

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. 2024–2025 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

Максимальный балл за работу – 345.

Часть 1

На каждый вопрос даны четыре варианта ответа. Выберите только один правильный. Максимальный балл за каждое задание – 5.

Задание 1

Повышение систолического и/или диастолического давления является распространённой проблемой при беременности. В исследовании приняли участие 60 женщин с повышенным давлением, которым давали препарат быстрого действия. Пациенты были разделены поровну на три группы и получали три дозы препаратов нифедипина, лабеталола или гидралазина в течение одного часа с интервалом в 20 минут. Фиксировалось, скольких доз каждого из препаратов было достаточно для возвращения систолического и диастолического артериального давления к нормальным значениям. Выберите верное утверждение, основываясь на приведённых ниже результатах исследования.

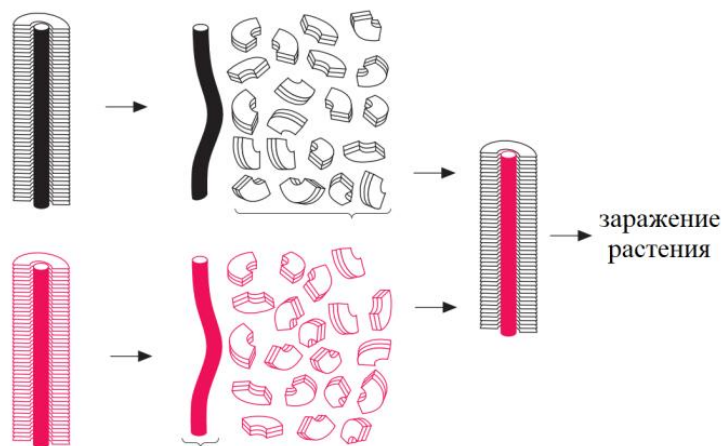


- а) Только у 26 пациенток из всех групп артериальное давление вернулось к нормальным значениям.
- б) Лабеталол показал свою максимальную эффективность при применении первых двух доз.
- в) Нифедипин является наиболее эффективным препаратом для снижения артериального давления при однократном введении.
- г) Более чем у 25 % пациентов давление было ниже нормального значения.

Ответ:

Задание 2

В 1956 году Х. Л. Френкель-Конрат после продолжительных экспериментов отделил белковый компонент вируса табачной мозаики от его РНК-компонента. Затем он объединил его белковый компонент с РНК-компонентом сходного вируса, вызывающего у растения несколько другое заболевание. После этого Френкель-Конрат заразил растения полученным гибридным вирусом. Схема описанного эксперимента приведена на рисунке. Выберите **неверное** утверждение относительно его результатов.

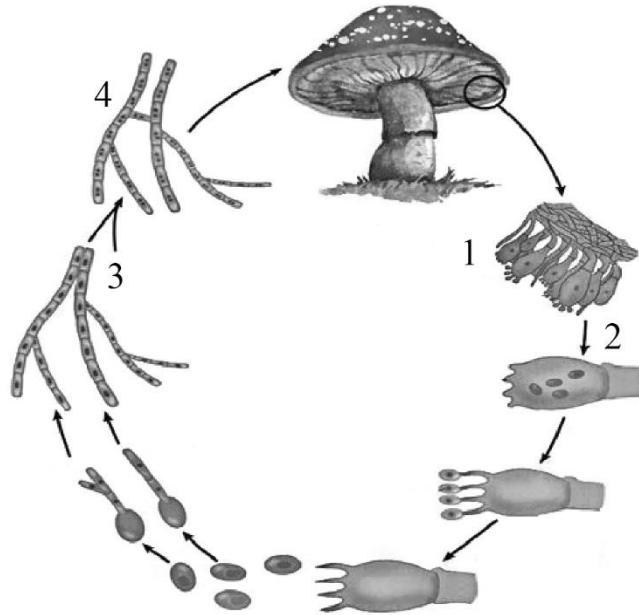


- а) Заболевание, вызванное у растения, имело симптомы, аналогичные вызываемому вирусом, от которого Френкель-Конрат взял РНК-компонент.
- б) Вирусные частицы, выделенные из заражённого растения, были гибридными.
- в) Отдельный белковый компонент не мог вызвать заражение растения.
- г) Гибридный вирус, как и исходные вирусы, вызывал заболевание растения.

Ответ:

Задание 3

На рисунке жизненного цикла мухомора дикариотическая стадия ($n+n$) обозначена цифрой



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

Ответ:

Задание 4

Жёсткая клеточная стенка отсутствует у питающихся стадий

- а) возбудителя ангины (стрептококк)
- б) плесневого гриба мукора
- в) возбудителя малярии
- г) водоросли хлореллы

Ответ:

Задание 5

В центре данного полотна Клары Петерс – артишок (*Cynara scolymus*), представитель семейства Сложноцветные. Часть растения, употребляемая в пищу у артишока, представляет собой

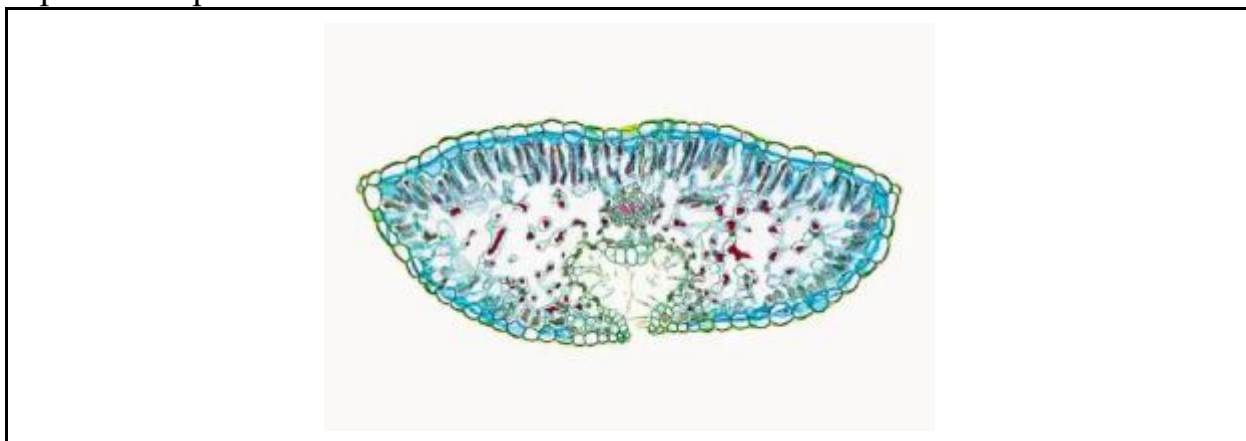


- а) вегетативную почку
- б) брахибласт с близко расположенными на оси листьями
- в) нераскрывшееся соцветие
- г) розетку листьев

Ответ:

Задание 6

Выберите верное утверждение для изображённого на микрофотографии поперечного среза листа.

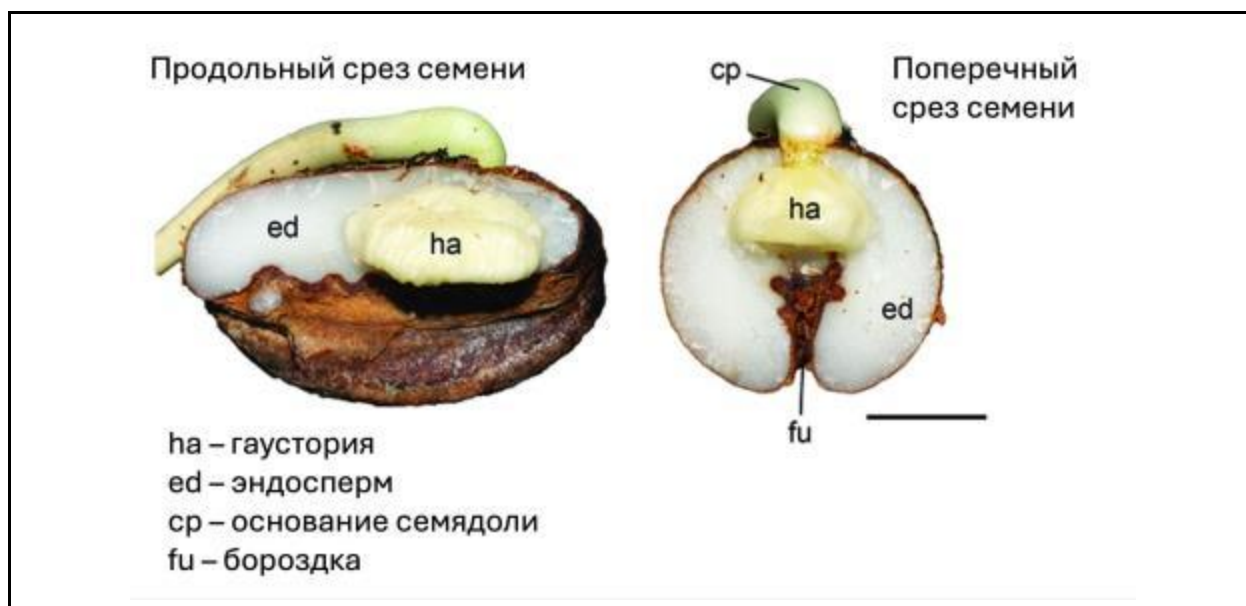




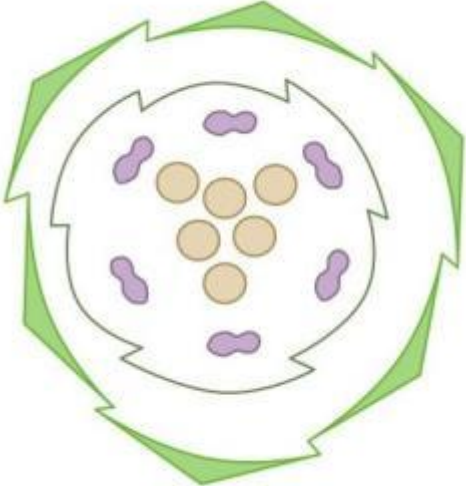

- а) Лист принадлежит растению, обитающему в условиях избыточного увлажнения.
- б) На фотографии представлен срез листа (хвоинки) голосеменного растения.
- в) Изображённый лист можно охарактеризовать как унифациальный.
- г) У изображённого листа устьица располагаются только на нижней (абаксиальной) эпидерме.

Ответ:

Задание 7

Ниже изображено устройство семени растения, на котором подпись «ha» обозначает семядолю. Какой план строения одного из приведённых на схемах органов характерен для этого растения?

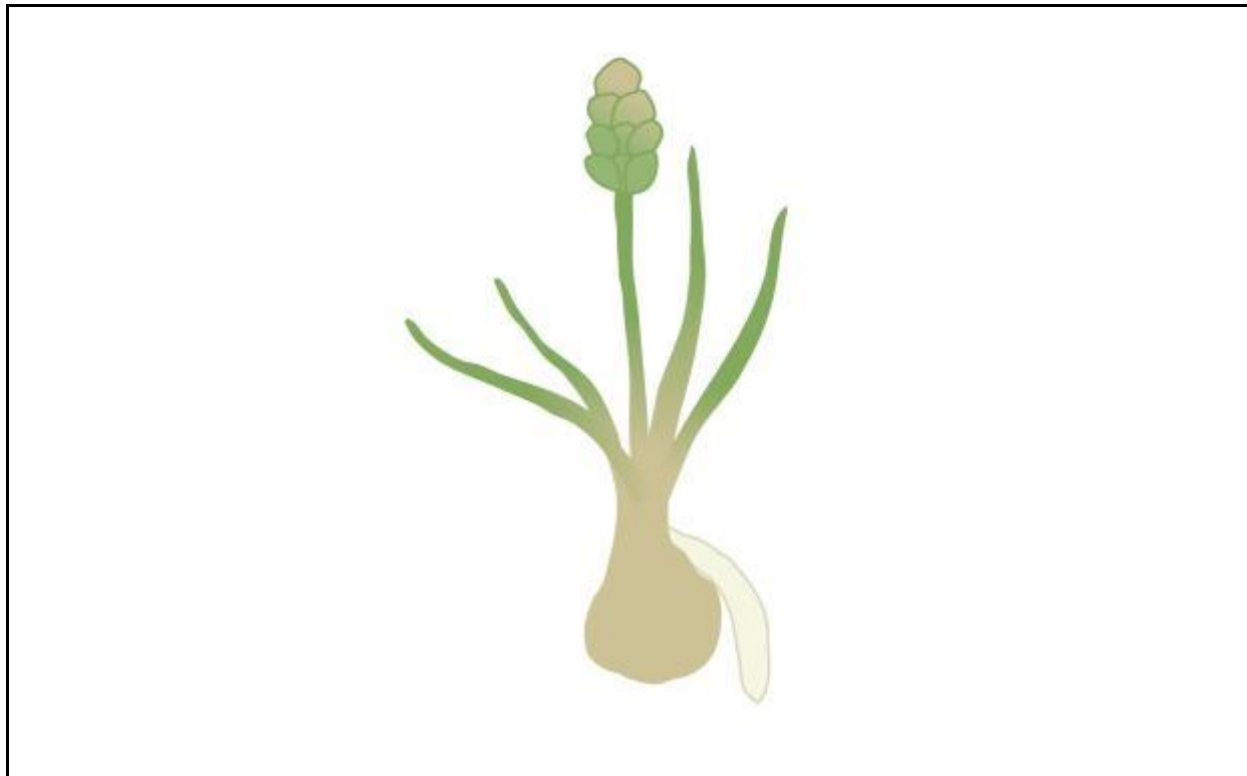


а)		б)	
в)		г)	

Ответ:

Задание 8

На изображении показано растение, обитающее в Австралии, – филоглоссум из отдела плауновидные. Рассмотрите его внимательно, обратите внимание на цилиндрические листья. Выберите верное утверждение.

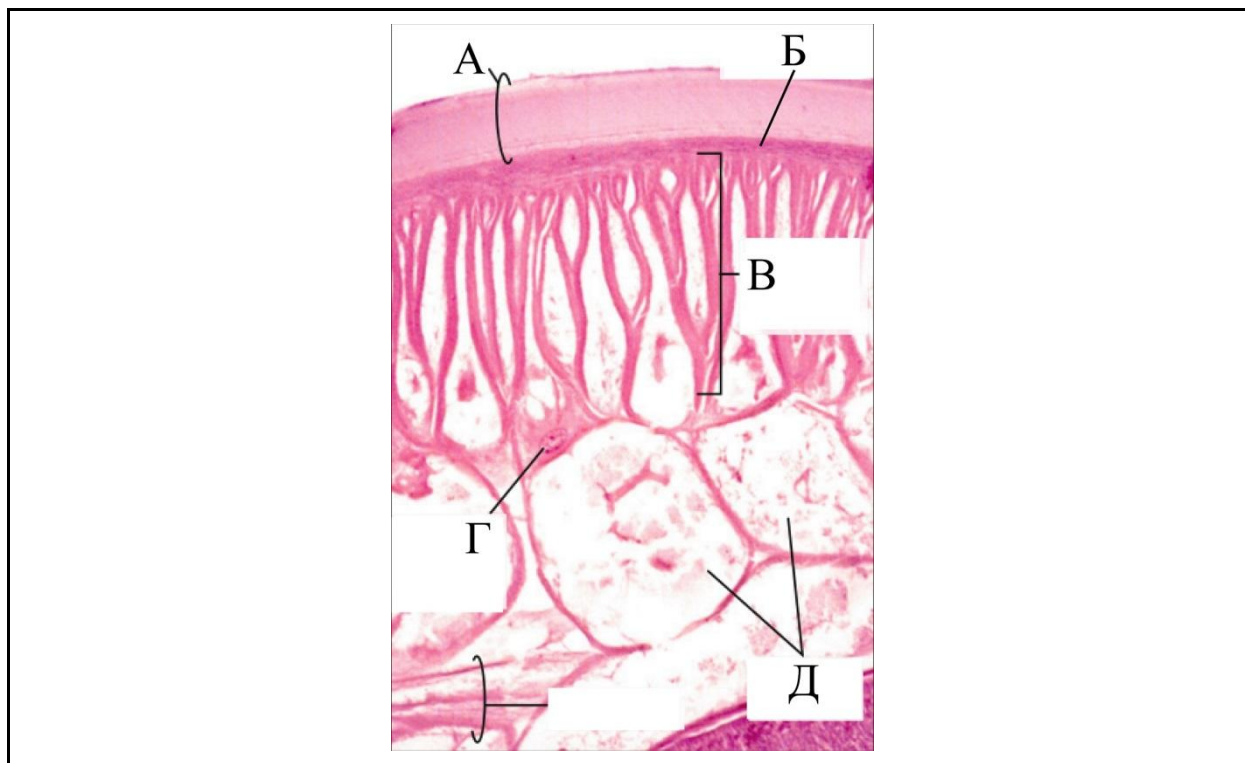


- а) Прикрепление к субстрату показанного организма происходит за счёт многоклеточных ризоидов.
- б) В стробиле находятся половые органы, производящие сперматозоиды и яйцеклетки путём митоза.
- в) Показанный организм на ранних этапах развития получал питательные вещества из запасавшей ткани – эндосперма.
- г) В стебле присутствуют клетки, клеточные стенки которых содержат вещество лигнин.

