ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ
ФОНД ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

ВСОШ

Разбор заданий муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по Биологии для 11 класса

2026/2027 учебного года в Свердловской области



Разработчик:
Кондратков П.В., к.б.н., доц. УрФУ
Садыкова Н.О., к.б.н., доц. УрФУ
Тугбаева А.С., к.б.н., доц. УрФУ
Храмцова Ю.С., к.б.н., доц. УрФУ

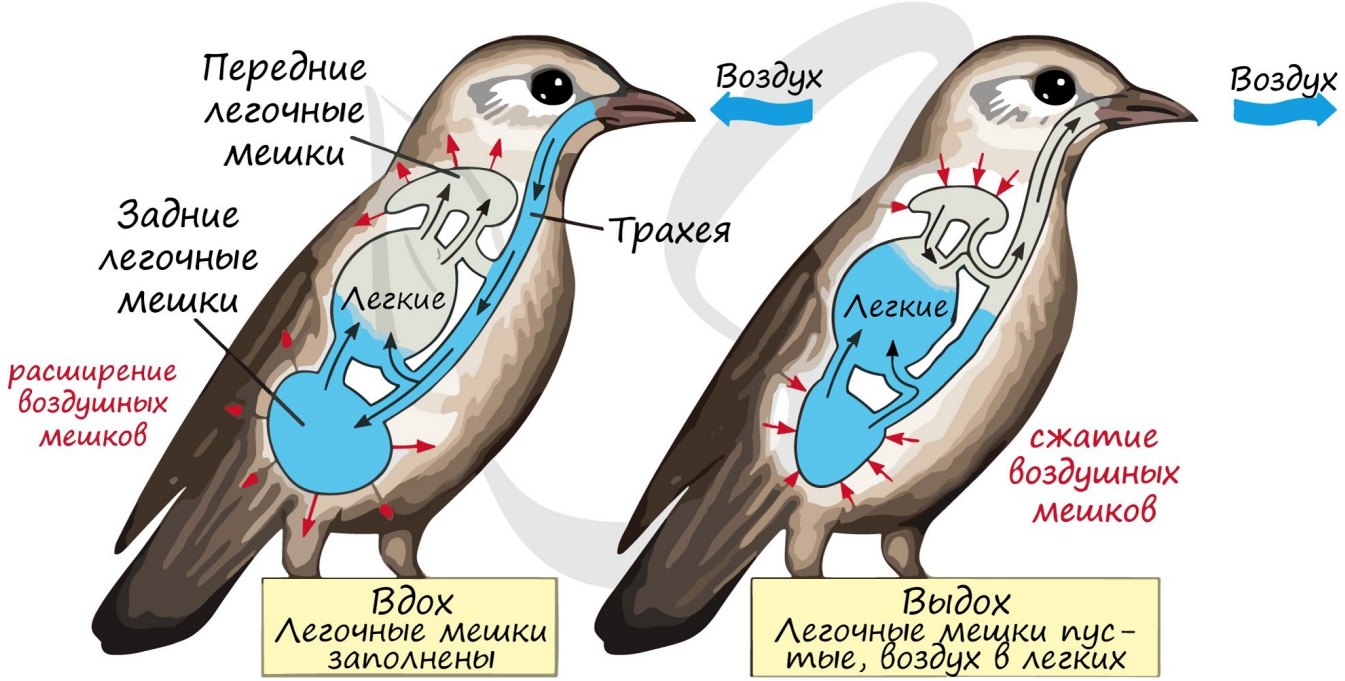
1. У птиц легкие не изменяют объем при дыхании, сложная система воздушных мешков обеспечивает непрерывный однонаправленный ток воздуха через парабронхи. Выберите, какой из ответов правильно описывает одну из фаз дыхательного цикла птицы.

а) На вдохе богатый кислородом воздух поступает в передние воздушные мешки

б) На вдохе отработанный воздух из парабронхов поступает в передние воздушные мешки

в) На выдохе богатый кислородом воздух из передних воздушных мешков поступает в парабронхи

г) На выдохе отработанный воздух из задних воздушных мешков через трахею выходит наружу



2. Африканская яичная змея, способная заглатывать целиком яйца, является одним из самых ярких примеров гиперкинетизма черепа змей. А какая из перечисленных особенностей **НЕ** свойственна гиперкинетичному черепу змей?



а) Подвижное межчелюстное соединение - левая и правая ветви нижней челюсти соединены спереди эластичной связкой
б) Подвижное соединение квадратной кости с черепом
в) Редукция сочленовной кости и замена первичного челюстного сустава более подвижным вторичным
г) Утрата височных дуг

Вторичный челюстной сустав (зубная–чешуйчатая кости) возник исключительно у млекопитающих; у змей сохраняется подвижный первичный сустав

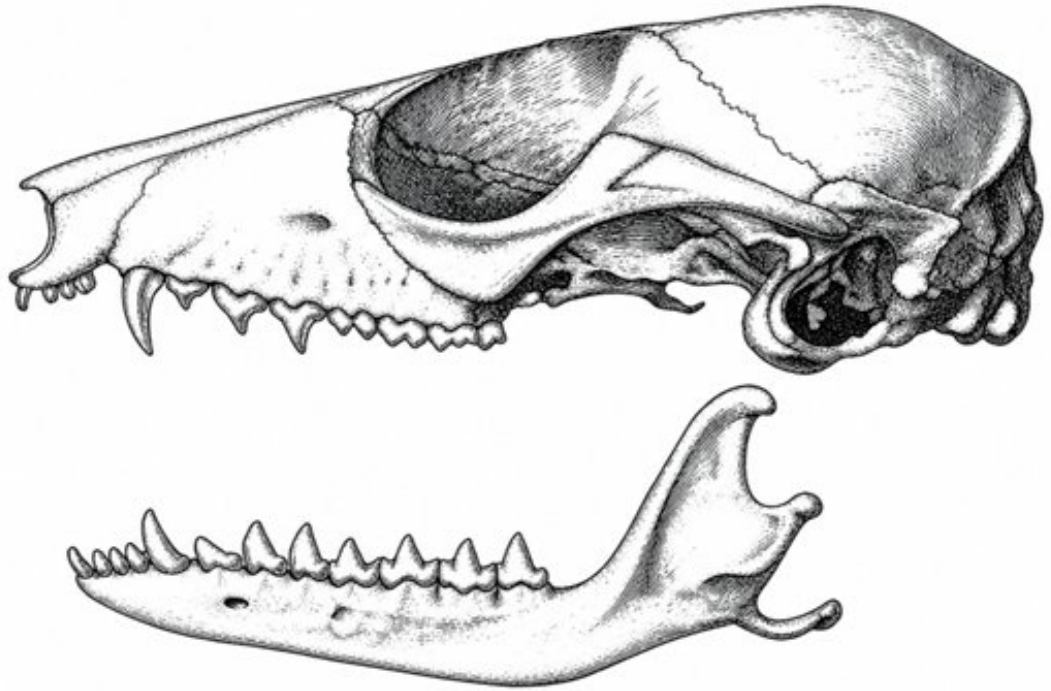
3. Череп и зубная формула какого животного приведены на рисунке

а) морской леопард

б) обыкновенный ёж

в) полосатый мангуст

г) северный опоссум



I 5/4, C 1/1, P 3/3, M 4/4 = 50

Большое общее число зубов (50) превышает исходный максимум плацентарных зверей, у которых предковая формула насчитывает не более 44 зубов, среди которых не более 3 резцов в каждой получелюсти

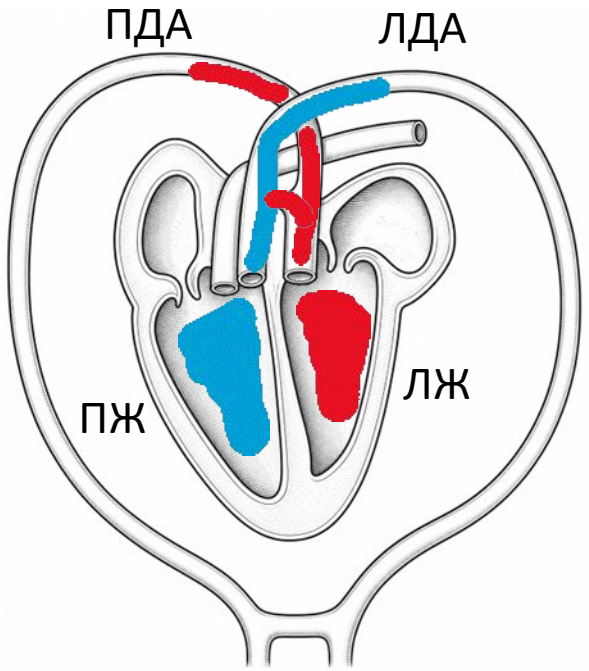
4. В ходе разделения кругов кровообращения у предков четвероногих артериальный конус разделился на самостоятельные сосудистые стволы. Какая схема отхождения дуг аорты от желудочка характерна для современных крокодилов?

