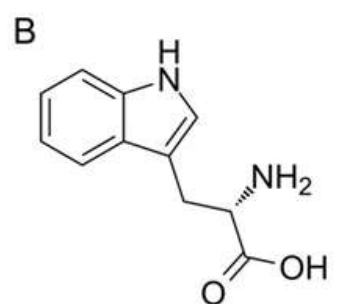
7) Из представленных аминокислот выберите непротеиногенные альфа-аминокислоты:



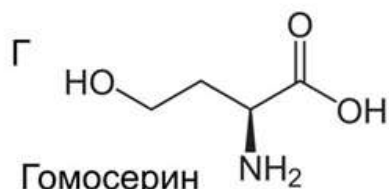
Гамма-аминомасляная кислота



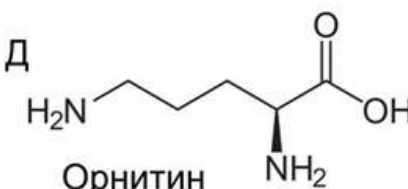
Глицин



Триптофан



Гомосерин



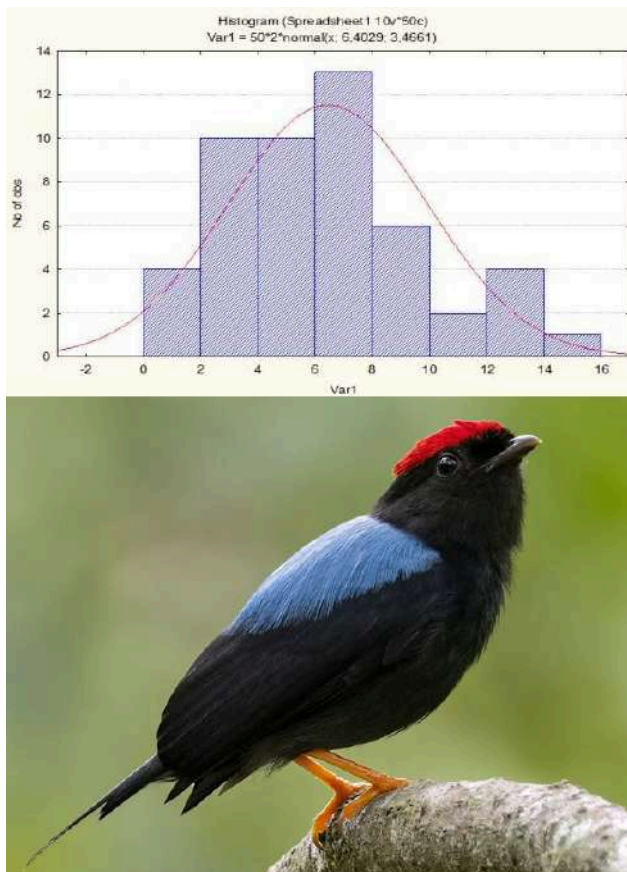
Орнитин

- а) А
- б) Б
- в) В
- г) Г
- д) Д

8) Выберите из предложенного списка ферментов оксидоредуктазы:

- а) креатинкиназа
- б) ДНК-лигаза
- в) алкогольдегидрогеназа
- г) глицеральдегид-3-фосфатдегидрогеназа
- д) амилаза

9) На гистограмме изображены экспериментальные данные о распределении диаметра эритроцитов в крови Острохвостого красноногого манакина. По горизонтальной оси отложены значения диаметров в мкм, по вертикальной оси - количество обнаруженных эритроцитов в той или иной размерной группе. Выберите верные утверждения:



- а) выборочное среднее равно 6
- б) выборочная дисперсия больше 1
- в) красной линией изображена аппроксимация выборочных данных
- г) вероятность обнаружить эритроцит с диаметром более 8 мкм больше, чем вероятность обнаружить эритроцит с диаметром менее 4 мкм
- д) диаметр эритроцитов распределен равномерно

10) Доминантные гомозиготы по гену А умирают на стадии эмбриогенеза. Выберите верные утверждения:

- а) в любой популяции число организмов с генотипом Аа меньше, чем с аа
- б) в некоторых популяциях число организмов с генотипом Аа может быть больше, чем с аа
- в) рецессивные гомозиготы более приспособлены, чем гетерозиготы
- г) доли особей с разными генотипами зависят от приспособленности гетерозиготы и рецессивной гомозиготы
- д) при скрещивании двух гетерозигот доля потомства с родительским генотипом составляет 1/2



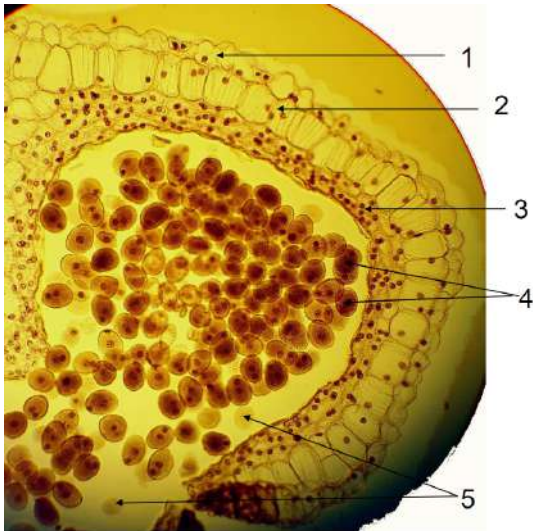
Часть 3. Вам предлагается набор утверждений; отметьте в бланке заданий, являются ли эти утверждения верными или нет. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 6 (по 0,5 баллов за 12 заданий).

- 1) У всех представителей группы Stramenopila есть подвижные стадии с 2 одинаковыми по строению жгутиками
- 2) У однодольных цветковых растений не встречается плод многолистовка
- 3) У всех цветковых растений есть корни
- 4) Современные виды кистепёрых рыб относятся к тупиковой ветви эволюции
- 5) Оксид азота II является вазодилататором
- 6) Акросома сперматозоида является производным митохондрии
- 7) В безъядерной клетке может происходить синтез белков
- 8) Тестостерон может свободно транспортироваться с током крови
- 9) Наибольшей сложностью регуляции среди ферментов гликолиза обладают те, которые осуществляют начальные реакции - например, глюкозо-6-фосфатизомераза
- 10) ДНК в составе эухроматина оборачивается вокруг нуклеосом
- 11) Между X- и Y-хромосомами способен происходить кроссинговер на определённых участках
- 12) Вы обладаете прибором, который ошибается в определении одного нуклеотида с вероятностью 1/10. Ошибок другого типа этот прибор не совершает. Вероятность отсеквенировать последовательность из 5 нуклеотидов с не более чем одной ошибкой равна $59049/100000$

Часть 4. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия между предложенными пунктами.

- 1) На картинке изображен поперечный срез пыльника. Сопоставьте термины с их расположением на срезе [5 баллов]

Срез:



Структуры:

- а) фиброзный слой
- б) стерильные пыльцевые зерна
- в) фертильные пыльцевые зерна
- г) эпидермис
- д) тапетум

2) Многие беспозвоночные обладают развитой выделительной системой, которая обеспечивает вывод из организма продуктов белкового обмена. При этом у разных групп беспозвоночных в качестве преобладающего продукта обмена могут выступать различные соединения. Соотнесите группы беспозвоночных животных и соответствующие им преобладающие продукты выделения [6 баллов]