Ответ:

Задание 9

На картинке представлен срез стенки тела свиной аскариды (*Ascaris suum*) – типичного представителя круглых червей, относящихся к кладе Линяющие (Ecdysozoa). Какая структура на срезе обозначена буквой А?

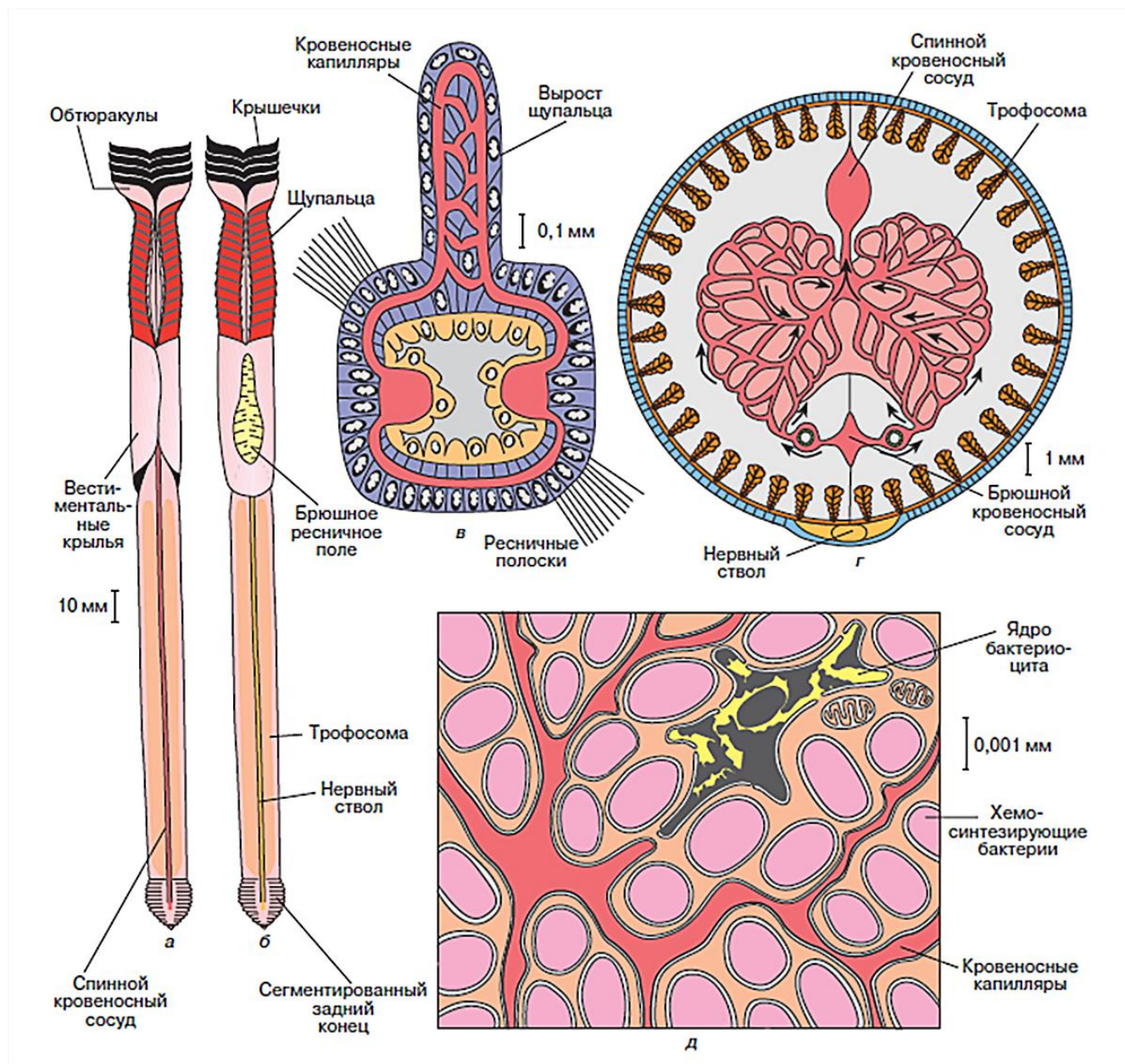


- а) кутикула
- б) многослойный эпидермис
- в) кольцевая мускулатура
- г) синцитиальный неодермис

Ответ:

Задание 10

Вестиментиферы – это класс морских червеобразных организмов из типа кольчатых червей (*Annelida*). Вестиментиферы обитают на «чёрных курильщиках» – глубоководных гидротермальных источниках, куда не проникает солнечный свет. Чёрные курильщики названы так из-за мощных потоков горячего сульфидного раствора (содержат сероводород и сульфиды металлов), напоминающих чёрный дым. Жизнь в таких условиях возможна благодаря хемосинтезу – процессу окисления неорганических веществ с получением энергии. Рассмотрите схему строения вестиментифер и выберите **неверное** утверждение.

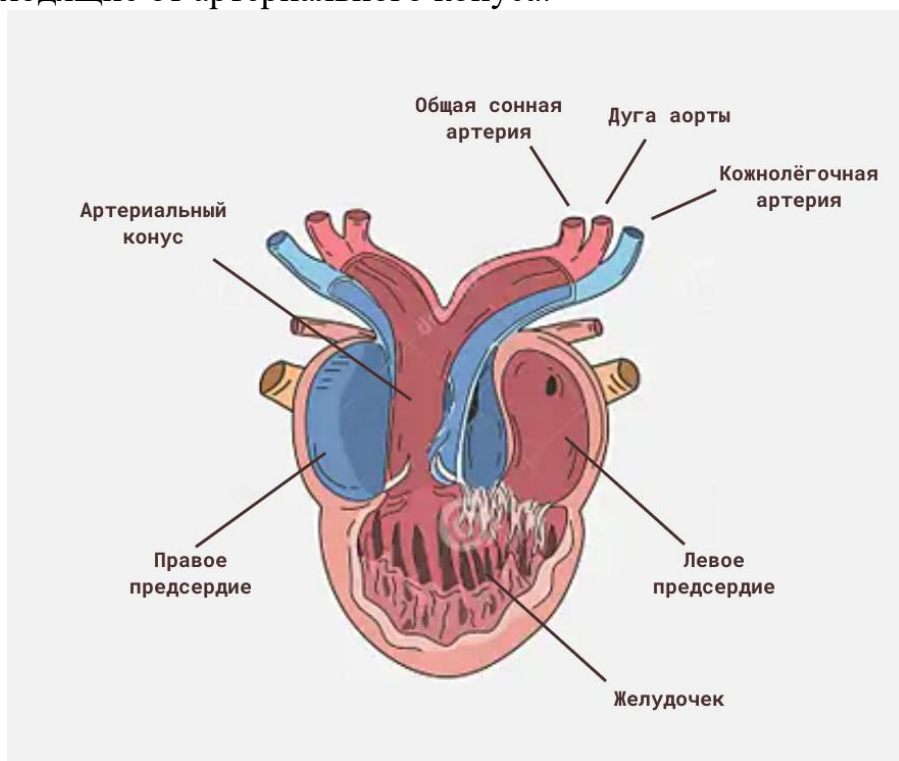


- а) Вестиментиферы вступают в симбиоз с хемосинтезирующими бактериями.
б) Хемосинтезирующие бактерии окисляют серу с получением сероводорода.
в) Для взрослых вестиментифер характерно отсутствие пищеварительной системы.
г) Вестиментиферы обитают в среде, богатой веществами для хемосинтеза.

Ответ:

Задание 11

Из школьной программы вам известно, что для амфибий характерно трёхкамерное сердце – два разделённых предсердия и цельный желудочек. При этом у них имеется ряд механизмов, обеспечивающих частичное разделение артериальной и венозной крови. Разделение предсердия предотвращает раннее смешивание артериальной и венозной крови и способствует формированию в желудочке градиента окисленности крови (слева более артериальная, справа более венозная). Ячеистая внутренняя поверхность желудочка мешает перемешиванию крови. В артериальном конусе сформирован спиральный клапан, способный влиять на характер движения крови в нём. Для артериального конуса лягушек характерно асимметричное расположение: он отходит от правого (венозного) края желудочка. При систоле кровь разных сортов входит в артериальный конус из желудочка последовательно, начиная с правого края, с венозной крови, последней входит наиболее артериальная – из левой его части. Сонные артерии – наиболее упругие, а кожнолёгочные, наоборот, – самые широкие и тонкостенные. Исходя из этой информации, установите верную последовательность поступления крови в артерии, отходящие от артериального конуса.

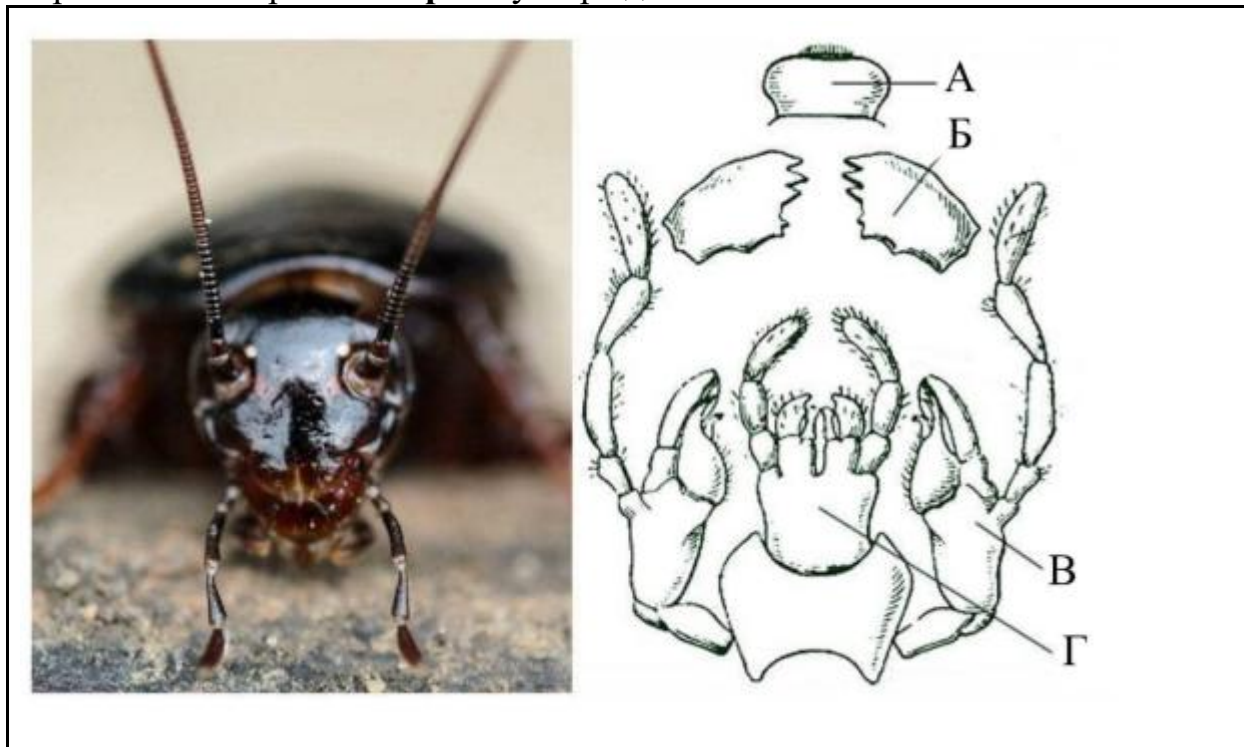


- а) общие сонные артерии – дуги аорты – кожнолёгочные артерии
- б) общие сонные артерии – кожнолёгочные артерии – дуги аорты
- в) дуги аорты – общие сонные артерии – кожнолёгочные артерии
- г) кожнолёгочные артерии – дуги аорты – общие сонные артерии

Ответ:

Задание 12

На рисунке представлен ротовой аппарат насекомых, встречающийся у многих примитивных и высокоразвитых насекомых и подходящий для питания твёрдыми субстратами. Выберите **неверное** утверждение.



- а) Буквой В на рисунке отмечены максиллы (нижние челюсти), а буквой Б – мандибулы (верхние челюсти).
- б) Нижняя губа, или лабиум (обозначена буквой Г), является второй парой верхних челюстей, слившихся между собой.
- в) Некоторые насекомые, которые в стадии имаго утратили такой ротовой аппарат, сохранили его на стадии личинок.
- г) На картинке изображён грызущий ротовой аппарат, являющийся самым примитивным.

Ответ:

Задание 13

Ахалтекинская лошадь – верховая порода лошадей, выведенная на территории современного Туркменистана. Многие лошади, за которыми хорошо ухаживают, имеют прекрасный блеск, но у этой породы металлический блеск естественный. Выберите **неверное** утверждение.



- а) У лошадей нет корачоидов и ключиц.
- б) Волосы ахалтекинцев полностью лишены или имеют очень маленькую сердцевину, в отличие от непрозрачной сердцевины, характерной для большинства пород лошадей. Её заменяет прозрачная часть волоса, из-за которой каждый волос кажется мерцающим, когда свет преломляется, проходя через него.
- в) В отличие от жвачных парнокопытных, у лошадей есть резцы на верхней челюсти.
- г) Волосы лошадей данной породы имеют металлический блеск благодаря наличию мутантной формы кератина, которая имеет более рыхлую структуру, в отличие от нормальной формы, что способствует преломлению света и мерцанию.

Ответ:

Задание 14.

Прочитайте отрывок из романа Владимира Дудинцева «Белые одежды».

Кассиан Дамианович появился в приёмной точно через час. Снял белый пыльник и, не глядя, ткнул куда-то в сторону от себя – его сейчас же приняла секретарша и унесла вешать в шкаф. Высокий, очень худой академик, колеблясь всем крепким телом, как лось, прошёл к себе в кабинет и по пути сделал Фёдору Ивановичу властным пальцем знак – иди за мной.

Весь кабинет был увешан и уставлен выращенными академиком чудесами. В углах стояли снопы озимой пшеницы, которую народный академик, как его называли газеты, переделал в яровую, и яровой, получившей свойства озимой. В дальнем углу скромно топорщился снопок с огромными колосьями ветвистой пшеницы, на которую возлагал особые надежды Трофим Денисович Лысенко и которая, как известно, не удалась. С этой пшеницей работал и академик Рядно, и тоже безуспешно. На стенах кабинета висели отформованные из папье-маше и раскрашенные жёлтые помидоры – копии полученных на одном кусте с красными путём прививки. Висели большие фотографии в рамках: знаменитый кавказский граб, на котором вырос лесной орех – лещина, и сосна из Прибалтики, породившая ветку ели... Фёдор Иванович оглядел все фотографии и отвёл глаза. С некоторого времени им овладели сомнения. Насчёт граба, породившего лещину, он твёрдо знал, что никакого порождения тут нет, что это простая прививка, шалость лесника. Он всё не отваживался поговорить об этом с академиком.