а) Единственная левая дуга аорты отходит от левого желудочка, а правая редуцирована

б) Правая дуга аорты отходит от левого желудочка (несет артериальную кровь), а левая дуга аорты — от правого желудочка (несет венозную кровь), сообщаясь через паницциево отверстие

в) Обе дуги аорты отходят от левого желудочка единым стволом (несут артериальную кровь с примесью венозной из-за неполной перегородки между желудочками)

г) Правая дуга аорты отходит от правого желудочка (несет венозную кровь), а левая дуга аорты - от левого (несет артериальную кровь), между левой дугой аорты и легочными артериями сохраняется связь через боталлов проток



5. Плоские черви класса Trematoda часто модифицируют фенотип промежуточных хозяев. Личинки сосальщика *Leucochloridium paradoxum* поражают улиток рода *Succinea*. Какой комплекс изменений хозяина вызывает паразит?



а) Угнетение репродуктивной системы улитки и стимулирование зарывания в глубокую подстилку

б) Размягчение раковины за счет секреции кислот для облегчения заглатывания рыбами

в) Пульсацию окрашенных спороцист в щупальцах и изменение фототаксиса улитки с отрицательного на положительный

г) Синтез феромонов, привлекающих половых партнеров улитки, что облегчает передачу паразита при спаривании

6. У первичноводных хелицеровых (мечехвостов и вымерших эвриптерид) органами дыхания служили жаберные ножки. Каким путем при выходе на сушу сформировались листовидные легкие (легочные мешки) паукообразных?

а) Путем впячивания эпителия головогруди с последующим ветвлением на слепые тонкие трубочки

б) Путем формирования складчатых выростов брюшной стенки кишечной трубки.

в) Путем дифференцировки стенок целомических мешков в губчатую респираторную ткань

г) Путем погружения (инвагинации) жаберных пластинок внутрь специализированных полостей (атриумов) брюшка

Листовидные легкие хелицеровых представляют собой впяченные внутрь тела видоизмененные жаберные ножки их водных предков.

7. К какому отряду относится насекомое, личинка которого изображена на рисунке



а) Двукрылые (Diptera)
б) Жесткокрылые (Coleoptera)
в) Перепончатокрылые (Hymenoptera)
г) Чешуйчатокрылые (Lepidoptera)



Пяденица березовая

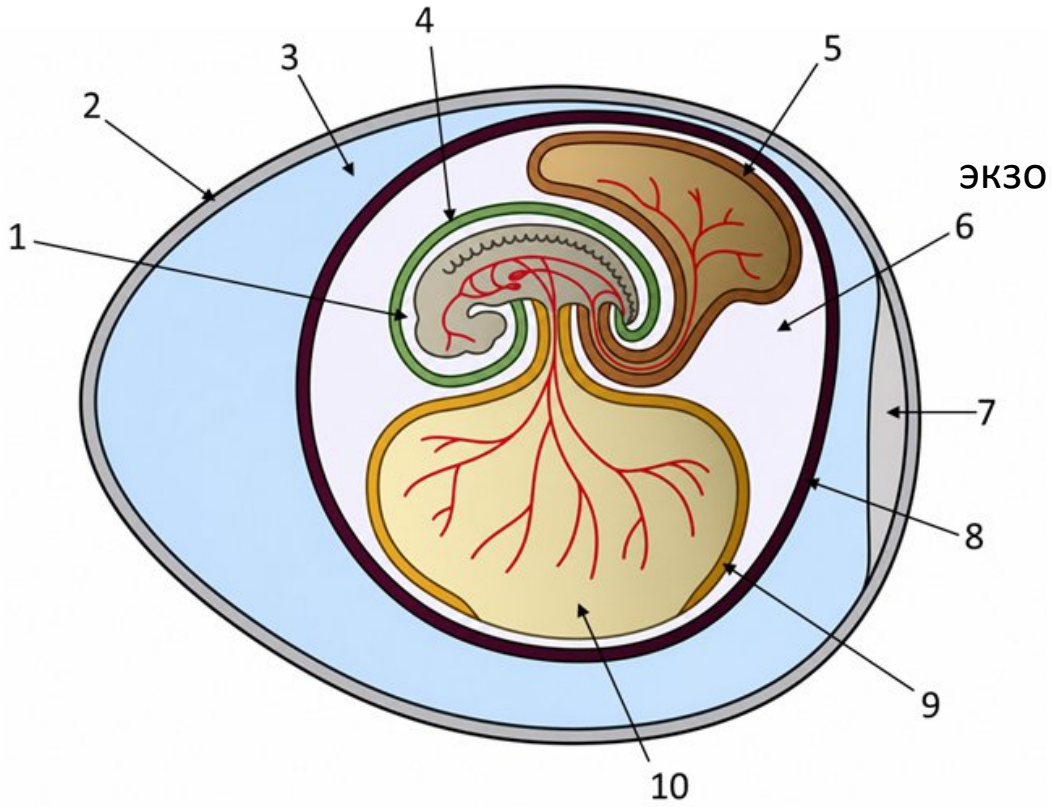
8. На рисунке изображена схема строения амниотического яйца на примере птицы. Выберите, какой из фрагментов подписи к этому рисунку содержит ошибку

а) 4 - амнион, ~~6 - желточный мешок~~

б) 3 - белок, 7 - воздушная полость

в) 1 - амниотическая полость, 5 - аллантоис

г) 2 - скорлупа, 10 - желток



9. У низших хордовых (оболочников, ланцетников) и личинок миног в глотке располагается желобковидный орган — эндостиль. Укажите верную комбинацию топографического положения, функциональной роли и эволюционной судьбы этой структуры у челюстноротых позвоночных.

а) Выстилает латеральные жаберные щели; выделяет богатую амилазой слизь; в эмбриогенезе высших позвоночных дифференцируется в слюнные железы

б) Находится у основания ротовых щупалец; выполняет механорецепторную функцию ориентации в токе воды; в эмбриогенезе высших позвоночных дифференцируется в рецепторный (волосковый) эпителий внутреннего уха

в) Располагается на вентральной стороне глотки; секретирует богатую йодированными белками слизь для улавливания пищевых частиц; в эволюции дает начало фолликулам щитовидной железы

г) Располагается на дорсальной стенке глотки; выделяет протеолитические ферменты для полостного пищеварения; в эволюции редуцируется без образования гомологичных органов

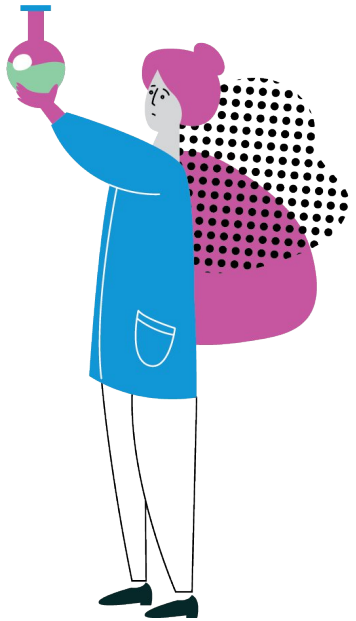
10. Вопрос. Медиатор, выделенный из нервного окончания при синаптической передаче, должен быть удален из синаптической щели, чтобы обеспечить возможность передачи следующего импульса. В разных синапсах этот процесс осуществляется разными способами. В нервно-мышечном синапсе для этого существует:

А) Моноаминооксидаза

Б) Ацетилхолинэстераза

В) Фосфолипаза

Г) Холинацетилтрансфераза



Ответ: Б

В нервно-мышечном синапсе медиатором является ацетилхолин, соответственно для его разрушения используется фермент ацетилхолинэстераза.

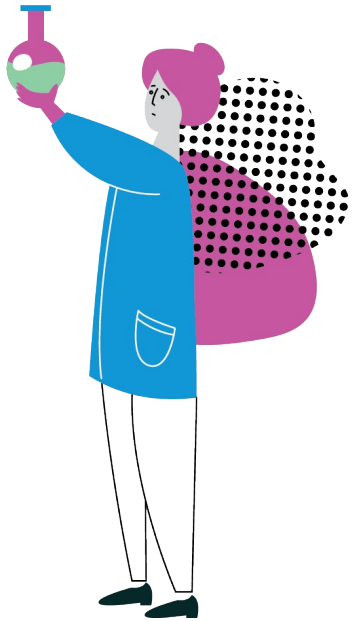
11. Вопрос. Одним из примеров первичного торможения является возвратное торможение Реншоу. Оно осуществляется в нейронной цепи, которая состоит из мотонейрона и вставочного тормозного нейрона – клетки Реншоу. Эти клетки могут образовывать синапсы не только на активируемых мотонейронах, но и на соседних клетках, и в этом случае речь идет о:

А) Реципрокном торможении

Б) Возвратном торможении

В) Латеральном торможении

Г) Обратном торможении



Ответ: В

Подавление активности соседних нейронов через тормозные вставочные нейроны называется латеральным торможением.