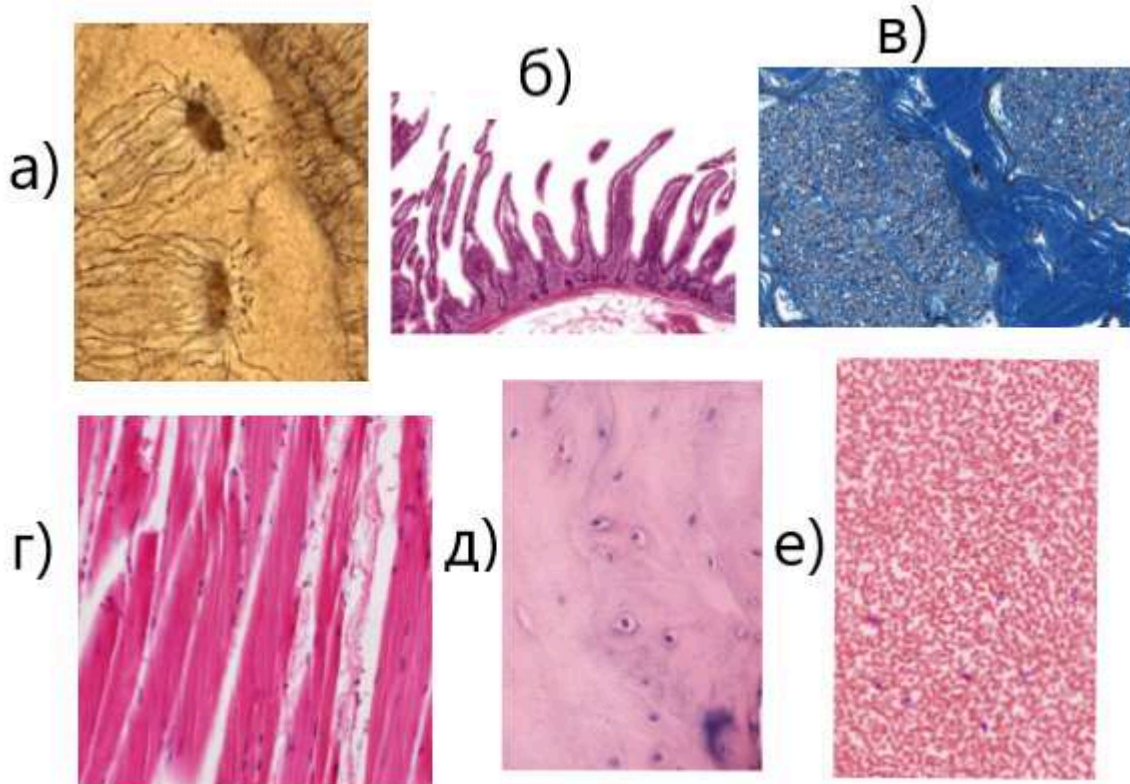
Группы животных:

- 1) пауки-волки
- 2) клопы-черепашки
- 3) лёгочные моллюски
- 4) многощетинковые черви
- 5) осьминоги
- 6) фрины

Продукты выделения:

- а) мочевины
- б) гуанин
- в) мочевая кислота
- г) аммиак

3) Соотнесите запечатленные на микропрепаратах ткани и зародышевые листки, давшие им начало [6 баллов]



- 1) эктодерма
- 2) мезодерма
- 3) энтодерма

4) Соотнесите названия химических соединений с биохимическими путями, где они встречаются [6 баллов]

Вещества:

- а) дигидроксиацетонфосфат
- б) 2-кето-3-дезоксиглюконоат
- в) аргининосукцинат
- г) 6-фосфоглюконоат
- д) фруктозо-1,6-бисфосфат
- е) малат
- ж) пальмитоил-КоА
- з) сукцинат
- и) изоцитрат
- к) карбамоил-фосфат
- л) орнитин
- м) L-β-гидроксиацил-КоА

Пути:

- 1) гликолиз
- 2) цикл Кребса
- 3) бета-окисление жирных кислот
- 4) цикл мочевины
- 5) КДФГ-путь

5) В идеальной популяции млекопитающих аллели X-сцепленного гена А имеют частоты $p(A) = 30\%$ и $p(a) = 70\%$. Самцов и самок в этой популяции



поровну. Соотнесите генотипы самцов и самок с их долями от ОБЩЕГО размера популяции, используя следующие обозначения долей [5 баллов]:

Генотипы:

1) $X^A X^A$

2) $X^A X^a$

3) $X^a X^a$

4) $X^A Y$

5) $X^a Y$

Доли:

А) 4,5%

Б) 10, 5%

В) 21%

Г) 30%

Д) 35%

Е) 49%

З) 24,5%

Ж) 50%

И) 15%