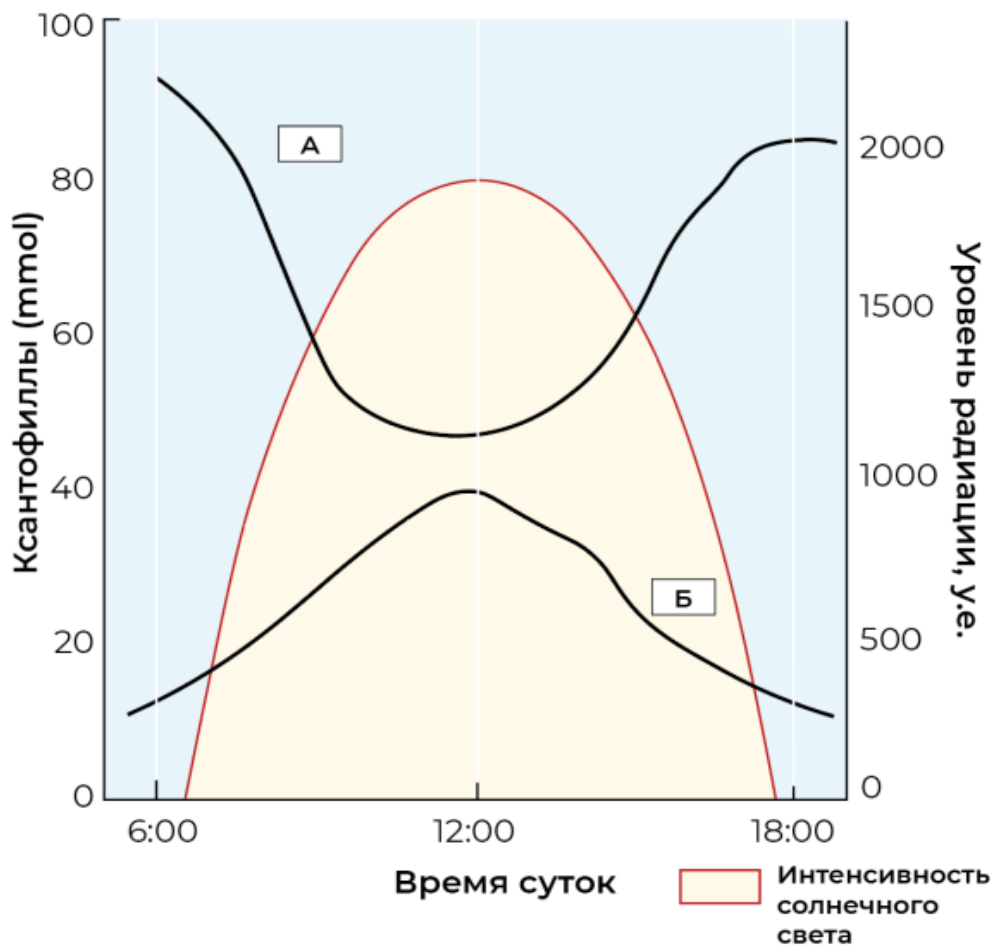
Выберите верное утверждение.

- а) Озимую пшеницу можно превратить в яровую только путём подбора внешних факторов, и вновь приобретённые свойства яровой пшеницы будут передаваться по наследству.
- б) Ветвистая пшеница – сорт пшеницы с относительно высокими показателями урожайности.
- в) На одном растении можно получить и жёлтые, и красные плоды томата.
- г) Кавказский граб – сорт лещины.

Ответ:

Задание 15

Рассмотрите график зависимости изменения концентрации ксантофиллов в растении от времени дня и выберите верное утверждение.

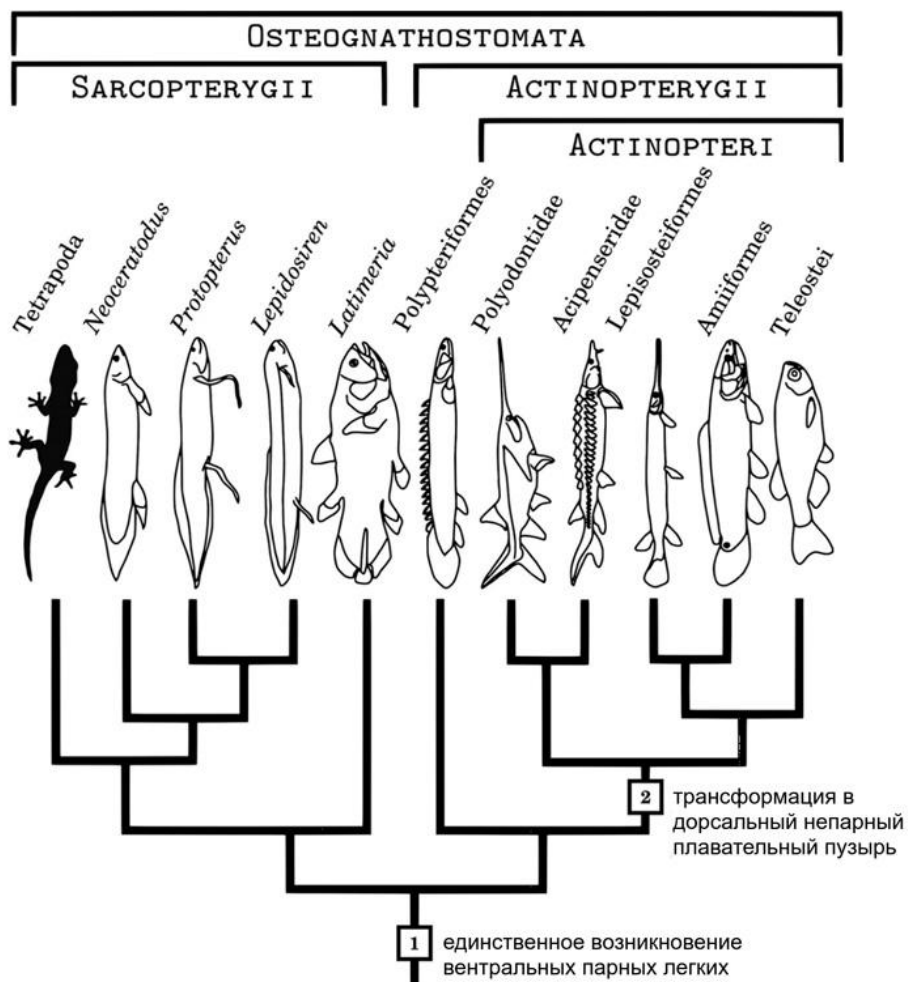


- а) Пигмент А имеет большую поглощающую способность, чем Б.
- б) Пигмент Б распадается в ночное время суток.
- в) Пигмент А защищает растение при высоких уровнях радиации.
- г) Пигмент Б образуется в растении для защиты от избыточного освещения.

Ответ:

Задание 16

Какое отношение имеет плавательный пузырь к лёгким? На картинке изображено эволюционное дерево челюстноротых. Цифрами 1 и 2 отмечены события в эволюции лёгких и плавательного пузыря. Рассмотрите дерево и выберите **неверное** утверждение.

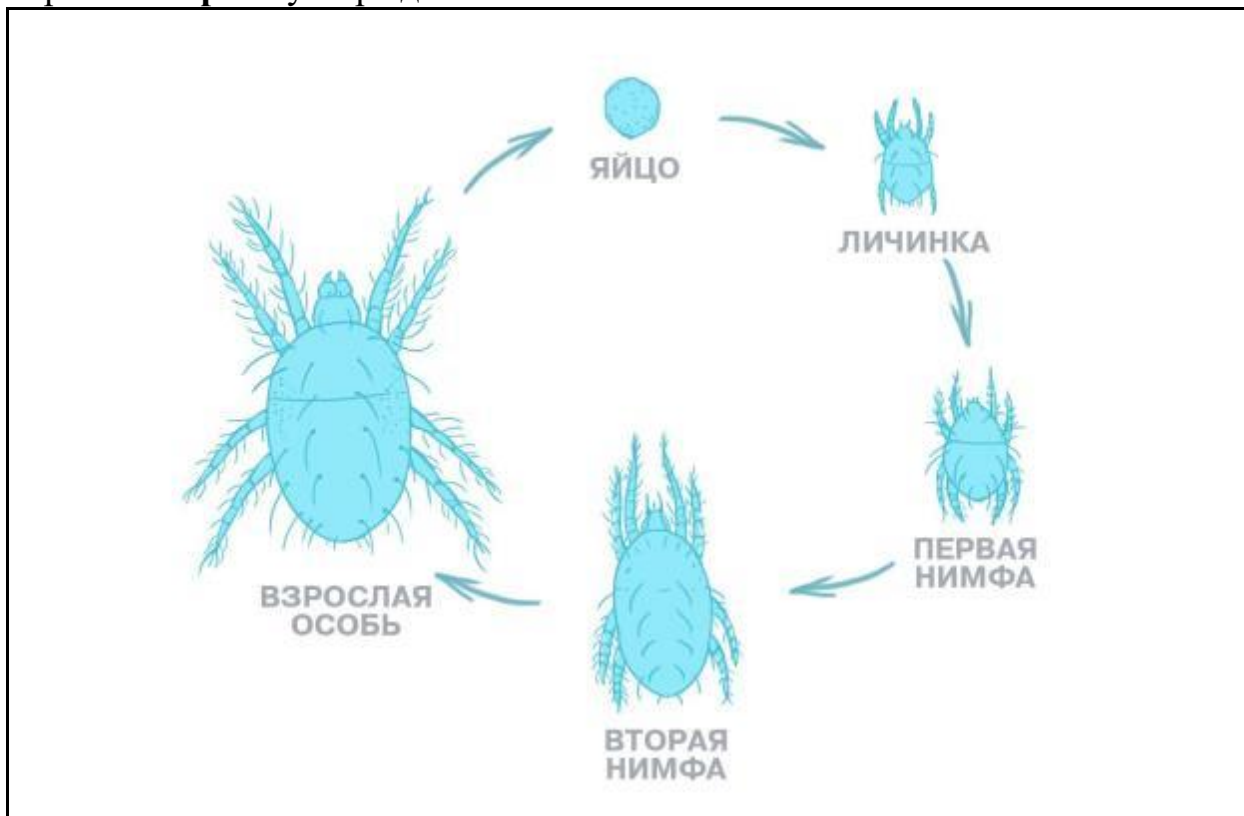


- а) Плавательный пузырь произошёл от лёгкого.
- б) Наличие плавательного пузыря характерно для представителей группы *Actinopteri*.
- в) У позвоночных произошло вторичное возникновение парных лёгких.
- г) Тетраподы (*Tetrapoda*) более родственны с Латимерией (*Latimeria*), чем с Осетровыми (*Acipenseridae*).

Ответ:

Задание 17

Акарология – раздел зоологии беспозвоночных, изучающий клещей. На картинке представлен жизненный цикл данных животных. Рассмотрите картинку и выберите **неверное** утверждение.

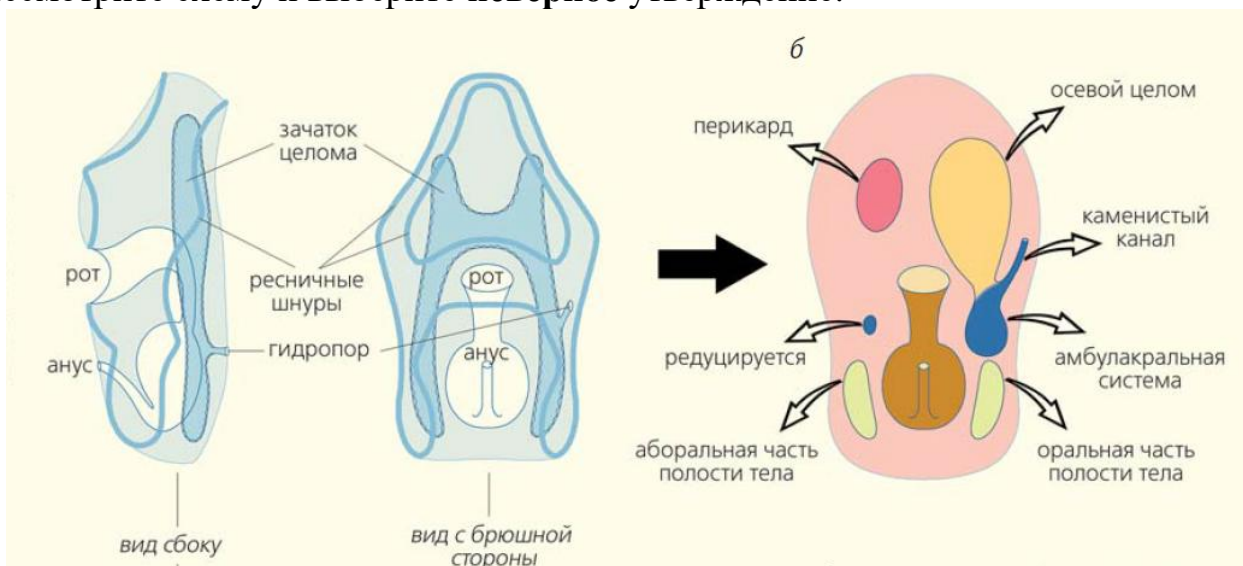


- а) Клещи относятся к классу Паукообразные.
- б) В отличие от восьминогой взрослой особи, у личинки обычно шесть ног.
- в) Наиболее эволюционно продвинутые группы клещей приспособились к живорождению: стадии яйца и нимфы проходят внутри тела матери.
- г) Клещам свойственно прямое развитие.

Ответ:

Задание 18

Ниже представлена схема, иллюстрирующая личиночное развитие морской звезды – типичного представителя типа Иглокожие (*Echinodermata*). Справа на картинке схематично изображены отделы целома личиночной стадии перед метаморфозом, а стрелками указано, какие отделы целома взрослых форм из них развиваются. В левой части изображения показано схематичное строение личинки. Рассмотрите схему и выберите **неверное** утверждение.



- а) Предки иглокожих, скорее всего, были билатерально симметричными животными.
- б) Для морских звёзд характерен энтероцельный тип закладки целома (целомические мешочки отшнуровываются от первичной кишки).
- в) Целом морских звёзд не участвует в выделении.
- г) Целом у морских звёзд выполняет в том числе опорно-двигательную функцию.

Ответ:

Задание 19

Из костей пояса верхней конечности у человека редуцирован(а)

- а) лопатка
- б) ключица
- в) коракоид
- г) все указанные кости присутствуют

Ответ:

Задание 20

В стоматологии зубы человека для удобства маркировки обозначаются двузначными номерами. Первая цифра обозначает половину челюсти, на которой располагается зуб, вторая цифра – порядковый номер зуба, начиная от передних зубов. Из предложенного списка выберите номер, которым будет обозначен моляр.

а) 14

б) 25

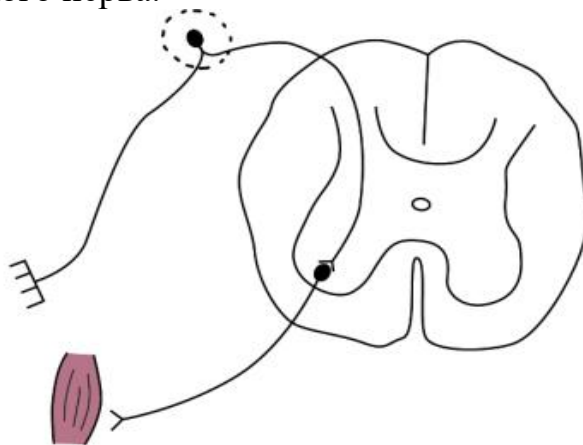
в) 37

г) 41

Ответ:

Задание 21

Перед вами схематичное изображение простейшей двухнейронной рефлекторной дуги. Выделяют вегетативные и соматические рефлексы, последние, в свою очередь, разделяют на глубокие (сухожильные) и поверхностные (кожные). Среди сухожильных рефлексов, помимо коленного, в медицинской практике исследуют, например, бицептальный рефлекс. Он замыкается на уровне С5–С6 (шейных сегментов спинного мозга). Вызывают его коротким, отрывистым ударом молоточка непосредственно по сухожилию двуглавой мышцы плеча исследуемого. В ответ предплечье должно согнуться в локтевом суставе. Предположите, что произойдёт с рефлексом при повреждении чувствительных волокон периферического нерва.



а) отсутствие рефлекса

б) снижение мышечной силы двуглавой мышцы плеча

в) усиление рефлекторного ответа

г) сокращение трёхглавой мышцы плеча и разгибание предплечья

Ответ:

Задание 22

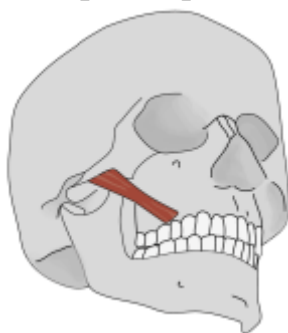
На летних каникулах Петя решил поехать на море. В один из жарких дней он отправился играть в волейбол с друзьями, однако через 30 минут почувствовал головокружение, головную боль и сильную слабость, шум в ушах и тошноту. Используя свои знания о терморегуляции и основываясь на описании ситуации, выберите правильный вариант из предложенных ниже.