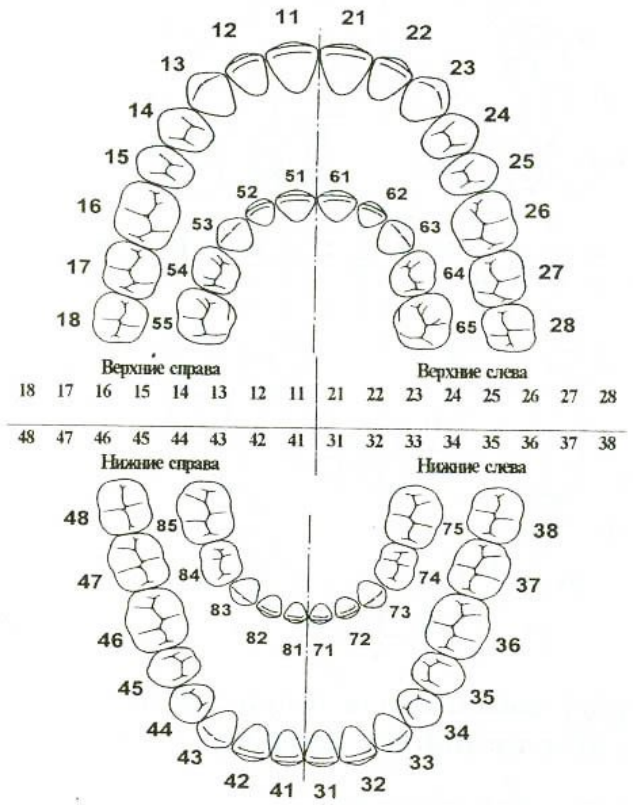
12. Вопрос. Для нумерации зубов используется двузначный код, первая цифра в котором обозначает номер сегмента челюсти, вторая – порядковый номер зуба внутри сегмента, начиная от центра челюсти. Пациенту назначили удаление 15 зуба. Это означает, что ему удалят:

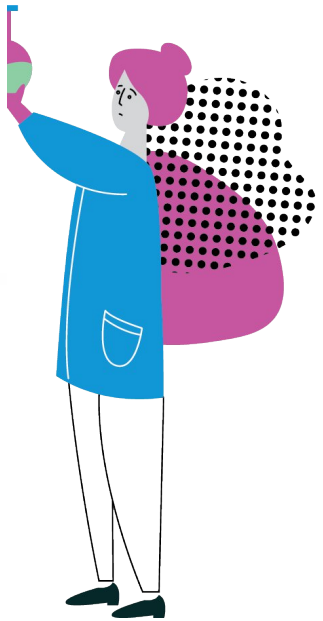
А) Верхний премоляр

Б) Нижний премоляр

В) Верхний моляр

Г) Нижний моляр





Ответ: А

15 зуб находится в 1 сегменте сверху в 5 позиции, что соответствует верхнему премоляру

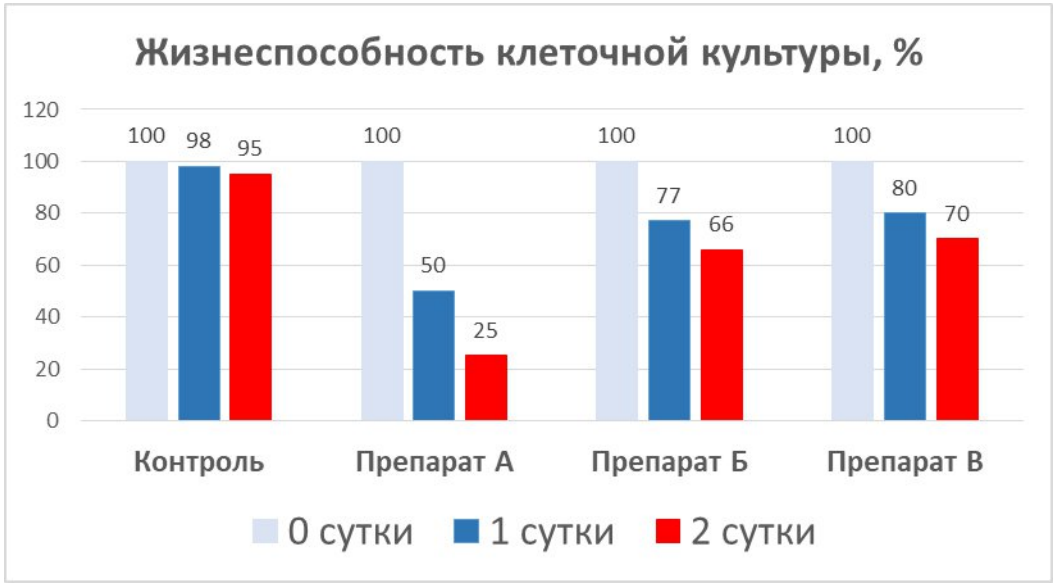
13. Вопрос. На культуре опухолевых клеток проведено исследование трех новых цитостатических препаратов А, Б и В. Результаты представлены на графике. Выберите одно НЕВЕРНОЕ утверждение о результатах исследования.

А) Все три препарата оказывают цитостатическое действие

Б) Препарат В оказывает самое сильное цитостатическое действие

В) Эффект всех трех препаратов усиливается со временем

Г) Самый выраженный эффект на 1 сутки оказывает препарат А



Ответ: Г

Судя по рисунку, препарат В оказывает самое слабое цитостатическое действие, т.к. жизнеспособность культуры на 1 и 2 сутки выше, чем при приеме препарата А и Б.



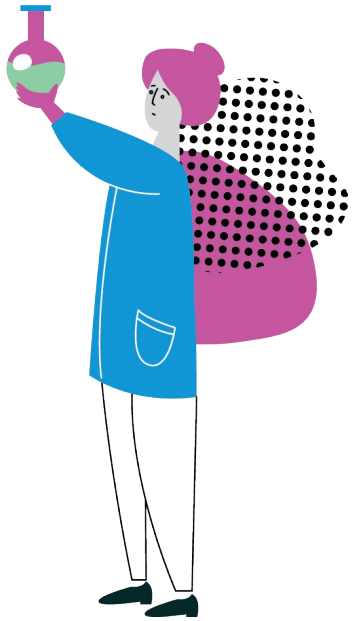
14. Вопрос. Саркоидоз – мультисистемное аутоиммунное заболевания, при которо образуются гранулемы в различных органах и тканях. У 60–80% таких пациентов отмечается дефицит витамина D, что связано с тем, что гранулемы макрофагов экспрессируют фермент 1-альфа-гидроксилазу, превращая 25(OH)D в активный 1,25(OH)2D (кальцитриол) вне почек. Все это делает систему регуляции нечувствительной к обратной связи по гормону:

А) Паратгормон

Б) Тироксин

В) Кортизол

Г) Кальцитонин



Ответ: А

Одной из основных функций паратгормона является стимуляция синтеза активной формы витамина D (кальцитриола) в почках за счет активации фермента 1α-гидроксилазы, который катализирует превращение неактивного витамина D в его активную форму. Последняя, в свою очередь, усиливает всасывание кальция и фосфора из пищи в кишечнике.

Активный синтез кальцитриола вне почек приводит к снижению выработки паратгормона.

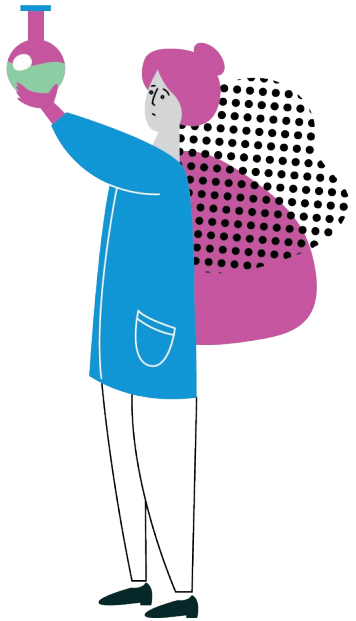
15. Вопрос. Известно, что сетчатка – сложная многослойная структура. Ниже представлены клетки, которые ее образуют за исключением одного вида. Укажите клетки, которые не встречаются в сетчатке.

А) Пигментные

Б) Амакриновые

В) Горизонтальные

Г) Пинеалоциты



Ответ: Г

Пинеалоциты - это секреторные клетки эпифиза, которые не имеют никакого отношения к сетчатке глаза.

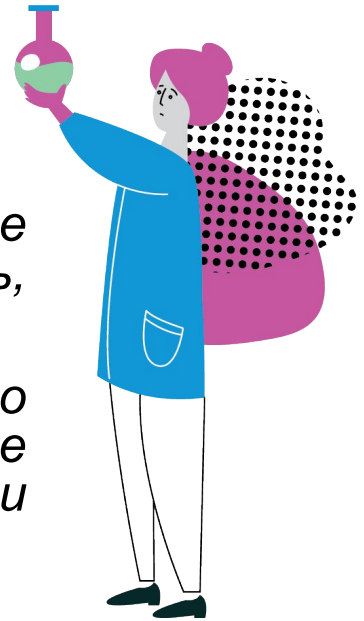
16. Вопрос. Недавние исследования ученых из Санкт-Петербурга показали, что оптогенетическое стимулирование определенных клеток оказывает положительное влияние на протекание болезни Альцгеймера. О каких клетках идет речь?

А) Гепатоциты

Б) Меланоциты

В) Кератиноциты

Г) Астроциты



Ответ: Г

*Болезнь Альцгеймера — это хроническое, прогрессирующее **нейродегенеративное** заболевание, которое постепенно разрушает память, мышление и способность к самостоятельной жизни.*

В центральной нервной системе встречаются меланоциты и астроциты, но только последние облают множеством функций, обеспечивающих нормальное функционирование нервной системы, в частности, участвуют в развитии и ремоделировании нервной ткани.