- а) К одним из механизмов адаптации к жаре относят уменьшение потерь солей организмом за счёт снижения выработки альдостерона.
- б) Физическая активность снижает потоотделение, что помогает организму сохранять жидкость.
- в) В целях предотвращения теплового и солнечного ударов рекомендуется восполнять потерю жидкости и солей.
- г) Пете стоит немного размяться и сделать пробежку, чтобы охладиться.

Ответ:

Задание 23

На рисунке изображена анатомия большой скуловой мышцы. Она начинается на наружной поверхности скуловой кости и заканчивается в углу рта. Предположите, какие движения будут совершаться при сокращении данной мышцы.

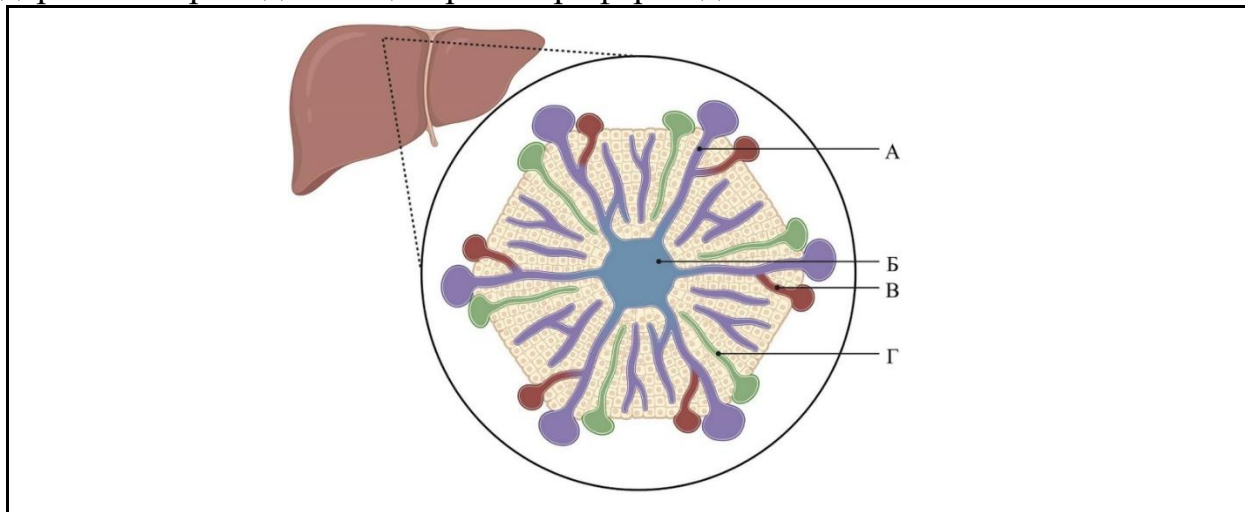


- а) движение угла рта кнаружи и вверх
- б) движение скуловой кости вниз и внутрь
- в) движение верхней челюсти наверх
- г) движение скуловой области вниз и внутрь

Ответ:

Задание 24

На рисунке представлена структурно-функциональная единица печени – печёночная долька. Изучите её строение и отметьте структуру, по которой содержимое проходит от центра к периферии дольки.

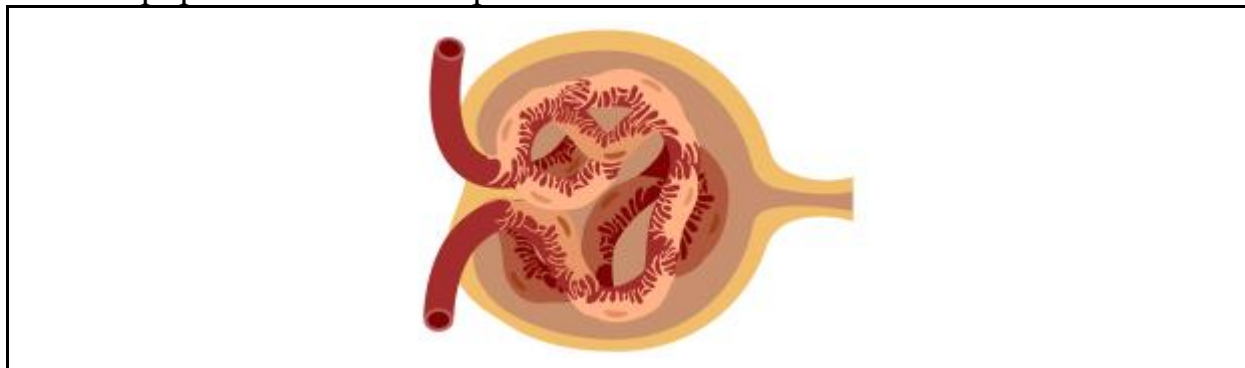


- а) структура А
- б) структура Б
- в) структура В
- г) структура Г

Ответ:

Задание 25

Выберите, каким свойством характеризуется клубочковая фильтрация в проиллюстрированном ниже образовании.



- а) Формирует накопление мочи волнообразно из-за зависимости от скорости пульсовой волны в аорте.
- б) Фенестры, образуемые подоцитами, задерживают липиды в кровотоке.
- в) Почечный фильтр непроницаем для органических веществ.
- г) Почечный фильтр имеет отрицательно заряженную базальную мембрану, поэтому он малопроницаем для белков плазмы крови.

Ответ:

Часть 2

Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 1 до 5). Ваше решение относительно каждого (выбор, верен данный вариант ответа или нет) оценивается в 2 балла. За ошибочное решение вычитается 1 балл. Минимальное количество баллов за каждое задание – 0. Максимальный балл – 10.

Задание 26

В медицинской микробиологии для определения и отбора микроорганизмов часто используют селективные среды. Так, например, кровяной агар не является селективной средой, и на нём растут все микроорганизмы. Агар МакКонки используется для выделения грамотрицательных бактерий кишечной группы, так как в данной питательной среде содержатся желчные кислоты и большое количество соли, не позволяющие расти грамположительным бактериям. Агар Сабуро используется для работы с плесневыми и дрожжевыми грибами, на нём не может вырасти большинство штаммов бактерии. В одну лабораторию поступил образец, который был перенесён на все три вышеописанные среды. Были получены результаты, представленные ниже.



Из представленных микроорганизмов такой тип роста мог быть у

- а) *Clostridium botulinum*
- б) *Escherichia coli*
- в) *Saccharomyces cerevisiae*
- г) *Staphylococcus epidermalis*
- д) *Neisseria meningitidis*

Ответ:

Задание 27

Выберите верные утверждения о лишайнике, представленном на фото.

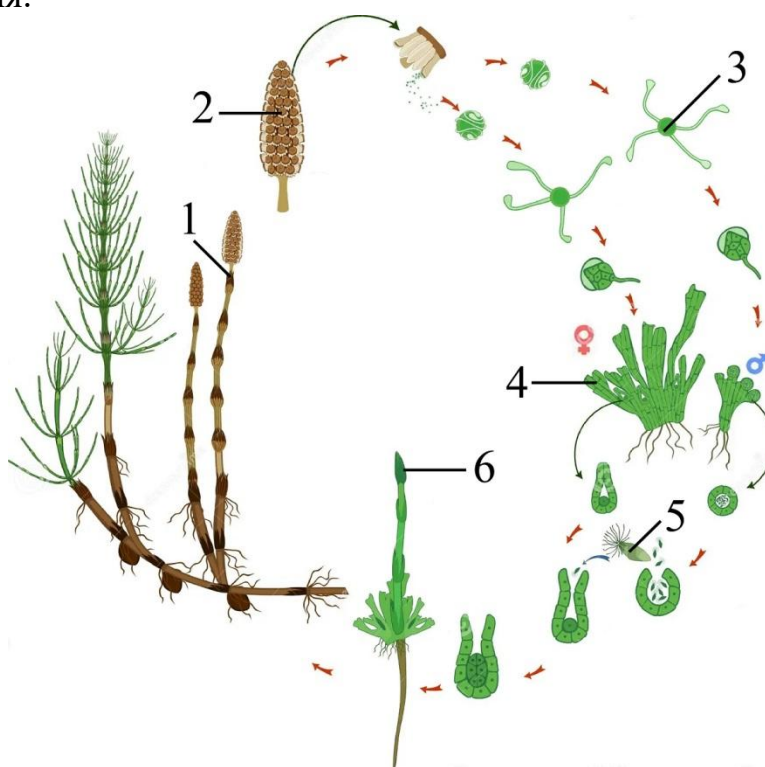


- а) формообразующий элемент – аскомицетный гриб
- б) осуществляет половое размножение
- в) фотобионт – красная водоросль
- г) таллом накипной
- д) паразитирует на деревьях

Ответ:

Задание 28

Выберите верные утверждения относительно жизненного цикла изображённого на картинке растения.

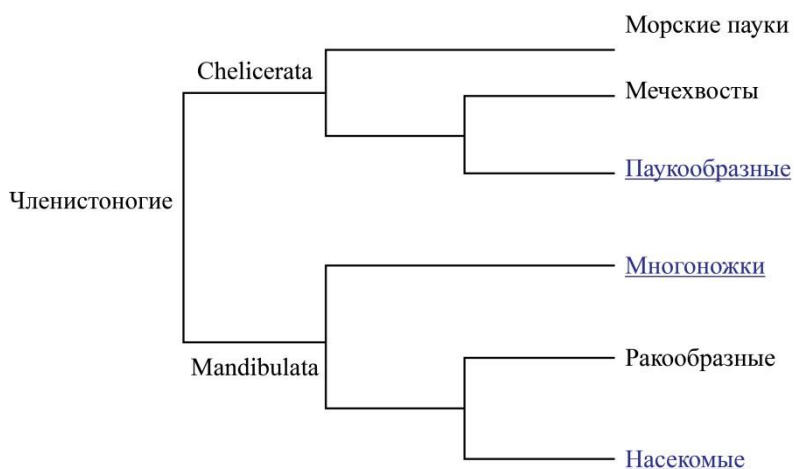
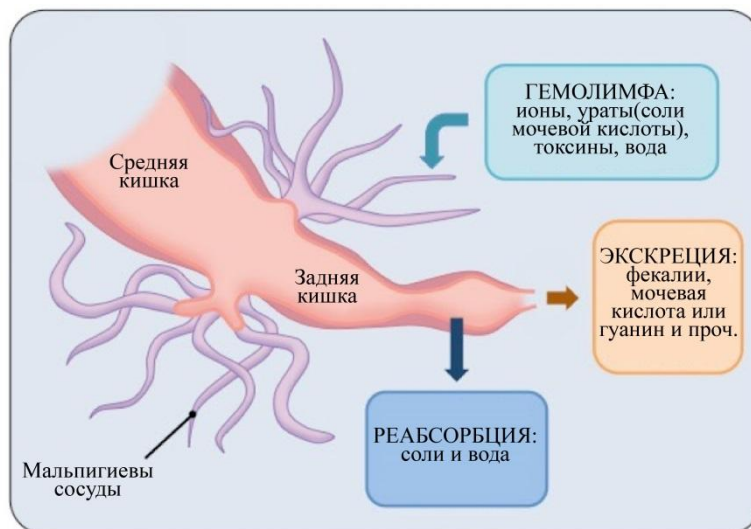


- а) Гаплоидные структуры обозначены цифрами 3 и 5.
- б) Мейоз предшествует появлению структуры, обозначенной цифрой 5.
- в) Структура, обозначенная цифрой 5, представляет собой мужскую гамету – сперматозоид.
- г) Растение, чей жизненный цикл изображён на картинке, для Австралии является инвазивным видом.
- д) Цифрой 2 обозначено собрание спорангиофоров.

Ответ:

Задание 29

Мальпигиевы сосуды – это органы выделения активного типа, характерные для некоторых таксонов членистоногих. Мальпигиевы сосуды формируются на стыке средней и задней кишки. Причём у таксонов из клады *Mandibulata* мальпигиевы сосуды – это производные задней кишки, а у таксонов из клады *Chelicerata* – средней. На картинке вы видите схему организации мальпигиевых сосудов, а также упрощённое филогенетическое древо членистоногих. Названия таксонов, для которых характерны мальпигиевы сосуды, подчёркнуты. Внимательно рассмотрите картинку и выберите верные утверждения.



а) В ходе эволюции мальпигиевы сосуды возникали независимо в разных таксонах.

б) Мальпигиевы сосуды характерны для наземных членистоногих.

в) Так как задняя кишка членистоногих имеет эктодермальное происхождение, мальпигиевы сосуды многоножек покрыты тонкой кутикулой.

г) Фильтрация в мальпигиевы сосуды происходит из вторичной полости тела (целома).

д) Активным способом фильтруются только ионы, а вода поступает в просвет сосуда пассивно – из-за разницы осмотических давлений.

Ответ:

Задание 30

Солёность почвы – один из основных абиотических факторов, влияющих на рост и продуктивность растений во всём мире. Многие растения научились приспосабливаться к условиям повышенного содержания солей в почве, причём с помощью различных механизмов. Укажите, какие адаптации могут помочь растениям расти при высоком содержании в почве хлорида натрия (NaCl).

- а) формирование специализированных органов и желёз, выводящих избыток ионов
- б) секреция органических кислот, нейтрализующих неорганические соли почвы
- в) формирование сочных частей побега (суккулентизация)
- г) накопление солей в сбрасываемых органах растения
- д) выведение воды с помощью желёз гидатод (гуттация)

Ответ:

Задание 31

Зебры (*Hippotigris*) – подрод рода лошади, включающий несколько разных видов. Зебры живут маленькими группами, состоящими из самок с детёнышами и одного жеребца. Есть несколько причин появления столь характерной для них полосатой окраски. Выберите верные.



- а) При движении стада хищнику сложнее сфокусироваться на границах тела одной зебры и попасть в неё.
- б) Маревое – природное явление, когда нагретый воздух, насыщенный водяными парами, поднимается от земли и как бы струится, создавая эффект преломления, искажения. При поднимающемся маревае от раскалённой земли вертикальные полосы начинают колебаться и расплываться. При этом хищнику становится трудно увидеть жертву.
- в) Мух отпугивают яркие, контрастные полосы, следовательно, на зебру садится меньше мух: она меньше подвержена различным паразитическим заболеваниям, возбудителей которых переносят кровососущие насекомые.
- г) Кожа зебр на солнце нагревается меньше, чем кожа других копытных в этом же климате. Тёмноокрашенные и светлоокрашенные полосы нагреваются по-разному, и получается конвекция воздуха – своеобразный природный кондиционер.
- д) Известно, что элементы полосатости встречаются и у домашних, и у диких лошадей, но у них эти полосы не бывают такими контрастными, как у зебр. Следовательно, полосатость и контрастность полос усиливались из поколения в поколение, потому что полосатые особи оказались более жизнеспособными. Это оказалось эволюционно выгодным адаптивным признаком для популяции.

Ответ:

Задание 32

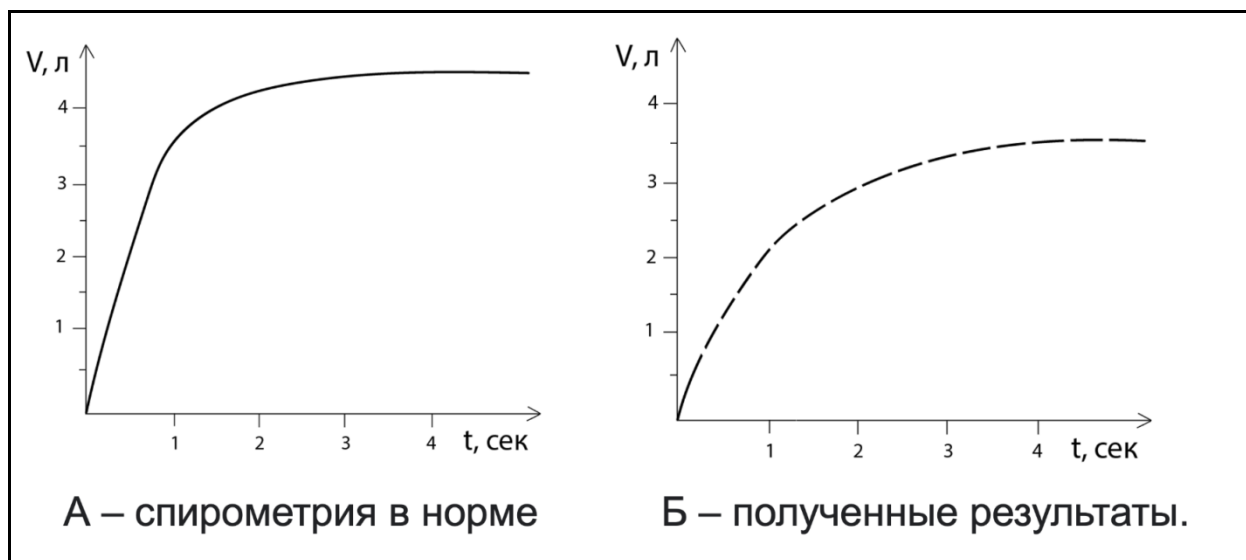
Холера относится к острым инфекционным заболеваниям и вызывается холерными вибрионами (*Vibrio cholerae*). После проникновения бактерий в организм происходит колонизация тонкой кишки и выделение токсина, приводящего к усилению секреции ионов Na и Cl в просвет тонкой кишки. Выберите верные утверждения о холере.