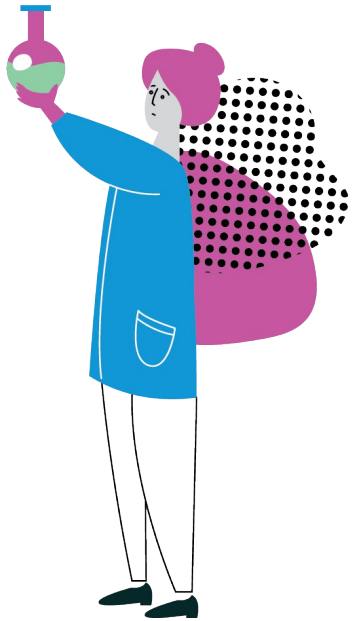
17. Вопрос. Свертывание крови – сложный многоступенчатый процесс, в котором принимают участие большое количество как плазменных, так и тромбоцитарных факторов. Одним из плазменных факторов является:

А) Fe^{2+}

Б) Ca^{2+}

В) Na^{+}

Г) Cl^{-}



Ответ: Б

Ионы кальция (Ca^{2+}) являются IV фактором свертывания крови.

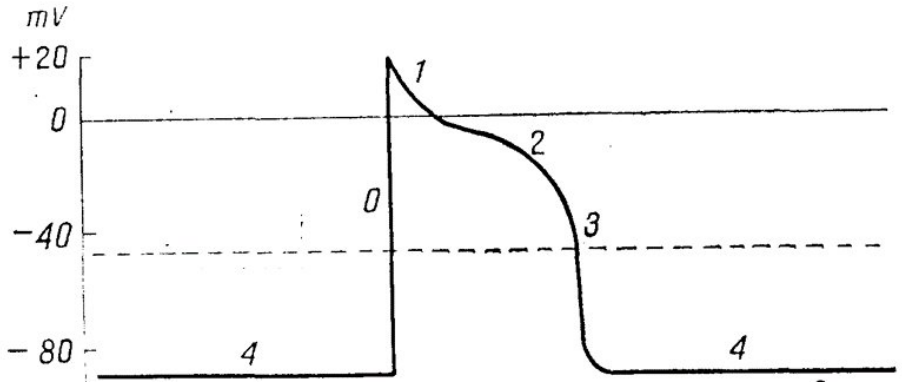
18. Вопрос. Какое значение должен достигнуть мембранный потенциал клетки, чтобы возник потенциал действия (ПД)?

А) – 90 мВ

Б) + 20 мВ

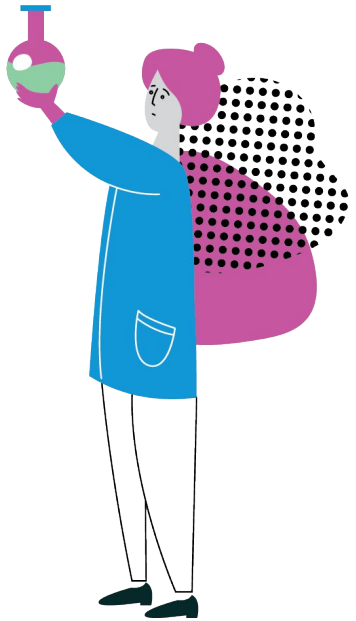
В) – 50 мВ

Г) 0 мВ



Ответ: В

Для возникновения ПД мембранный потенциал клетки должен превысить критический уровень деполяризации (КУД), который на рисунке обозначен пунктирной линией.



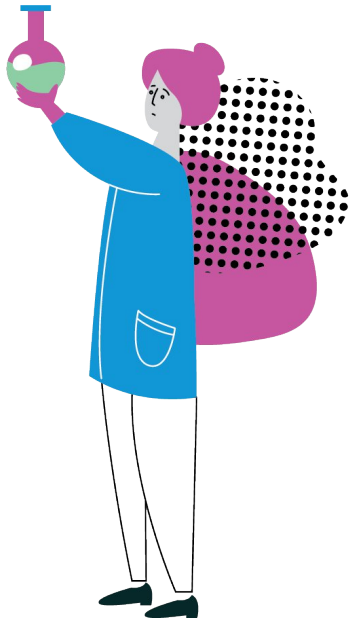
19. Вопрос. Большую осмотическую разницу вдоль канальцев нефрона обеспечивает активная реабсорбция:

А) натрия

Б) хлора

В) калия

Г) воды



Ответ: А

Реабсорбция воды, хлора, калия осуществляется с помощью пассивного транспорта.

Ветви петли Генле и собирательные трубки расположены близко, параллельно друг другу и такое расположение необходимо для нормального функционирования нефрона. В восходящей ветви петли Генле осуществляется активная реабсорбция натрия, вследствие чего достигается большая осмотическая разница вдоль канальцев нефрона, что обеспечивает переход воды в тканевую жидкость по осмотическому градиенту в нисходящей ветви петли Генле.

20. Эпифитные бромелии, обитающие в тропических лесах, получают минеральный азот из органического детрита, который разлагается в «цистернах» - скоплениях воды в основаниях листьев. Детрит потребляется животными-детритофагами, например личинками некусающихся комаров-хирономид (например, мотыль), а детритофаги служат пищей хищникам – личинкам стрекоз. В эксперименте с использованием меченого изотопа ^{15}N было показано, что усвоение азота растением значительно возрастает в присутствии хищных личинок стрекоз (*Mecistogaster modesta*). Какой механизм лежит в основе усиления азотного питания бромелий при наличии этих хищников?

A. Хищные личинки стрекоз выделяют в воду ферменты, которые напрямую расщепляют органический детрит до минеральных солей.

B. Хищные личинки стрекоз поедают детритофагов (например, личинок комаров), предотвращая их вылет из «цистерны», и тем самым удерживают связанный азот в экосистеме для дальнейшей минерализации бактериями.

C. Хищные личинки стрекоз активно фиксируют атмосферный азот и переводят его в доступные для растений соединения.

D. Хищные личинки стрекоз уничтожают бактерий-минерализаторов, что стимулирует растения активнее поглощать азот из воды.



21. Семейство Маревые (Chenopodiaceae) – одна из немногих групп покрытосеменных, в которой С4-фотосинтез возник независимо несколько раз. У представителей этого семейства (например, у видов рода *Atriplex*) наблюдается разнообразие анатомических типов С4-пути, включая как классический «кранц-анатомию», так и атипичные варианты с неполной изоляцией клеток обкладки. Какое из следующих утверждений наиболее точно отражает биохимическую особенность С4-фотосинтеза, позволяющую маревым эффективно конкурировать в условиях жаркого и засушливого климата?

A. В клетках обкладки проводящих пучков происходит гликолиз, в результате которого образуется пируват, используемый для регенерации ФЕП в мезофилле.

B. Фермент ФЕП-карбоксилаза в клетках мезофилла имеет высокое сродство к CO2 и практически не работает с O2, что позволяет эффективно концентрировать углекислый газ вокруг Рубиско даже при закрытых устьицах.

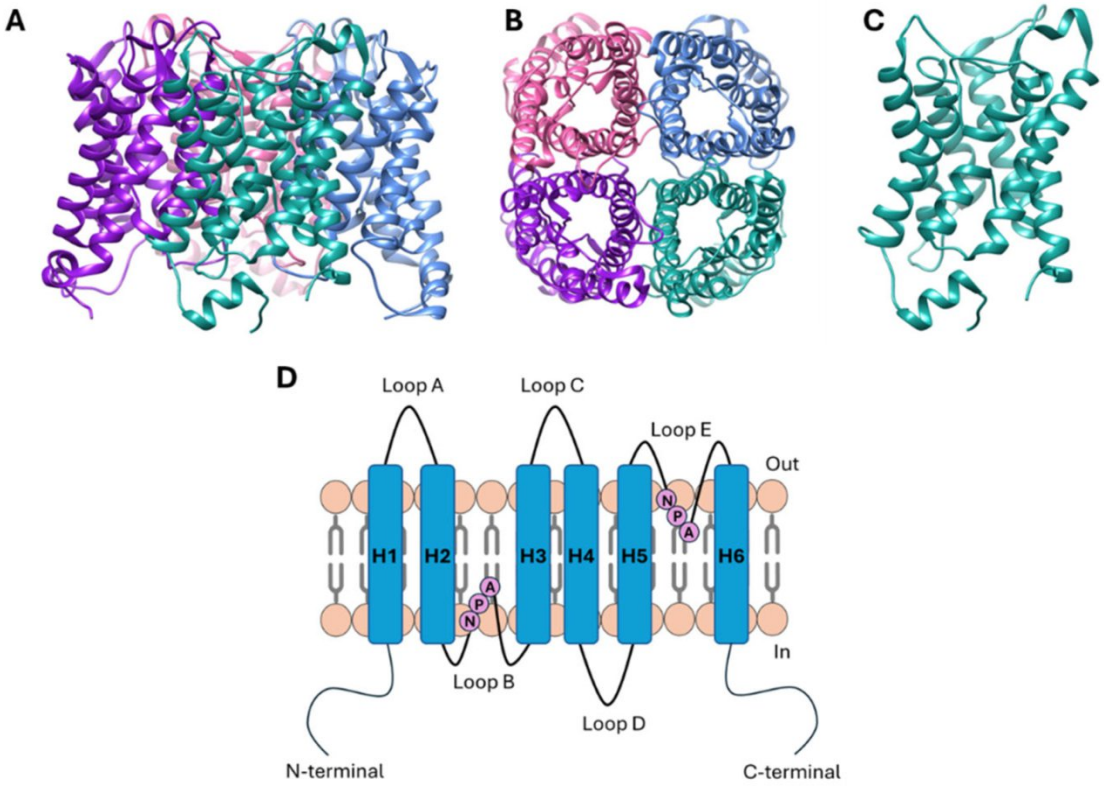
C. Фотосинтез в маревых протекает исключительно по CAM-пути, так как они являются суккулентами, накапливающими малат ночью.

D. С4-путь у маревых не требует затрат АТФ, так как весь необходимый NADPH образуется в митохондриях клеток обкладки, а не в хлоропластах.

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ
ФОНД ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

ВСОШ
БИОЛОГИЯ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

22. На рисунке представлена пространственная структура мембранного белка, встроенного в липидный бислой. Известно, что этот белок образует гомотетрамер (состоит из четырёх субъединиц). Каждая субъединица имеет собственную гидрофильную пору, сужающуюся в области селективного фильтра. Внутренняя поверхность поры выстлана консервативными аминокислотными мотивами аспарагин–пролин–аланин (NPA), которые создают электростатический барьер для протонов, но пропускают молекулы воды. Транспорт через пору происходит пассивно, по градиенту осмотического давления, без затраты АТФ. Как называется этот мембранный белок?



A. Потенциал-зависимый натриевый канал;

B. Аквапорин;

C. АТФ-синтаза;

D. G-белок-сопряжённый рецептор.

ВСОШ
БИОЛОГИЯ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

23. Пурпурные бактерии – группа аноксигенных фототрофных бактерий, обитающих преимущественно в придонных слоях водоёмов с низким содержанием кислорода. Их фотосинтетический аппарат существенно отличается от такового у высших растений. Какое из перечисленных утверждений описывает структурно-функциональную особенность пурпурных бактерий по сравнению с высшими растениями?

A. У пурпурных бактерий присутствует фотосистема I и II;
B. В хроматофорах пурпурных бактерий отсутствуют светособирающие антенные комплексы, поэтому они менее эффективны в утилизации солнечного света;
C. Бактериохлорофилл a, в отличие от хлорофилла a, не имеет фитольного хвоста;
D. У пурпурных бактерий отсутствует упорядоченная структура тилакоидов и гранальных стопок, а фотосинтетические пигменты локализованы в мембранных инвагинациях, не образующих замкнутых органелл.

25. Бактерии обладают несколькими системами защиты от бактериофагов. Система рестрикции-модификации и CRISPR-Cas могут действовать сообща. Система рестрикции-модификации разрезает чужеродную ДНК в специфических сайтах, а CRISPR-Cas использует фрагменты вирусной ДНК (спейсеры) для создания «иммунной памяти». Как система рестрикции-модификации помогает системе CRISPR-Cas защищать бактерию от вирусов?

A. Система рестрикции-модификации метилирует вирусную ДНК, делая её более узнаваемой для белков Cas.

B. Система рестрикции-модификации разрезает кольцевую вирусную ДНК на линейные фрагменты, из которых системе CRISPR-Cas легче вырезать спейсеры для вставки в локус CRISPR.

C. Система рестрикции-модификации напрямую вставляет фрагменты вирусной ДНК в локус CRISPR, заменяя собой белки Cas.

D. Система рестрикции-модификации разрушает метилтрансферазу бактерии, чтобы вирусная ДНК не метилировалась и легче узнавалась CRISPR-Cas.

26. Метилирование ДНК – реакция присоединении метильной группы к цитозину в составе CpG-динуклеотидов. В промоторных областях многих генов находятся участки, богатые CpG (так называемые CpG-островки). Метилирование этих участков изменяет доступность хроматина для транскрипционных факторов и РНК-полимеразы, что влияет на экспрессию генов. Как метилирование промоторов влияет на транскрипцию генов в клетках эукариот?

a. Усиливает связывание РНК-полимеразы и активирует транскрипцию генов.
b. Приводит к «замалчиванию» (инактивации) генов за счёт уплотнения хроматина и блокировки доступа к промотору.
c. Ускоряет процесс трансляции мРНК на рибосомах.
d. Защищает ДНК от действия рестриктаз и других эндонуклеаз.

27. У пациента с наследственным заболеванием в результате генетического анализа обнаружена мутация в гене, кодирующем фермент. При этом аминокислотная последовательность белка осталась неизменной, однако содержание функционального белка в клетках резко снижено. Какой механизм наиболее вероятно лежит в основе наблюдаемого дефицита белка?

A. Мутация затронула регуляторную последовательность (например, энхансер), необходимую для эффективной транскрипции гена.
B. Мутация привела к замене аминокислоты в каталитическом центре фермента, что сделало его нестабильным.
C. Мутация создала преждевременный стоп-кодон, что привело к синтезу укороченного белка.
D. Мутация произошла в интроне и нарушила сайт сплайсинга, но это не влияет на транскрипцию гена.

28. Из какой структуры возникли лепестки цветка большинства, хотя и не всех, покрытосеменных растений в процессе эволюции?

Путём стерилизации и видоизменении тычинок неустановленных предшественников.

Морфологии растений известны постепенные переходы от тычинок к лепесткам, в некоторых случаях даже в одном цветке виден целый спектр промежуточных форм. Однако науке не известны переходные серии от плодолистика к лепесткам.

Модель ABC, которая описывает развитие цветка с точки зрения молекулярной генетики и биологии развития, показывает, как в цветочной меристеме задаётся судьба каждого органа. Согласно ей, лепестки могли произойти от зачатков верхушечных листьев, чашелистиков или тычинок, которые остались стерильными. Последний вариант распространён очень широко.

29. Какая область считается родиной тюльпанов (род *Tulipa* L.)?

Центральная Азия (Таджикистан, Киргизия)

Масштабные филогеномные исследования показали, что предок современных тюльпанов появился примерно 23 миллиона лет назад, и биогеографический анализ указывает, что возник он в Центральной Азии, примерами которой служат Таджикистан и Киргизия.

С XVII века голландцы, влюблённые в цветок тюльпана, активно занимались его селекцией, поэтому Нидерланды стали лишь центром выращивания и торговли тюльпанами.



30. На фотографии показан двучленный стручочек Горчицы морской (*Cakile maritima* Scop.). У него характерная форма: верхний членик сплюснут с боков, заострён на верхушке (напоминает клинок кинжала), в нём формируется губчатая ткань, а нижний членик более короткий, пирамидальной формы (напоминает рукоятку). Каждый членик одногнёздный содержит по одной семяпочке.

Выберите, к каким способам диаспории приспособлен такой плод.

Гидрохории и анемохории

Приспособление к гидрохории. Верхняя часть плода снабжена хорошо развитой губчатой тканью, в которой находится достаточное количество воздуха для обеспечения плавучести. Кроме того, снаружи эта часть покрыта толстым кожистым слоем, который защищает семя от намокания.

Приспособление к анемохории. Нижняя часть плода прикреплена к плодоножке. После отмирания побега она усыхает, может отламываться и распространяться ветром, равно как и сам побег может переламываться и перекатываться по земле под действием ветра.



31. Семена орхидей настолько мелкие, что практически не имеют запаса питательных веществ, более того, некоторые проростки из таких семян не имеют хлорофилла. Поэтому орхидеи сильно зависят от грибов-симбионтов, которые вместе образуют микоризу орхидного типа. Но любое растение, в том числе и орхидеи, для роста и развития используют углеводы, которые образуются в ходе фотосинтеза.

Откуда же гетеротрофный гриб их может взять для малышей-орхидей?

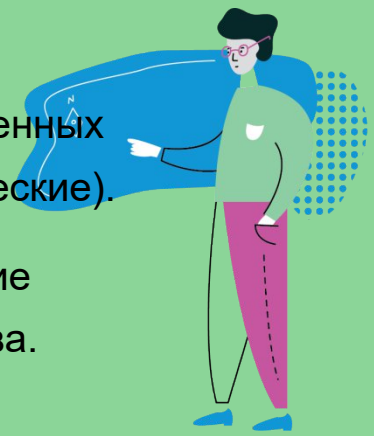
Грибы образуют тройные ассоциации, где третий участник – фотосинтезирующее растение

Действительно, существует такой трофический треугольник. Это следствие способности одного и того же гриба одновременно образовывать микоризу с несколькими растениями, формируя общую мицелиальную сеть.

В такой связи фотосинтезирующее растение передаёт грибу углеводы, часть из которых гриб тратит на поддержание собственной биомассы, а часть транспортирует орхидее.

Не существует механизма образования микоризы орхидного типа в зависимости от количества накопленных углеводов в мицелии гриба (микоризу инициируют молекулярно-генетические сигналы, а не метаболические).

Глюконеогенез у грибов работает исключительно для собственных специфических нужд: построение клеточной стенки (хитин, глюкан), запасания энергии (гликоген) и не может экспортировать вещества.