- а) Эффективными препаратами для лечения холеры считают противовирусные и иммуносупрессивные препараты.
- б) Последствием влияния токсина можно считать повышение артериального давления.
- в) Действие холерного токсина может привести к уменьшению объёма циркулирующей крови.
- г) При холере характерен жидкий и объёмный стул.
- д) Для подтверждения диагноза необходимо обнаружить *V. cholerae* в крови.

Ответ:

Задание 33

Для оценки функции внешнего дыхания проводится спирометрия в положении сидя при спокойном и форсированном дыхании (с максимальным возможным усилием) с помощью специального аппарата, в который пациент выдыхает. Прибор регистрирует силу, скорость и объём воздушного потока и преобразует эти данные в различные числовые значения, графики, таблицы. Важный параметр, который оценивают по графику, – это ОФВ1 (объём форсированного выдоха за первую секунду). Проанализируйте результаты спирометрии, сравните их с нормой и выберите верные варианты ответов.

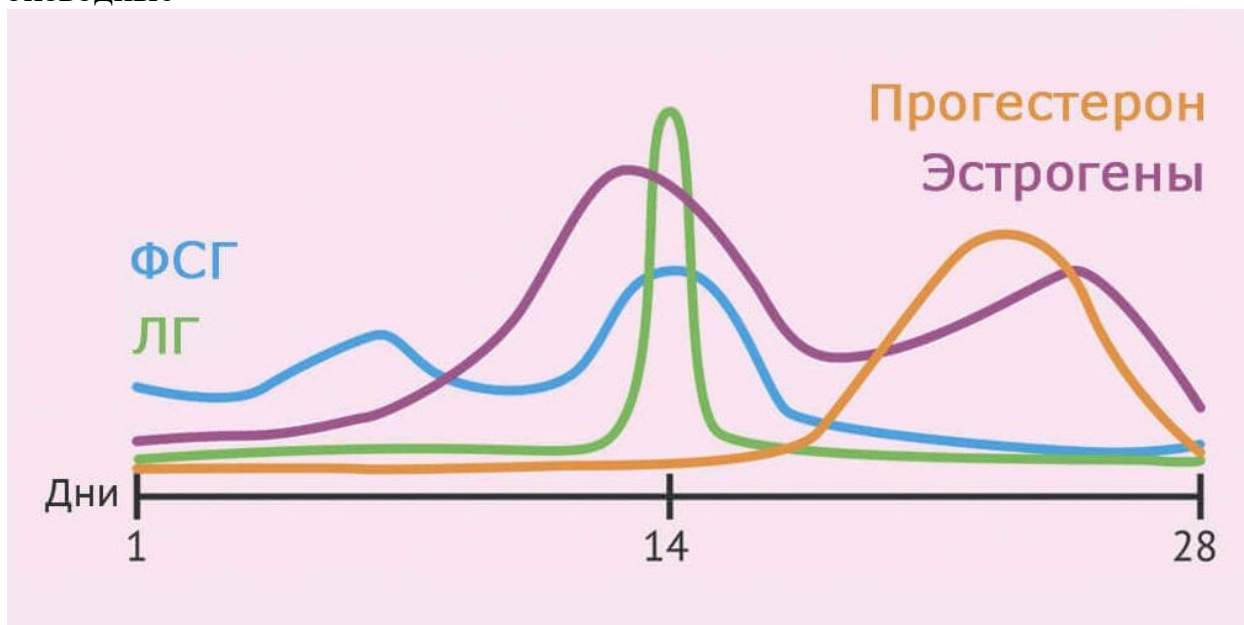


- а) Полученное значение ОФВ1 может быть объяснено расширением бронхов и уменьшением сопротивления потоку воздуха.
- б) Значение полученного ОФВ1 больше нормы.
- в) С помощью спирометрии можно оценить анатомическое расположение лёгких в грудной клетке.
- г) С помощью спирометрии можно определить дыхательный объём.
- д) Изменение ОФВ1 может быть объяснено сужением бронхов и повышением сопротивления потоку воздуха.

Ответ:

Задание 34

На рисунке показано изменение уровней некоторых гормонов у женщины (ФСГ – фолликулостимулирующего гормона, ЛГ – лютеинизирующего гормона) в течение 28-дневного цикла. Используя данные графика, а также ваши знания о гормонах человека, ответьте на вопрос. В качестве пероральных контрацептивных средств (противозачаточных средств для приёма внутрь) могут быть использованы производные



- а) андрогенов
- б) гестагенов
- в) эстрогенов (в сочетании с гестинами)
- г) лютеинизирующего гормона
- д) фолликулостимулирующего гормона

Ответ:

Задание 35

После применения определённых капель, содержащих неспецифический блокатор М-холинорецепторов, у пациента развились симптомы, показанные на рисунке Б. Какие ещё эффекты можно было бы наблюдать у этого человека?



- а) расслабление радиальной мышцы радужки
- б) снижение слезоотделения
- в) фокусировку глаза на ближней точке
- г) повышение внутриглазного давления
- д) расслабление круговой мышцы глаза

Ответ:

Задание 36

Вороний глаз четырёхлистный – широко распространённое ядовитое растение московских лесов, родственник таких родов, как чемерица, купена и ландыш. Оно получило своё название из-за своих ягод, напоминающих чёрный глаз вороны. Выберите верные утверждения об этом растении.



- а) Вороний глаз – однодольное растение, имеющее сетчатое жилкование листьев.
- б) Плод данного растения – синкарпная ягода, разделённая на 4 секции.
- в) Вороний глаз – двудольное растение, так как части цветка кратны 4, как у представителей семейства Крестоцветные.
- г) Судя по внешнему виду цветка, для него скорее характерна анемофилия, чем энтомофилия.
- д) Данное растение имеет сложный околоцветник из двух кругов органов.

Ответ:

Задание 37

Выберите верные для данного растения утверждения.



- а) Для растения характерна зоохория, а именно – распространение семян с помощью безногих ящериц.
- б) Для растения характерна мирмекохория: распространение семян с помощью муравьев.
- в) Растение является паразитом.
- г) Растение привлекает насекомых с помощью аромата, после чего происходит их переваривание внутри цветка.
- д) Данное растение относится к классу Двудольные.

Ответ:

Часть 3

Выберите верные суждения. Ваше решение относительно каждого (выбор, верно данное суждение или нет) оценивается в 4 балла. За ошибочное решение вычитается 2 балла. Минимальное количество баллов за часть 3 – 0. Максимальный балл – 40.

Задание 38.1

Все грибы – гетеротрофы.

Ответ:

Задание 38.2

В дополнение к автотрофному питанию хищные растения используют пойманных и переработанных животных как дополнительный источник азота, а также фосфора и калия.

Ответ:

Задание 38.3

Для анемофильных растений характерны отсутствие аромата, отсутствие эффектных цветочных частей и высокая пыльцевая продуктивность.

Ответ:

Задание 38.4

Если у яблони нарушена деятельность сосудистого камбия, то яблоня не сможет развить вторичную покровную ткань пробку.

Ответ:

Задание 38.5

Одной из адаптаций птиц к полёту является отсутствие зубов.

Ответ:

Задание 38.6



Rossia pacifica – вид глубоководных головоногих моллюсков. Большую часть жизни животное проводит на морском дне. Синий цвет в окраске моллюска может быть связан с биолюминесцентными бактериями, живущими в его мантии.

Ответ:

Задание 38.7

От грызунов зайцеобразные отличаются тем, что на верхней челюсти у них не одна, а две пары резцов. Вторая пара резцов у зайцеобразных развита слабее и располагается позади основной пары.

Ответ:

Задание 38.8

Возбуждающий постсинаптический потенциал можно вызвать открытием хлорных каналов.

Ответ:

Задание 38.9

При выдохе давление в плевральной полости становится выше атмосферного.

Ответ:

Задание 38.10

Глицин и аспарагиновая кислота могут играть роль нейромедиаторов в центральной нервной системе.

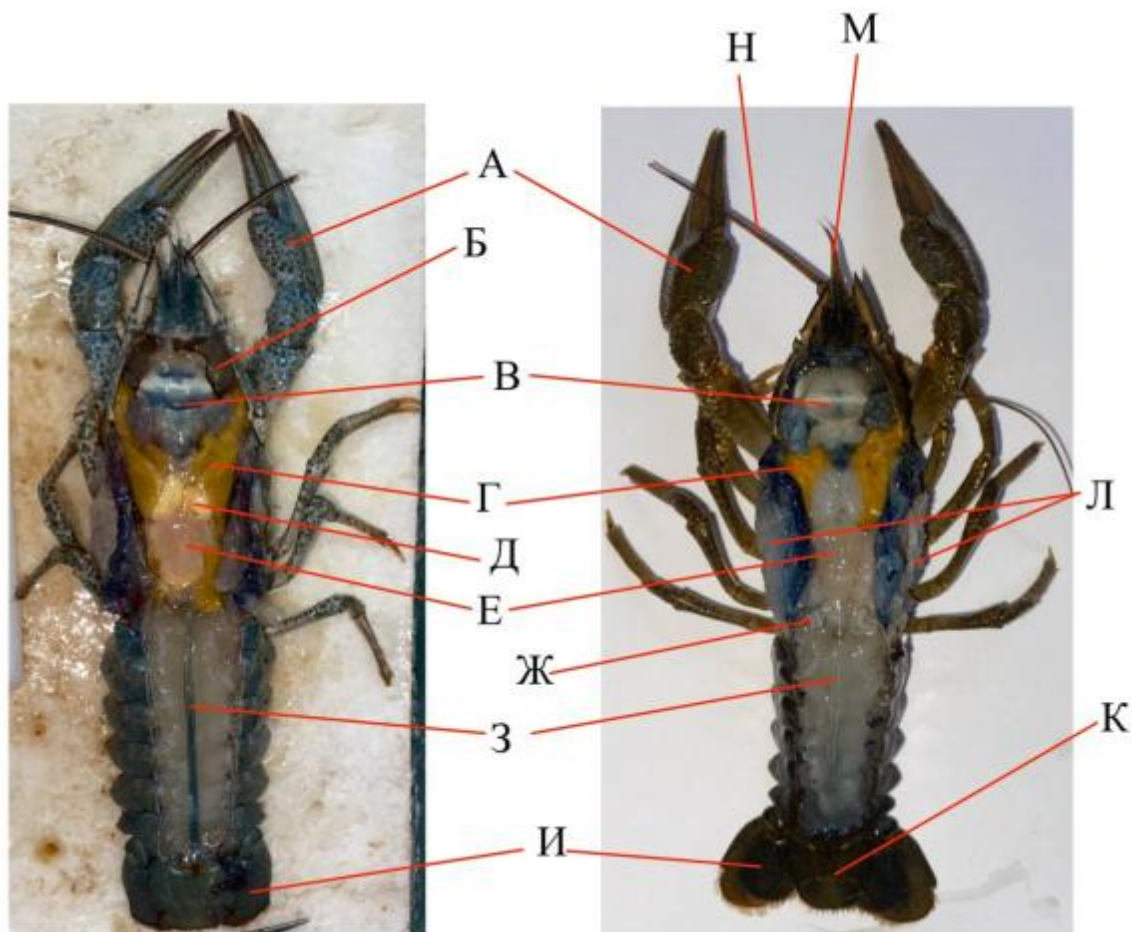
Ответ:

Часть 4

За каждое верное соотнесение начисляется 2 балла. За каждое неверное соотнесение вычитается 1 балл. Минимальное количество баллов за каждое задание – 0. Максимальный балл – 60.

Задание 39

На рисунке – вскрытый речной рак. Соотнесите названия со структурами, проиллюстрированными на изображении.



Названия структур:

1)	уропода	8)	I пара ходильных ног
2)	жабры	9)	печень
3)	задняя кишка	10)	яичник
4)	антеннальные железы	11)	тельсон
5)	антенны	12)	семяпровод
6)	сердце	13)	желудок
7)	антеннулы		

Ответ:

Названия структур	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Буква на картинке													

Задание 40

Кожа у хордовых развивается из трёх эмбриональных источников. Из эктодермы формируется эпидермис, также дающий начало твёрдым роговым образованиям кожи и кожным железам. Мезодермальный компонент – дерматом сомита – формирует кориум и его твёрдые образования. Наконец, присущий позвоночным (но не оболочникам и бесчерепным) нервный гребень образует пигментные клетки и одонтобласты.

Строение кожных покровов является очень важной характеристикой для групп хордовых. Вам нужно сопоставить неполные описания покровов и группу, для которой такой тип покровов характерен.

- 1) асцидии
- 2) ланцетники
- 3) миксины
- 4) хрящевые рыбы
- 5) земноводные
- 6) рептилии
- 7) птицы
- 8) млекопитающие

- А) Многослойный эпидермис с одним слоем ороговевающих клеток. Изобилие многоклеточных, сложных желёз. Кориум большинства представителей свободен от твёрдых образований.
- Б) Однослойный эпидермис, покрытый гомогенной кутикулой, защищающей от повреждений при закапывании в грунт. Студенистый кориум.
- В) Мягкий и эластичный многослойный ороговевающий эпидермис. Существуют участки тела, где слой клеток с кератином очень толстый. Обилие многоклеточных желёз.
- Г) Многослойный эпидермис с разбросанными одноклеточными железами. Последних настолько много, что эпидермис превращён в сплошной слизистый слой.
- Д) Клетки эпидермиса способны выделять полисахарид, близкий по составу к клетчатке растительных клеток.
- Е) Сильное ороговение эпидермиса. Для поддержания роговых структур могут формироваться кожные окостенения в кориуме. Кожные железы практически отсутствуют, за исключением нескольких, выделяющих твёрдое порошкообразное вещество или вязкий немногочисленный секрет.
- Ж) Обычно неороговевающий многослойный эпидермис. Твёрдые образования, формирующиеся при участии эпидермиса, состоят из дентина.
- З) Многослойный эпидермис с мягким слоем ороговевающих клеток (кроме некоторых частей тела). Кожа без желёз, помимо одной, выделяющей липофильный секрет. Обширное развитие роговых образований эктодермального происхождения.