32. Повилика пятиугольная (*Cuscuta pentagona* Engelm.) – паразитическое растение семейства Вьюнковых. При прорастании повилики рядом с пшеницей и томатом, она будет паразитировать именно на томате.

Как реализуется этот механизм видоспецифичности?

Это результат аллелопатии, пшеница и томат выделяют летучие вещества, которые в одном случае действуют как репелленты, а в другом – как аттрактанты

Монотерпеноиды, в частности β-фелландрен, β-мирцен и α-пинен, заставляют повилику целенаправленно расти в сторону томата, который их выделяет. Пшеница выделяет (Z)-3-гексенилацетат, который «отпугивает» повилику от неё (его, кстати, выделяют многие злаки).

Любопытно, что пшеница выделяет и β-мирцен, поэтому всё же повилику на пшенице встретить можно.

У повилики нет корней. Распознавание макроморфологических (тип корневой системы) и микроанатомических структур (тип устьичного аппарата) потребовало бы сложной сенсорной и сигнальной системы. В процессе эволюции паразиты пожертвовали многими органами ради быстрой и «точной» колонизации хозяина.

35. Что изображено на микрофотографии?

Типы перфораций элементов сосудов ксилемы

На микрофотографиях изображены простая перфорация (А), лестничная (Б), сложная (В) и сетчатая (Г).

Перфорация – это сквозное отверстие элемента (членика) сосудов ксилемы. Наличие между соседними элементами сквозного отверстия обеспечивает свободный транспорт воды, в отличие от трахеид.

Поровость трахеид – это совокупность пор на стенках трахеид. Поры не сквозные, вода фильтруется через мембрану.

От пор ситовидных полей и ситовидных пластинок перфорации отличаются размером: последние гораздо крупнее.

Оценивание заданий части 2:

2 часть - задания с выбором <u>нескольких верных</u> ответов:

– 2 балла за полный ответ;

- 1 балл – за наличие одной ошибки (пропущен ответ или дан один лишний);
- 0 баллов в остальных случаях.

<u>Например:</u>

Верный ответ: А, В, Г.

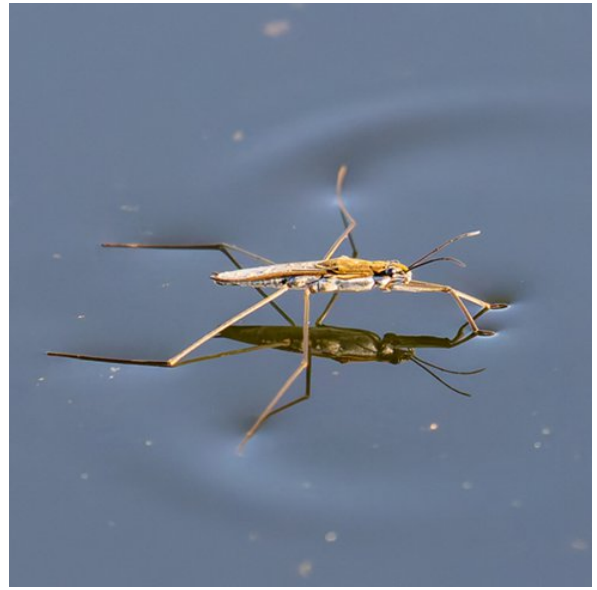
Ученик ответил:

- *А, В, Г – 2 балла*
- *А, В – 1 балл (пропуск одного верного)*
- *А, Б, В, Г – 1 балл (один ответ лишний)*
- *А, Б, В – 0 баллов (дан один неверный ответ и пропущен один верный)*
- *А, Б – 0 баллов (пропущено 2 верных и дан один лишний).*



37. Клопы-водомерки (Gerridae) относятся к экологической группе плейстона и проводят всю активную жизнь на поверхности водоемов, стремительно скользя по водной глади и охотясь на упавших насекомых.

Какие особенности обеспечивают водомеркам способность удерживаться на воде и эффективно передвигаться?



а) Наличие присосок на кончиках лапок для прикрепления к поверхностной пленке

б) Густой покров из микроскопических гидрофобных волосков на лапках и брюшке

в) Выделение поверхностно-активных веществ для снижения натяжения воды

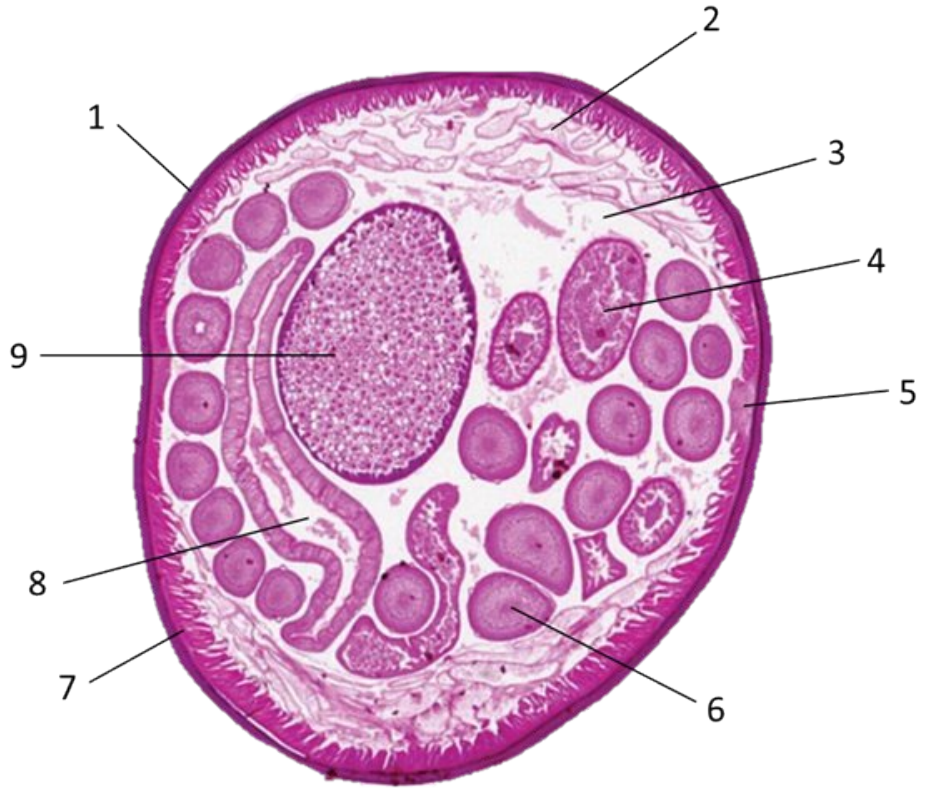
г) Удлиненная средняя пара ног, выполняющая роль весел при гребле

д) Широко расставленные конечности, распределяющие вес тела по поверхности

е) Реактивное движение за счет резкого выбрасывания воды из дыхальца

38. На рисунке изображен поперечный срез тела аскариды. Выберите **НЕ** правильные подписи к этому рисунку

а) 1 - кутикула
б) 2 - гиподерма
в) 3 - целом
г) 5 - канал выделительной системы
д) 6 - яичник
е) 8 - кишечник
ж) 9 - матка



Под цифрой 2 показана продольная мускулатура, а полость тела нематод — первичная (псевдоцель), истинного целома у них нет

39. Сравнение r- и K-стратегов отражает фундаментальные эколого-эволюционные компромиссы. Какие из приведенных характеристик типичны для выраженных r-стратегов среди животных?

а) Численность популяции обычно флуктуирует и часто лимитируется плотностно-независимыми абиотическими факторами среды

б) Высокие энергозатраты на родительский вклад в расчете на одного потомка

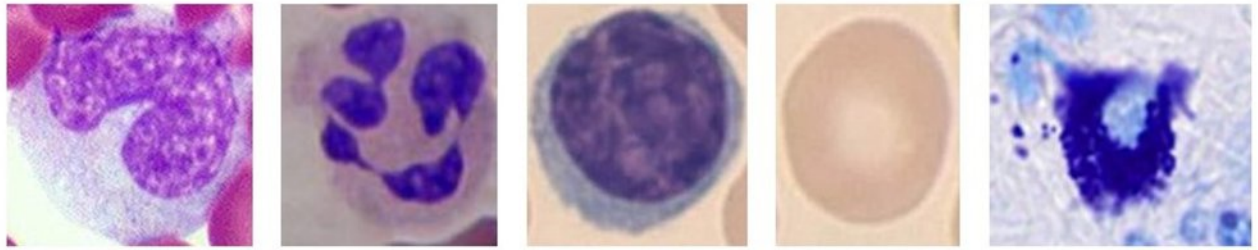
в) Низкая способность к расселению и строгая приуроченность к климаксным экосистемам

г) Высокая удельная скорость популяционного роста и раннее наступление половой зрелости

д) Кривая выживания I типа (с высокой смертностью преимущественно в преклонном возрасте)

r — скорость роста численности, K — максимальная емкость среды

40. Вопрос. Какие из представленных клеток способны к фагоцитозу?



1 2 3 4 5

Ответ: 1,2

1 – моноцит

2 – нейтрофил

3 – лимфоцит

4 – эритроцит

5 – тучная клетка



41. Вопрос. На рисунке представлено устройство вторичночувствующих рецепторов, у которых раздражение воспринимается специализированной рецепторной клеткой, а не чувствительным нейроном. Выберите из списка рецепторы, которые относятся к такому типу.