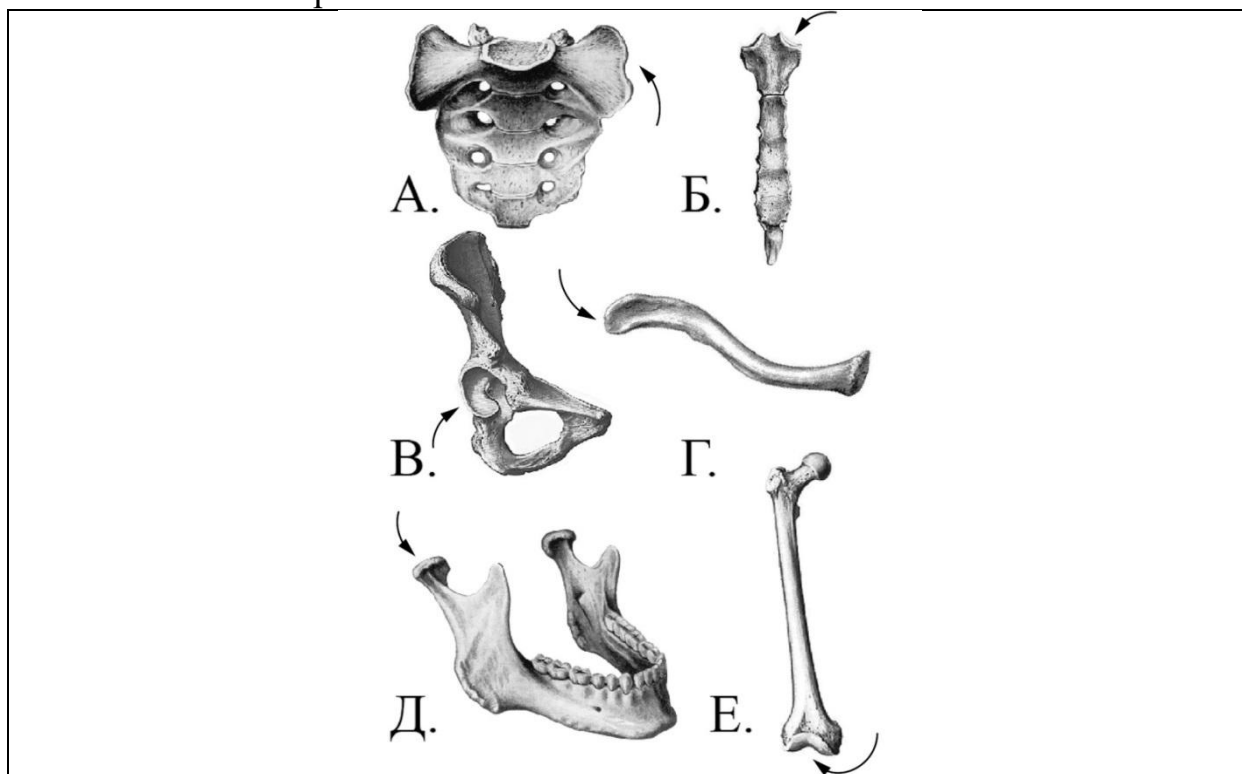
Ответ:

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8
Характеристика								

Задание 41

Ниже изображение костей человека, на котором стрелками указаны суставные поверхности. Соотнесите указанную суставную поверхность с костью, с которой она соединяется. Обратите внимание на то, что названия некоторых костей являются лишними.

Масштаб костей произвольный.



- 1) височная кость
- 2) плечевая кость
- 3) большеберцовая кость
- 4) лопатка
- 5) тазовая кость
- 6) подвздошная кость
- 7) ключица
- 8) лобковая кость
- 9) бедренная кость

Ответ:

Кость с отмеченной суставной поверхностью	А	Б	В	Г	Д	Е	Нет соответствия
Кость, которая с этой поверхностью соединяется							

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
БИОЛОГИЯ. 2024–2025 уч. г.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

Максимальный балл за работу – 345.

Часть 1

На каждый вопрос даны четыре варианта ответа. Выберите только один правильный. Максимальный балл за каждое задание – 5.

Задание 1

Повышение систолического и/или диастолического давления является распространённой проблемой при беременности. В исследовании приняли участие 60 женщин с повышенным давлением, которым давали препарат быстрого действия. Пациенты были разделены поровну на три группы и получали три дозы препаратов нифедипина, лабеталола или гидралазина в течение одного часа с интервалом в 20 минут. Фиксировалось, скольких доз каждого из препаратов было достаточно для возвращения систолического и диастолического артериального давления к нормальным значениям. Выберите верное утверждение, основываясь на приведённых ниже результатах исследования.

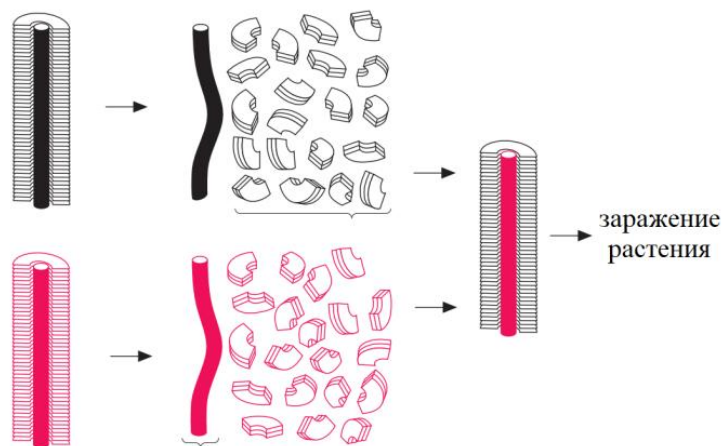


- а) Только у 26 пациенток из всех групп артериальное давление вернулось к нормальным значениям.
- б) Лабеталол показал свою максимальную эффективность при применении первых двух доз.
- в) Нифедипин является наиболее эффективным препаратом для снижения артериального давления при однократном введении.
- г) Более чем у 25 % пациентов давление было ниже нормального значения.

Ответ: в.

Задание 2

В 1956 году Х. Л. Френкель-Конрат после продолжительных экспериментов отделил белковый компонент вируса табачной мозаики от его РНК-компонента. Затем он объединил его белковый компонент с РНК-компонентом сходного вируса, вызывающего у растения несколько другое заболевание. После этого Френкель-Конрат заразил растения полученным гибридным вирусом. Схема описанного эксперимента приведена на рисунке. Выберите **неверное** утверждение относительно его результатов.

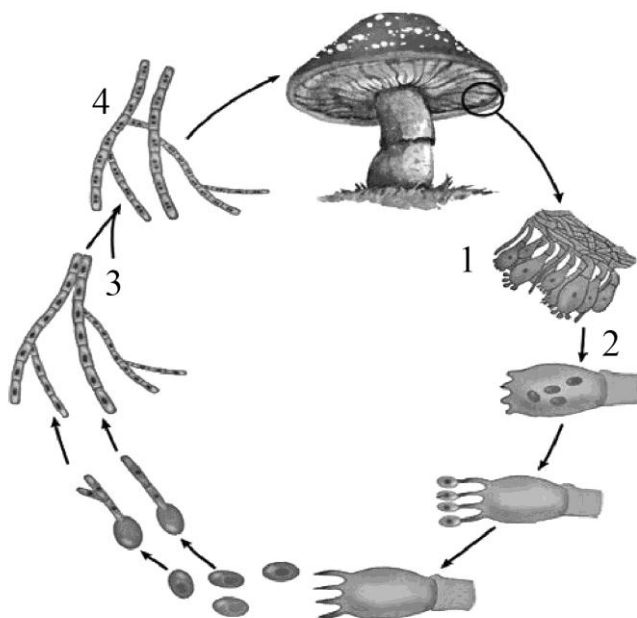


- а) Заболевание, вызванное у растения, имело симптомы, аналогичные вызываемому вирусом, от которого Френкель-Конрат взял РНК-компонент.
- б) Вирусные частицы, выделенные из заражённого растения, были гибридными.
- в) Отдельный белковый компонент не мог вызвать заражение растения.
- г) Гибридный вирус, как и исходные вирусы, вызывал заболевание растения.

Ответ: б.

Задание 3

На рисунке жизненного цикла мухомора дикариотическая стадия ($n+n$) обозначена цифрой



- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

Ответ: г.

Задание 4

Жёсткая клеточная стенка отсутствует у питающихся стадий

- а) возбудителя ангины (стрептококк)
- б) плесневого гриба мукора
- в) возбудителя малярии
- г) водоросли хлореллы

Ответ: в.

Задание 5

В центре данного полотна Клары Петерс – артишок (*Cynara scolymus*), представитель семейства Сложноцветные. Часть растения, употребляемая в пищу у артишока, представляет собой

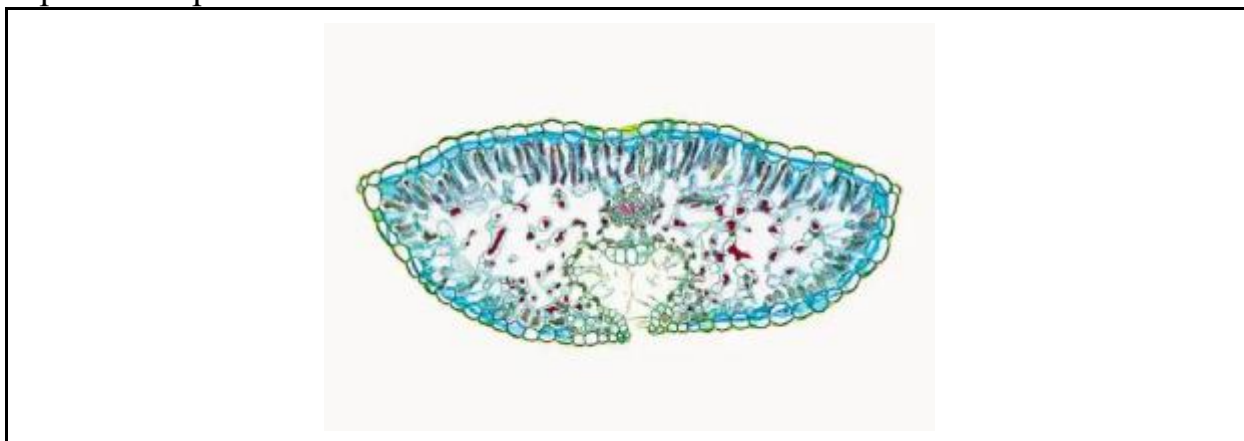


- а) вегетативную почку
- б) брахибласт с близко расположенными на оси листьями
- в) нераскрывшееся соцветие
- г) розетку листьев

Ответ: в.

Задание 6

Выберите верное утверждение для изображённого на микрофотографии поперечного среза листа.

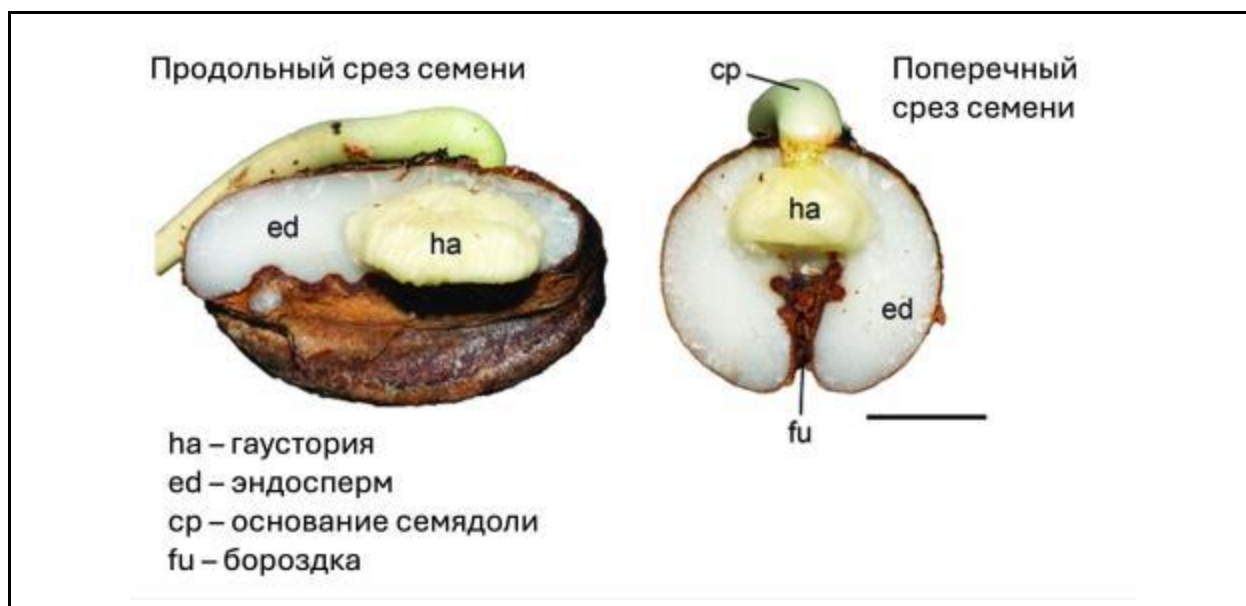



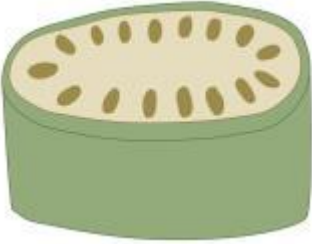
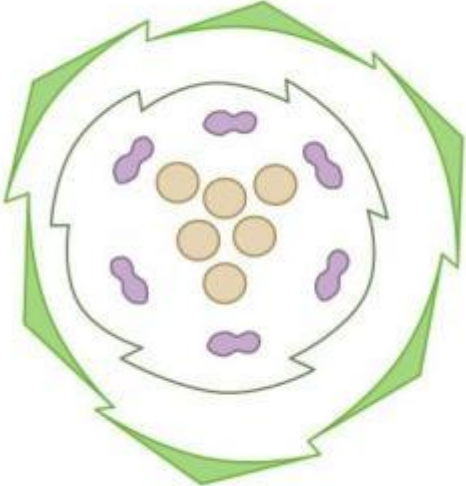

- а) Лист принадлежит растению, обитающему в условиях избыточного увлажнения.
- б) На фотографии представлен срез листа (хвоинки) голосеменного растения.
- в) Изображённый лист можно охарактеризовать как унифациальный.
- г) У изображённого листа устьица располагаются только на нижней (абаксиальной) эпидерме.

Ответ: г.

Задание 7

Ниже изображено устройство семени растения, на котором подпись «ha» обозначает семядолю. Какой план строения одного из приведённых на схемах органов характерен для этого растения?

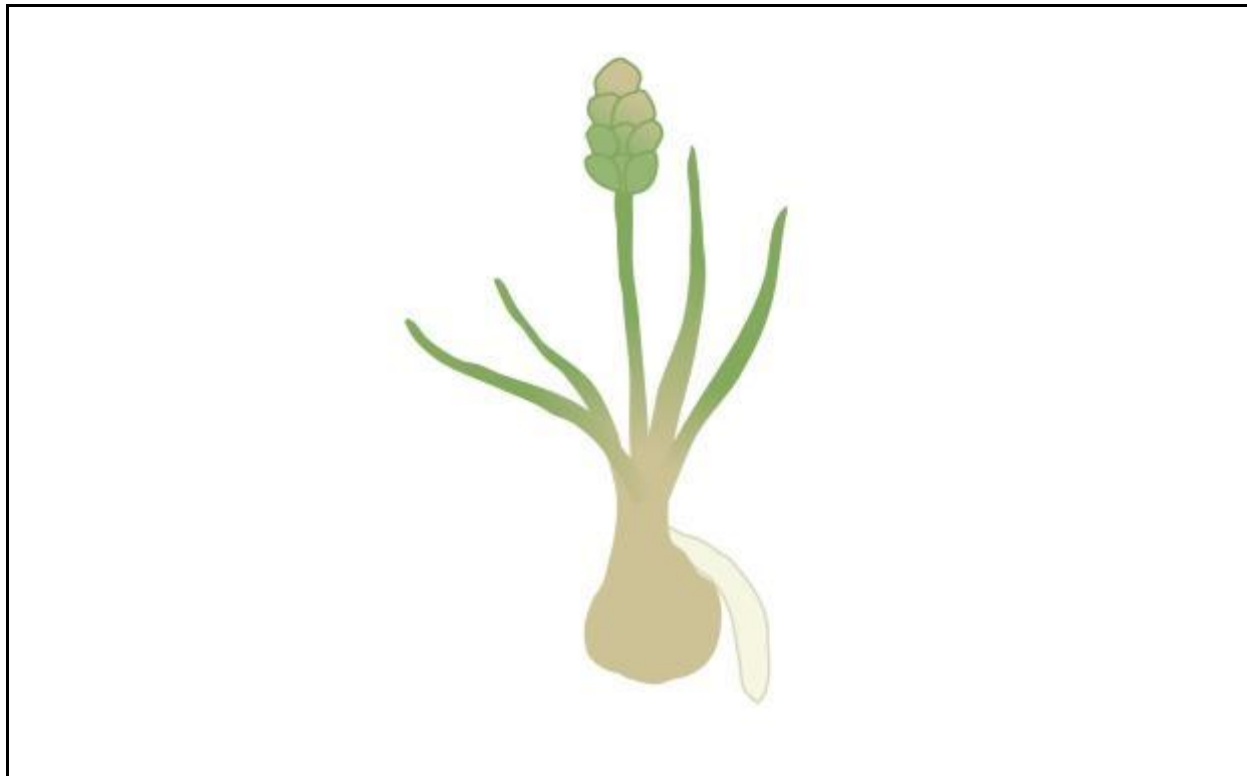


а)		б)	
в)		г)	

Ответ: в.