А. Зрительные,

Б. Слуховые,

В. Вкусовые,

Г. Обонятельные,

Д. Терморецеторы.



Ответ: А, Б, В

Первичночувствующие и вторичночувствующие рецепторы — это два типа рецепторов, которые различаются по механизму преобразования внешнего сигнала в нервный импульс.

К вторичночувствующим рецепторам относятся зрительные, слуховые, вестибулярные, вкусовые рецепторы.



42. Вопрос. Для расчета должной ЖЕЛ (жизненной емкости легких) используют формулы, которые учитывают пол, возраст, рост человека. У испытуемого должная ЖЕЛ = 4,8 литра, при этом его фактическая ЖЕЛ = 3,9 литра. Исходя из данных, выберите верные утверждения, которые могут охарактеризовать испытуемого. 1. Слабые мышцы груди, 2. У испытуемого плеврит, 3. Активно занимается спортом, 4. Высокий рост и широкая грудная клетка, 5. У испытуемого пневмония.

Ответ: 1,2,5

У испытуемого снижена фактическая ЖЕЛ, что может быть вызвано различными факторами, включая курение, сидячий образ жизни, избыточный вес, слабые мышцы груди и заболевания легких.



43. Вопрос. Кровь и лимфа составляют внутреннюю среду организма, при этом отличаются своим составом. Из предложенных утверждений об их сходстве и различии выберите верные.

1. Количество белков в лимфе больше, чем в крови, 2. Фибриноген содержится и в крови, и в лимфе. 3. Количество лимфоцитов в лимфе больше, чем в крови, 4. Гранулоциты содержатся и в крови, и в лимфе, 5. Объем воды в лимфоплазме меньше, чем в плазме крови.

Ответ: 2,3,4

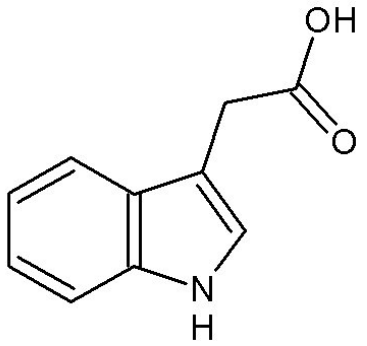




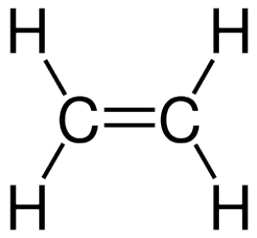
Фитогормоны

44. Гормоны растений (фитогормоны) – это низкомолекулярные сигнальные вещества, которые в чрезвычайно малых концентрациях регулируют рост, развитие и адаптивные реакции растений. Рассмотрите предложенные структурные формулы. Выберите те гормоны, которые вовлечены в ускорение старения тканей листа.

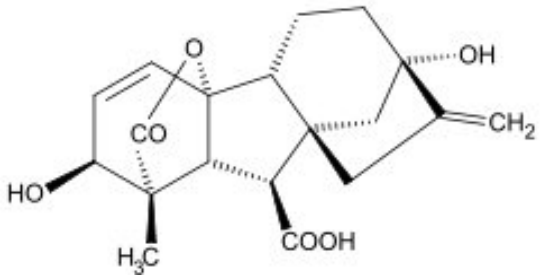
Ответ: ВД



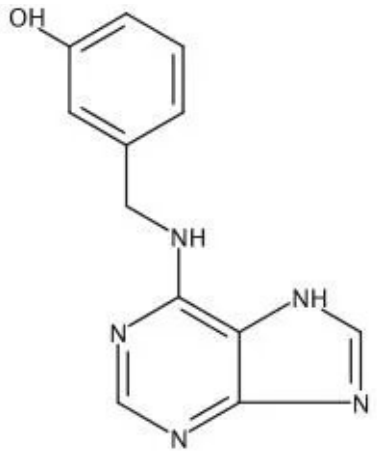
А



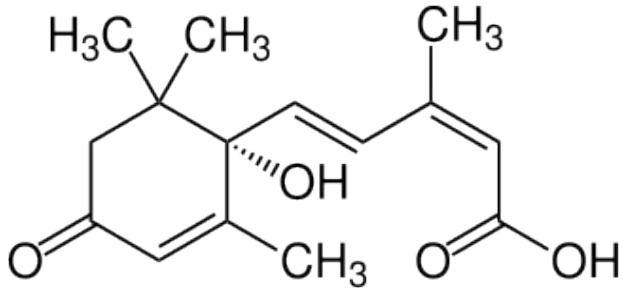
В



В



Г



Д

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ
ФОНД ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

ВСОШ
БИОЛОГИЯ
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

45. Серин-треониновые протеинкиназы – это ферменты, которые фосфорилируют гидроксильные группы серина и треонина в белках-мишенях. Их активность часто зависит от концентрации определённых вторичных посредников (вторичных мессенджеров) или от связывания регуляторных субъединиц, которые сами реагируют на сигналы. Какие химические сигналы регулируют активность серин-треониновых протеинкиназ?

A. cAMP;
B. ионы кальция;
C. изменение концентрации ионов натрия и калия;
D. изменение концентрации глюкозы;
E. кальмодулин.

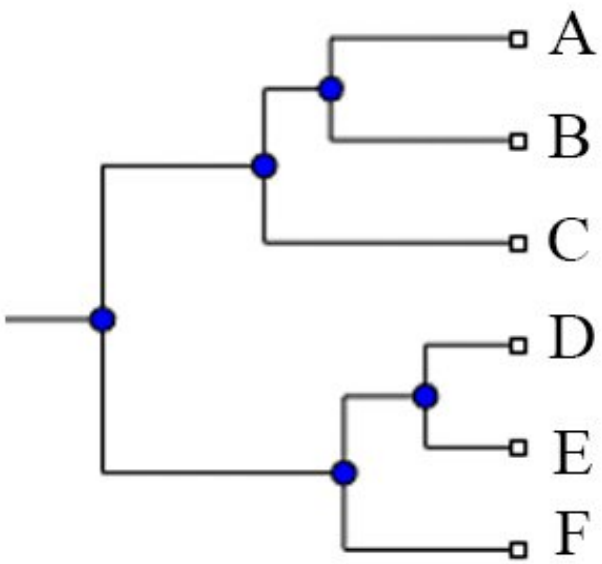


46. Бактерии рода *Wolbachia* формируют ассоциации со многими беспозвоночными животными (клещи, муравьи, осы и др.). В ходе эволюции эти микроорганизмы выработали сложные стратегии. Так, цитоплазматические эндосимбионты могут влиять на иммунную систему и поведение насекомых, их репродуктивную систему.

Выберите верные ответы среди перечисленных, которые повышают шансы на выживаемость эндосимбионта:

A. *Wolbachia* увеличивает долю зараженных самок в популяции хозяина, поскольку в женских гаметах много цитоплазмы;
B. Бактерии *Wolbachia* способны вызывать партеногенез, при котором из неоплодотворённых яиц развиваются самки;
C. Инфицирование *Wolbachia* всегда снижает продолжительность жизни хозяина, так как бактерии активно размножаются в клетках мозга и вызывают их дегенерацию независимо от условий окружающей среды;
D. Инфицирование *Wolbachia* может повышать устойчивость насекомых к вирусным инфекциям, вирулентным штаммам бактерий и к заражению паразитами;
E. Феминизация популяции хозяина, вызываемая *Wolbachia*, приводит к превращению генетических самцов в функциональных самок.

47. Рассмотрите филогенетическое древо шести видов, построенное по последовательности гена X, и выберите все верные утверждения.



A. виды A, B и C образуют монофилетическую группу;
B. виды A и D образуют полифилетическую группу;
C. виды E и F являются сестринскими по отношению друг к другу;
D. представленные на дереве виды эволюционировали от общего предка;
E. если реконструировать филогенетическое древо по гену Y для этих же 6 таксонов, полученное дерево обязательно будет совпадать с представленным на рисунке.

51. На рисунках изображены реконструкции внешнего облика ископаемых водных организмов. Соотнесите, в какие геологические периоды группы, к которым принадлежат эти организмы, окончательно исчезли из палеонтологической летописи.

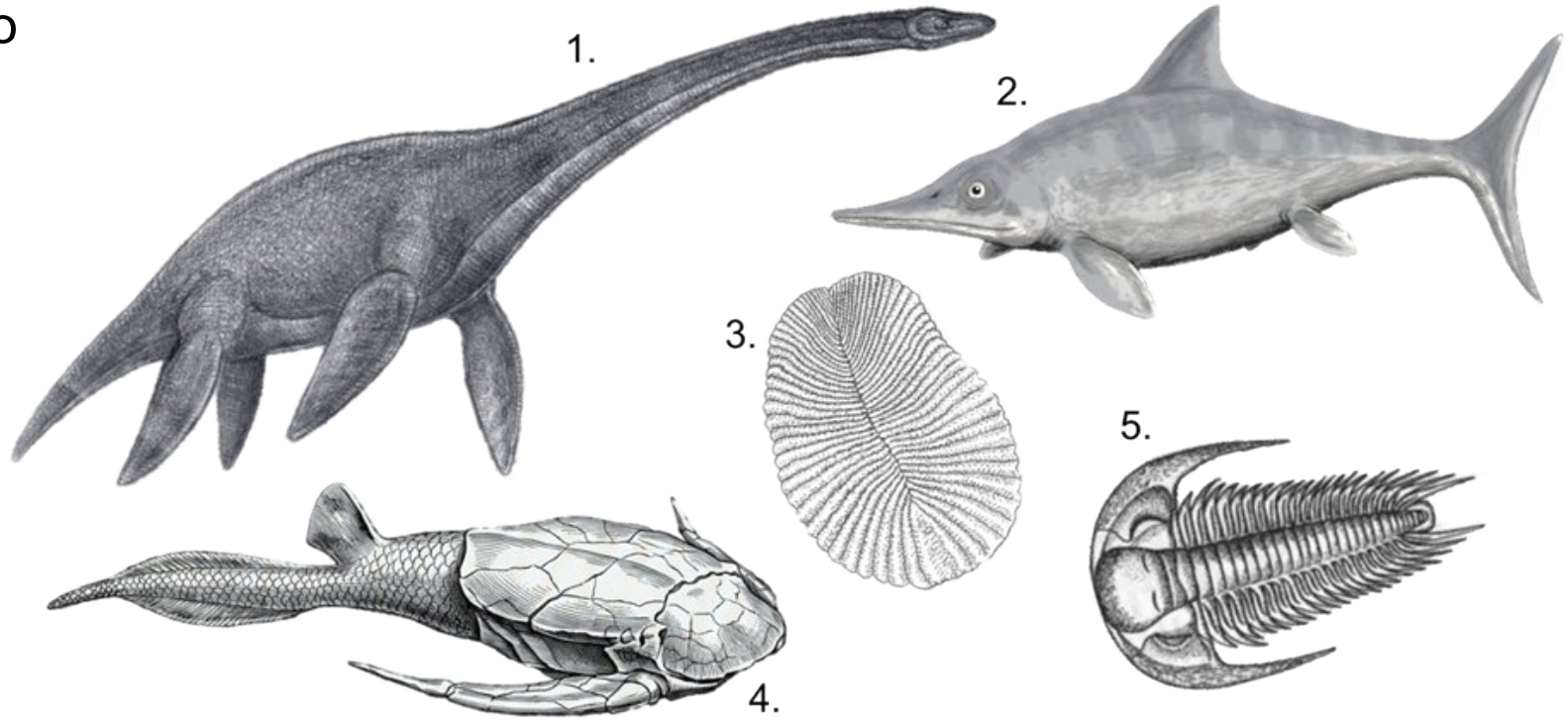
а) конец эдиакарского – начало кембрийского периода (около 540 млн. л. н.), **3 - вендобионты**

б) конец девонского периода (около 360 млн. л. н.), **4 - плакодермы**

в) конец пермского периода (около 252 млн. л. н.), **5 - трилобиты**

г) середина мелового периода (около 90-94 млн. л. н.), **2 - ихтиозавры**

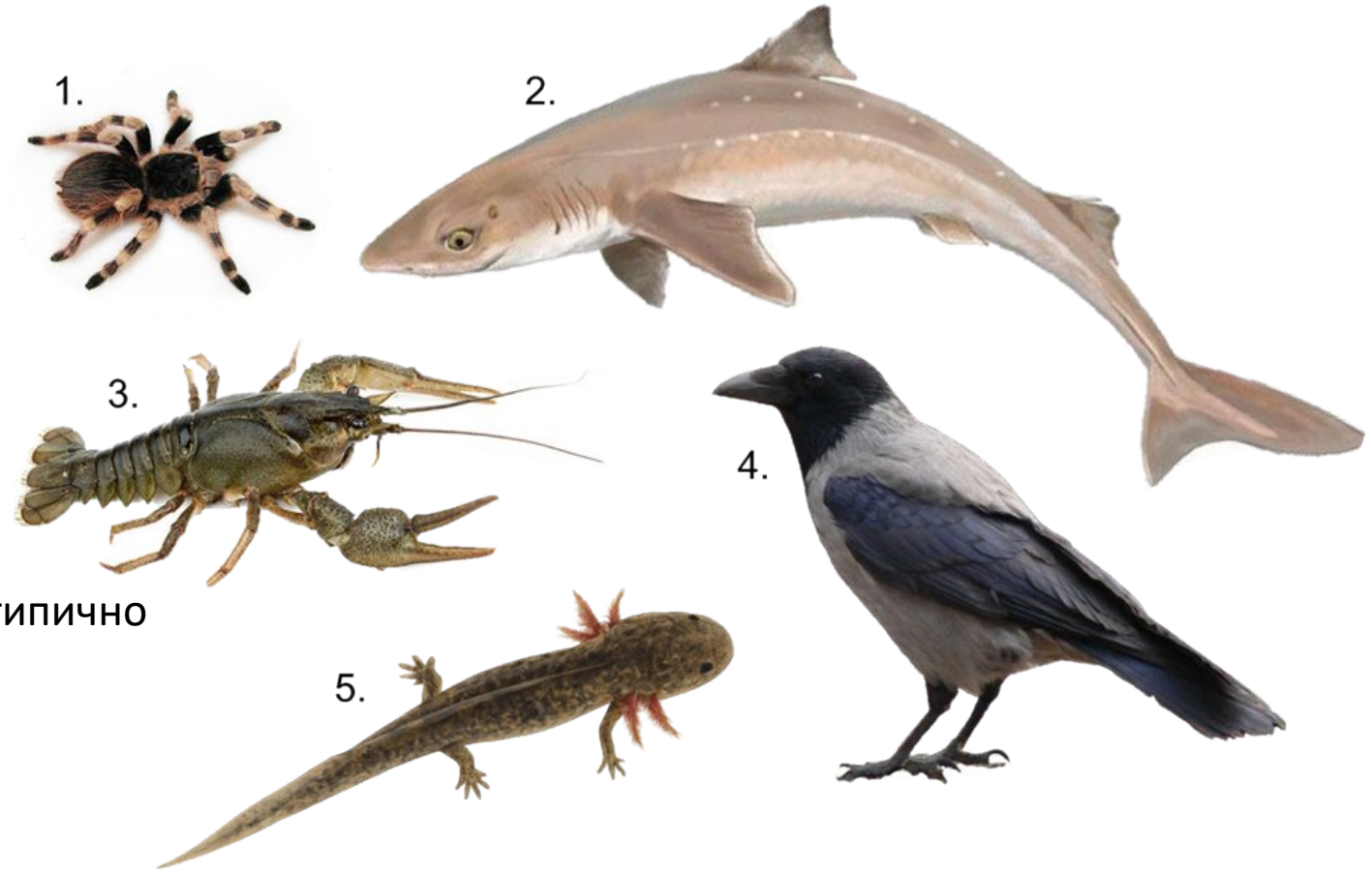
д) конец мелового – начало палеогенового периода (около 66 млн. л. н.), **1 - плезиозавры**



1	2	3	4	5
д	г	а	б	в

52. Соотнесите изображенных на рисунках животных и характерные для них основные конечные продукты азотистого обмена (один из перечисленных продуктов характерен для двух изображенных животных)

а) Аммиак
б) Мочевина
в) Мочевая кислота
г) Гуанин



1	2	3	4	5
г	б	а	в	а

1 — г (паук): гуанин (нерастворимый пурин, типично для паукообразных).
2 — б (акула): мочевина (уреотелия).
3 — а (рак): аммиак (аммониотелия).
4 — в (птица): мочевая кислота (урикотелия).
5 — а (аксолотль, личинка амфибии): аммиак (аммониотелия).

55. Растения, которые произрастают и доминируют на богатых почвах с невысоким уровнем нарушений и в отсутствии стресса, получили наименование конкуренты (C). Растения, которые приспособлены к жизни в условиях сильного стресса, но при отсутствии нарушений, получили название стресс-толеранты (S). Растения, которые приурочены к значительным нарушениям среды и бедным ресурсам, получили название рудералы (R).

Соотнесите растения к конкретным типом – C, S или R.

Виды растений	Тип стратегии
Крапива двудомная	C, конкурент
Подорожник большой	R, рудерал
Иван-чай узколистный	C, конкурент
Вороний глаз	S, стресс-толерант
Одуванчик лекарственный	R, рудерал
Кислица обыкновенная	S, стресс-толерант

Для крапивы двудомной и иван-чая узколистного характерно интенсивное вегетативное размножение корневищами, то есть они активно захватывают территорию. В благоприятных условиях они формируют большую биомассу, максимально используя ресурсы среды – влагу, свет, минеральные вещества. За счёт этого они надолго закрепляются на территории и вытесняют другие виды.

Подорожник большой и одуванчик лекарственный приспособлены к обитанию на нарушенных, часто сильно повреждённых участках, где они распространяются, пока конкуренция слаба. Они устойчивы к механическому стрессу (вытаптыванию) и обладают огромной семенной продуктивностью.

Вороний глаз и кислица обыкновенная выживают в условиях ограниченных ресурсов. Прежде всего это недостаток освещённости. Кислица даже вегетирует ранней весной до распускания листьев древесных растений. Оба вида формируют небольшую фитомассу, которая позволяет в «режиме экономии» использовать скудные ресурсы среды.