Задание 8

На изображении показано растение, обитающее в Австралии, – филоглоссум из отдела плауновидные. Рассмотрите его внимательно, обратите внимание на цилиндрические листья. Выберите верное утверждение.

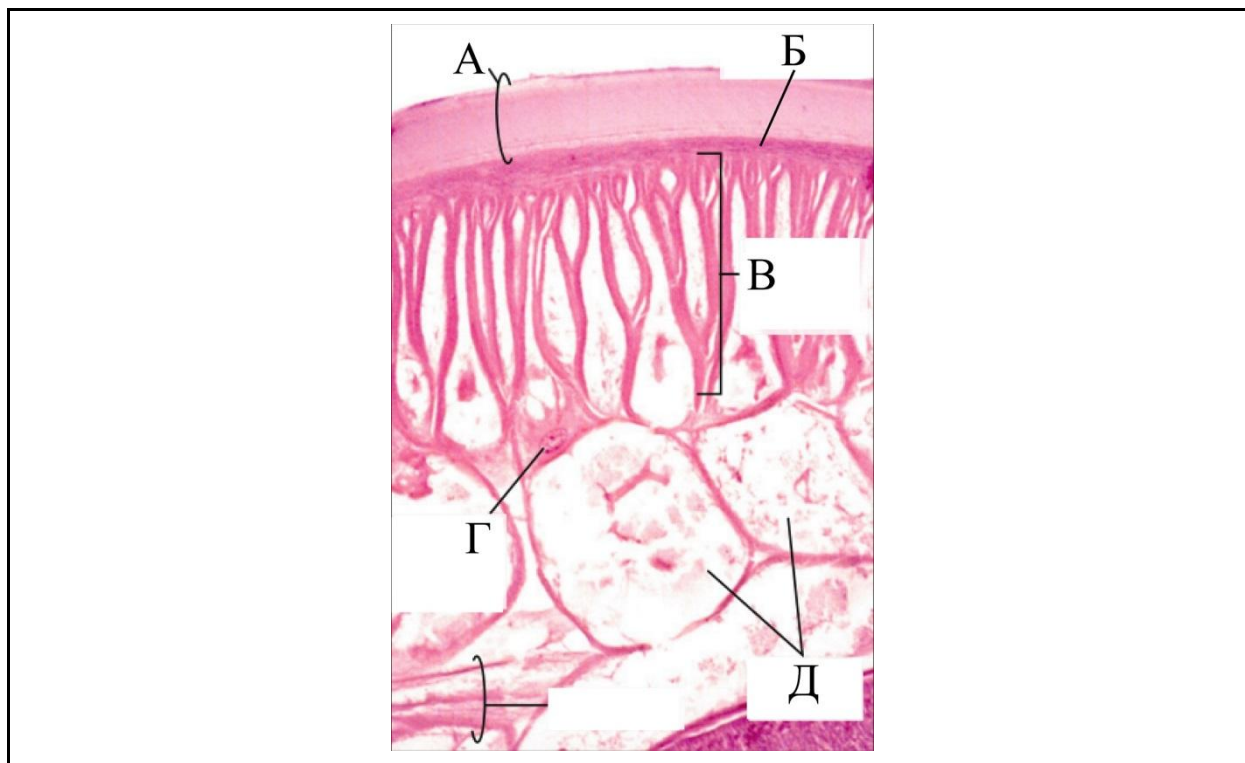


- а) Прикрепление к субстрату показанного организма происходит за счёт многоклеточных ризоидов.
- б) В стробиле находятся половые органы, производящие сперматозоиды и яйцеклетки путём митоза.
- в) Показанный организм на ранних этапах развития получал питательные вещества из запасяющей ткани – эндосперма.
- г) В стебле присутствуют клетки, клеточные стенки которых содержат вещество лигнин.

Ответ: г.

Задание 9

На картинке представлен срез стенки тела свиной аскариды (*Ascaris suum*) – типичного представителя круглых червей, относящихся к кладе Линяющие (Ecdysozoa). Какая структура на срезе обозначена буквой А?

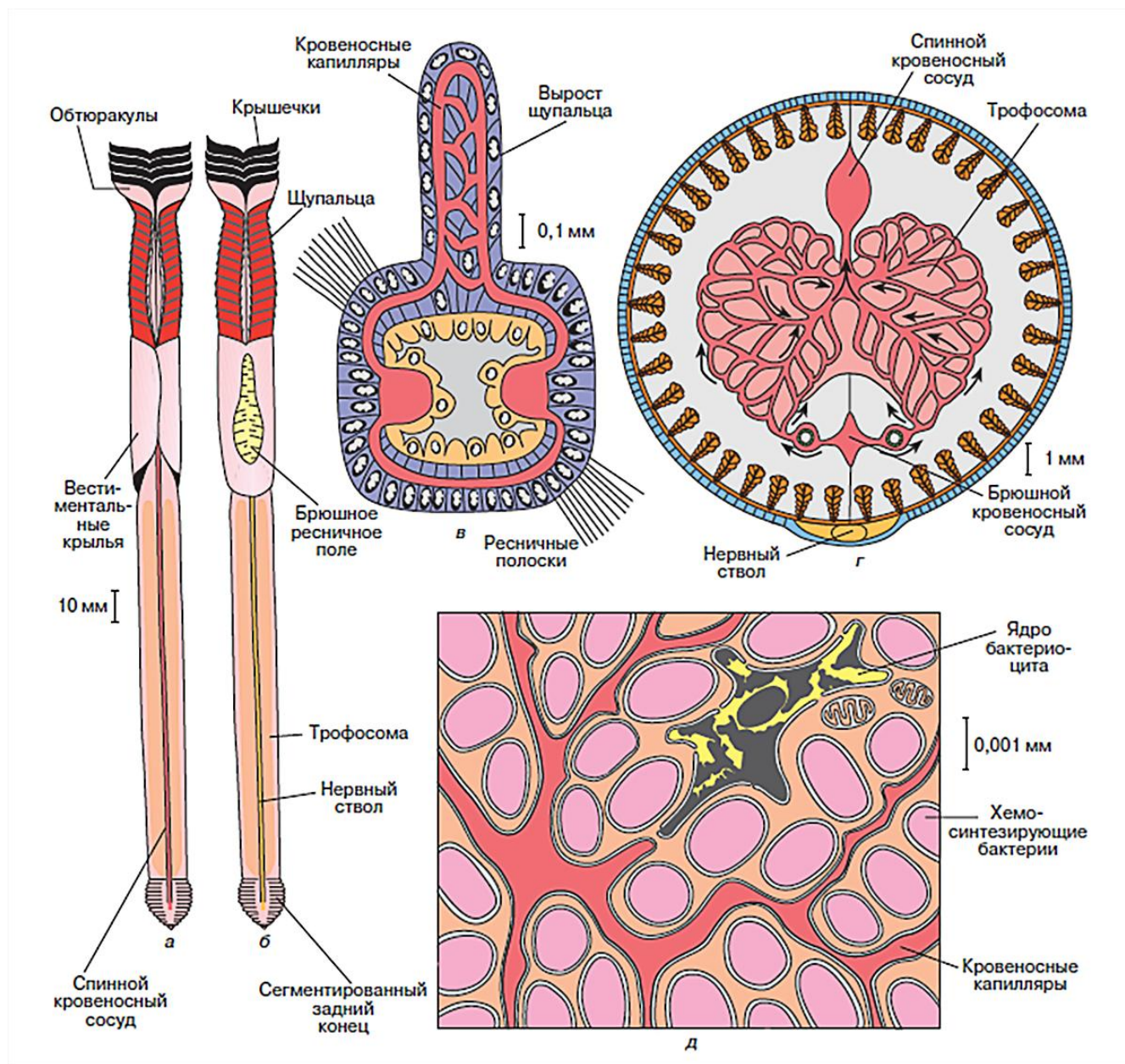


- а) кутикула
- б) многослойный эпидермис
- в) кольцевая мускулатура
- г) синцитиальный неодермис

Ответ: а.

Задание 10

Вестиментиферы – это класс морских червеобразных организмов из типа кольчатых червей (*Annelida*). Вестиментиферы обитают на «чёрных курильщиках» – глубоководных гидротермальных источниках, куда не проникает солнечный свет. Чёрные курильщики названы так из-за мощных потоков горячего сульфидного раствора (содержат сероводород и сульфиды металлов), напоминающих чёрный дым. Жизнь в таких условиях возможна благодаря хемосинтезу – процессу окисления неорганических веществ с получением энергии. Рассмотрите схему строения вестиментифер и выберите **неверное** утверждение.

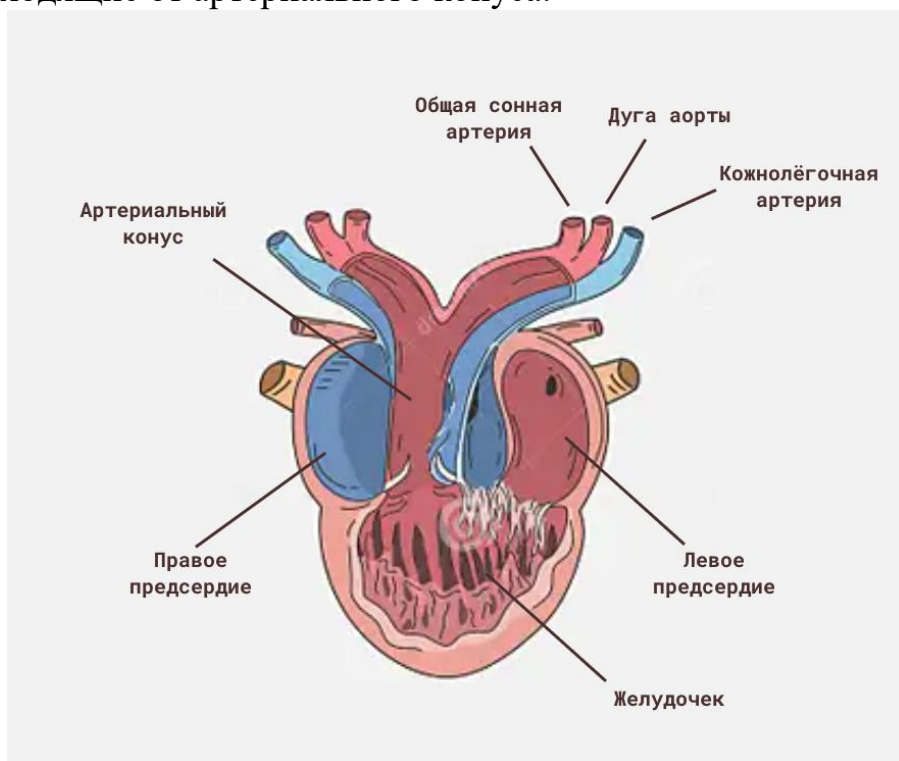


- а) Вестиментиферы вступают в симбиоз с хемосинтезирующими бактериями.
б) Хемосинтезирующие бактерии окисляют серу с получением сероводорода.
в) Для взрослых вестиментифер характерно отсутствие пищеварительной системы.
г) Вестиментиферы обитают в среде, богатой веществами для хемосинтеза.

Ответ: б.

Задание 11

Из школьной программы вам известно, что для амфибий характерно трёхкамерное сердце – два разделённых предсердия и цельный желудочек. При этом у них имеется ряд механизмов, обеспечивающих частичное разделение артериальной и венозной крови. Разделение предсердия предотвращает раннее смешивание артериальной и венозной крови и способствует формированию в желудочке градиента окисленности крови (слева более артериальная, справа более венозная). Ячеистая внутренняя поверхность желудочка мешает перемешиванию крови. В артериальном конусе сформирован спиральный клапан, способный влиять на характер движения крови в нём. Для артериального конуса лягушек характерно асимметричное расположение: он отходит от правого (венозного) края желудочка. При систоле кровь разных сортов входит в артериальный конус из желудочка последовательно, начиная с правого края, с венозной крови, последней входит наиболее артериальная – из левой его части. Сонные артерии – наиболее упругие, а кожнолёгочные, наоборот, – самые широкие и тонкостенные. Исходя из этой информации, установите верную последовательность поступления крови в артерии, отходящие от артериального конуса.

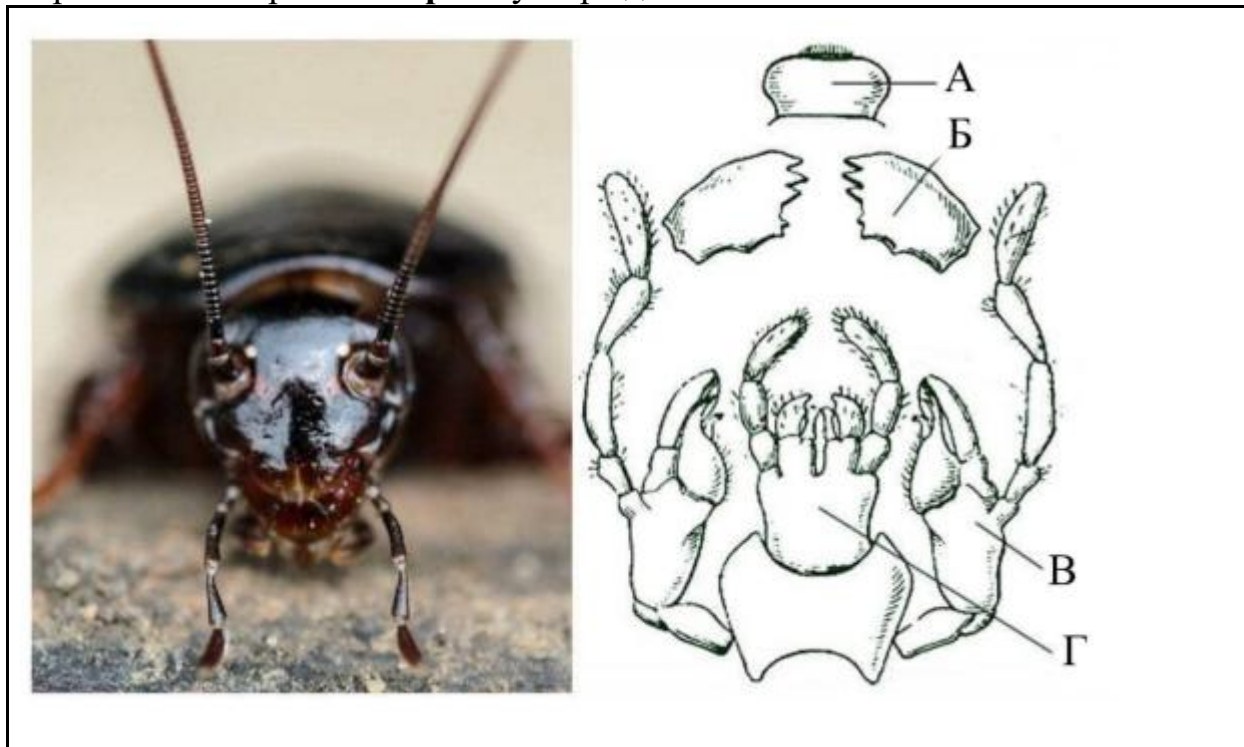


- а) общие сонные артерии – дуги аорты – кожнолёгочные артерии
- б) общие сонные артерии – кожнолёгочные артерии – дуги аорты
- в) дуги аорты – общие сонные артерии – кожнолёгочные артерии
- г) кожнолёгочные артерии – дуги аорты – общие сонные артерии

Ответ: г.

Задание 12

На рисунке представлен ротовой аппарат насекомых, встречающийся у многих примитивных и высокоразвитых насекомых и подходящий для питания твёрдыми субстратами. Выберите **неверное** утверждение.



- а) Буквой В на рисунке отмечены максиллы (нижние челюсти), а буквой Б – мандибулы (верхние челюсти).
- б) Нижняя губа, или лабиум (обозначена буквой Г), является второй парой верхних челюстей, слившихся между собой.
- в) Некоторые насекомые, которые в стадии имаго утратили такой ротовой аппарат, сохранили его на стадии личинок.
- г) На картинке изображён грызущий ротовой аппарат, являющийся самым примитивным.

Ответ: б.

Задание 13

Ахалтекинская лошадь – верховая порода лошадей, выведенная на территории современного Туркменистана. Многие лошади, за которыми хорошо ухаживают, имеют прекрасный блеск, но у этой породы металлический блеск естественный. Выберите **неверное** утверждение.



- а) У лошадей нет кораконидов и ключиц.
- б) Волосы ахалтекинцев полностью лишены или имеют очень маленькую сердцевину, в отличие от непрозрачной сердцевины, характерной для большинства пород лошадей. Её заменяет прозрачная часть волоса, из-за которой каждый волос кажется мерцающим, когда свет преломляется, проходя через него.
- в) В отличие от жвачных парнокопытных, у лошадей есть резцы на верхней челюсти.
- г) Волосы лошадей данной породы имеют металлический блеск благодаря наличию мутантной формы кератина, которая имеет более рыхлую структуру, в отличие от нормальной формы, что способствует преломлению света и мерцанию.

Ответ: г.

Задание 14.

Прочитайте отрывок из романа Владимира Дудинцева «Белые одежды».

Кассиан Дамианович появился в приёмной точно через час. Снял белый пыльник и, не глядя, ткнул куда-то в сторону от себя – его сейчас же приняла секретарша и унесла вешать в шкаф. Высокий, очень худой академик, колеблясь всем крепким телом, как лось, прошёл к себе в кабинет и по пути сделал Фёдору Ивановичу властным пальцем знак – иди за мной.

Весь кабинет был увешан и уставлен выращенными академиком чудесами. В углах стояли снопы озимой пшеницы, которую народный академик, как его называли газеты, переделал в яровую, и яровой, получившей свойства озимой. В дальнем углу скромно топорщился снопок с огромными колосьями ветвистой пшеницы, на которую возлагал особые надежды Трофим Денисович Лысенко и которая, как известно, не удалась. С этой пшеницей работал и академик Рядно, и тоже безуспешно. На стенах кабинета висели отформованные из папье-маше и раскрашенные жёлтые помидоры – копии полученных на одном кусте с красными путём прививки. Висели большие фотографии в рамках: знаменитый кавказский граб, на котором вырос лесной орех – лещина, и сосна из Прибалтики, породившая ветку ели... Фёдор Иванович оглядел все фотографии и отвёл глаза. С некоторого времени им овладели сомнения. Насчёт граба, породившего лещину, он твёрдо знал, что никакого порождения тут нет, что это простая прививка, шалость лесника. Он всё не отваживался поговорить об этом с академиком.

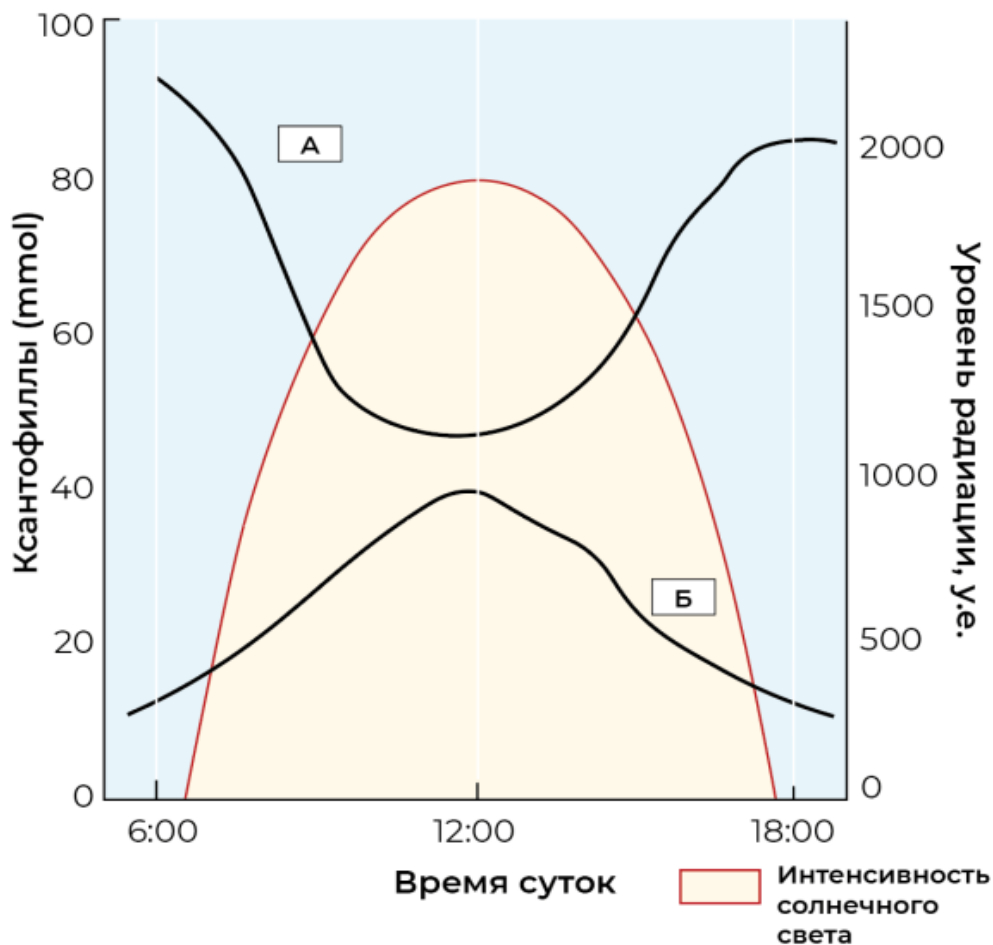
Выберите верное утверждение.

- а) Озимую пшеницу можно превратить в яровую только путём подбора внешних факторов, и вновь приобретённые свойства яровой пшеницы будут передаваться по наследству.
- б) Ветвистая пшеница – сорт пшеницы с относительно высокими показателями урожайности.
- в) На одном растении можно получить и жёлтые, и красные плоды томата.
- г) Кавказский граб – сорт лещины.

Ответ: в.

Задание 15

Рассмотрите график зависимости изменения концентрации ксантофиллов в растении от времени дня и выберите верное утверждение.

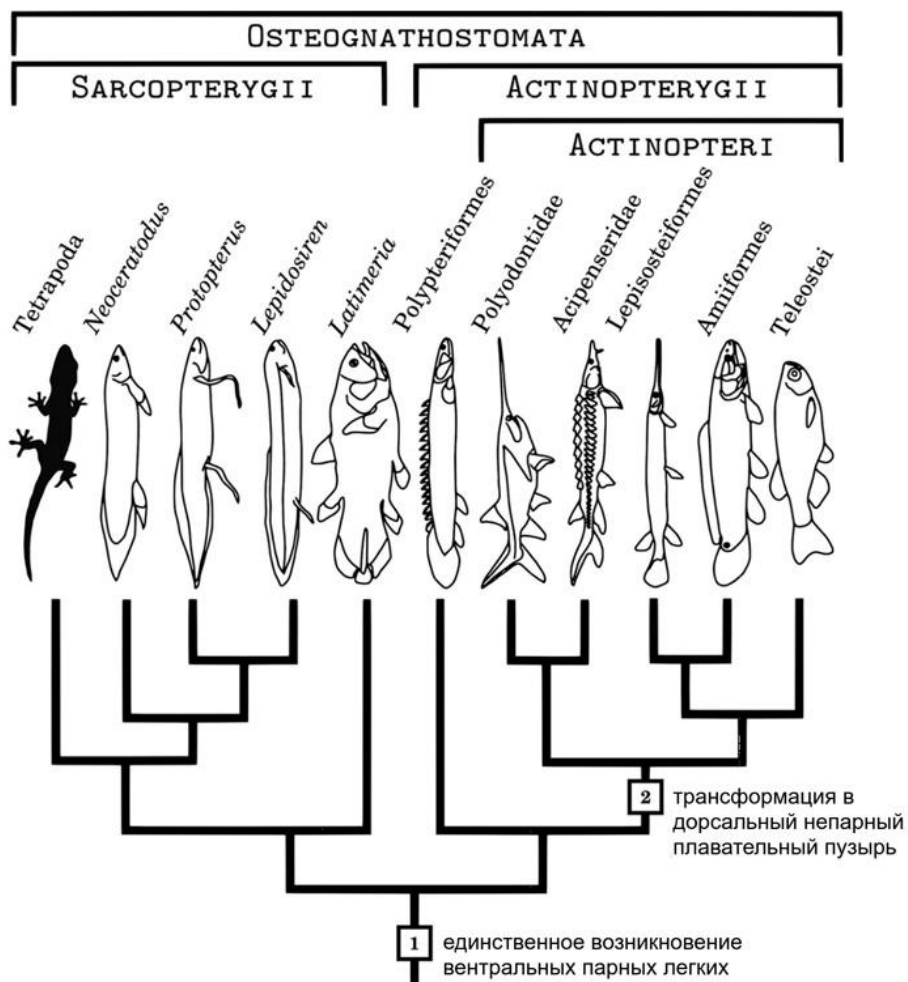


- а) Пигмент А имеет большую поглощающую способность, чем Б.
- б) Пигмент Б распадается в ночное время суток.
- в) Пигмент А защищает растение при высоких уровнях радиации.
- г) Пигмент Б образуется в растении для защиты от избыточного освещения.

Ответ: г.

Задание 16

Какое отношение имеет плавательный пузырь к лёгким? На картинке изображено эволюционное дерево челюстноротых. Цифрами 1 и 2 отмечены события в эволюции лёгких и плавательного пузыря. Рассмотрите дерево и выберите **неверное** утверждение.

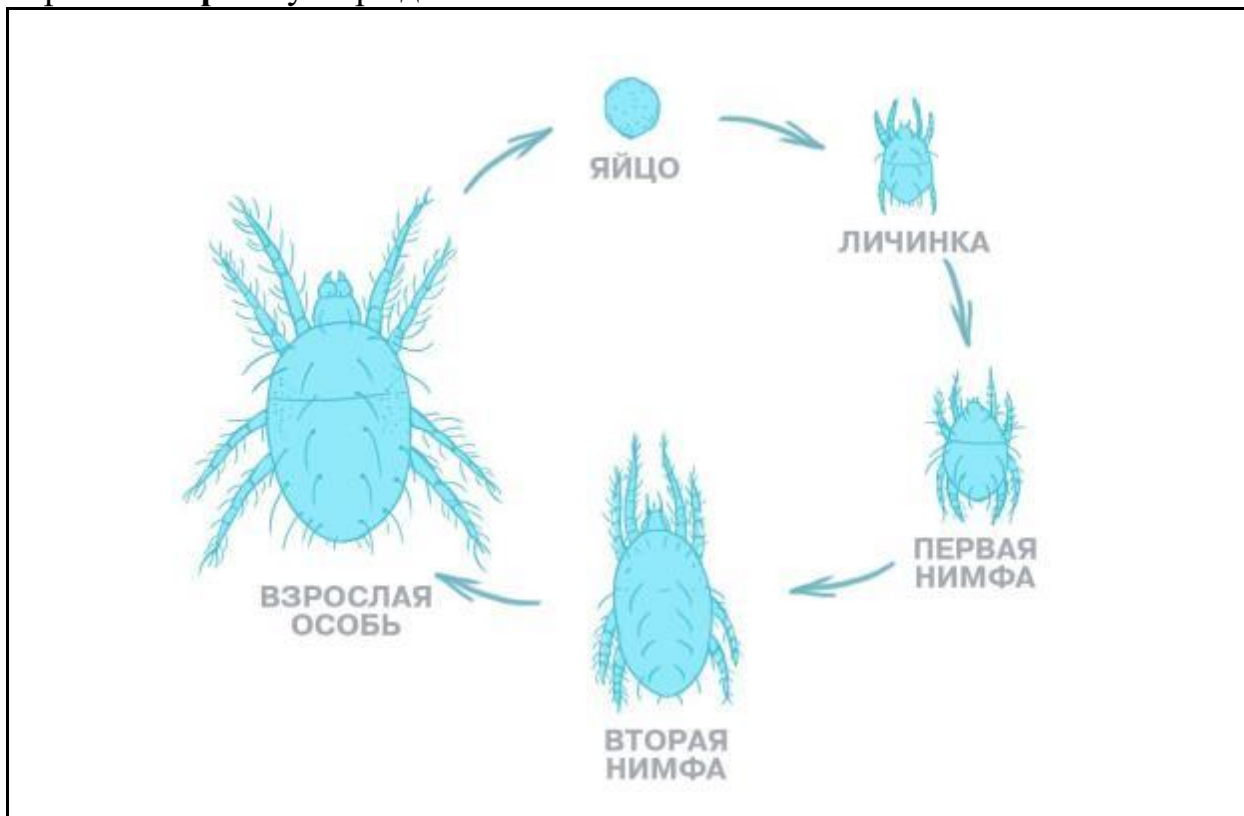


- а) Плавательный пузырь произошёл от лёгкого.
- б) Наличие плавательного пузыря характерно для представителей группы *Actinopteri*.
- в) У позвоночных произошло вторичное возникновение парных лёгких.
- г) Тетраподы (*Tetrapoda*) более родственны с Латимерией (*Latimeria*), чем с Осетровыми (*Acipenseridae*).

Ответ: в.

Задание 17

Акарология – раздел зоологии беспозвоночных, изучающий клещей. На картинке представлен жизненный цикл данных животных. Рассмотрите картинку и выберите **неверное** утверждение.

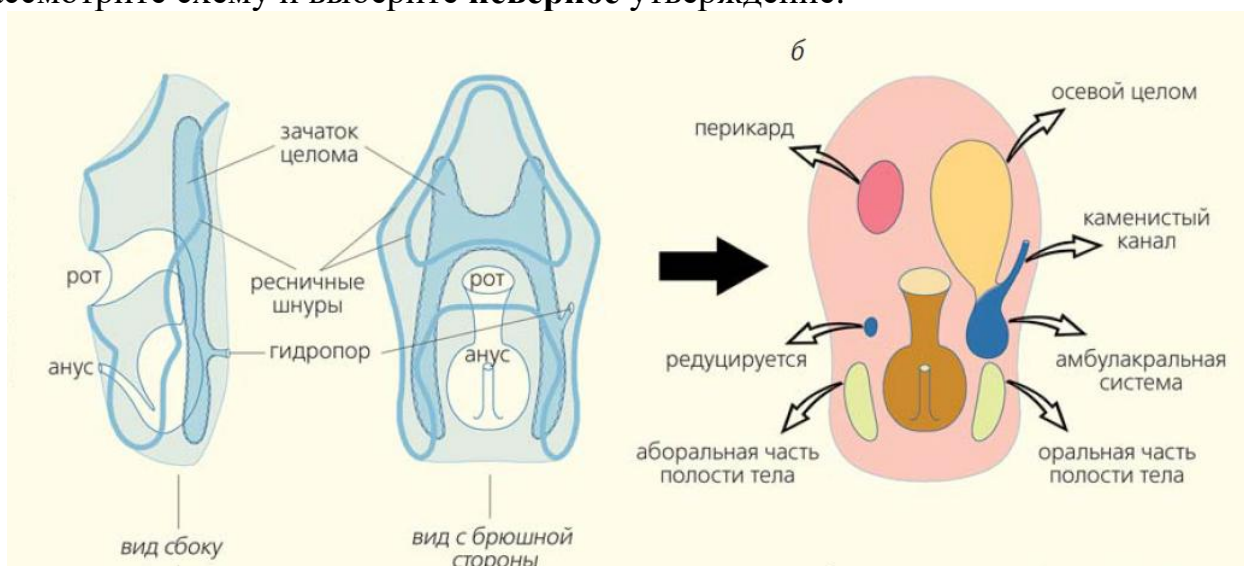


- а) Клещи относятся к классу Паукообразные.
- б) В отличие от восьминогой взрослой особи, у личинки обычно шесть ног.
- в) Наиболее эволюционно продвинутые группы клещей приспособились к живорождению: стадии яйца и нимфы проходят внутри тела матери.
- г) Клещам свойственно прямое развитие.

Ответ: г.

Задание 18

Ниже представлена схема, иллюстрирующая личиночное развитие морской звезды – типичного представителя типа Иглокожие (*Echinodermata*). Справа на картинке схематично изображены отделы целома личиночной стадии перед метаморфозом, а стрелками указано, какие отделы целома взрослых форм из них развиваются. В левой части изображения показано схематичное строение личинки. Рассмотрите схему и выберите **неверное** утверждение.



- а) Предки иглокожих, скорее всего, были билатерально симметричными животными.
- б) Для морских звёзд характерен энтероцельный тип закладки целома (целомические мешочки отшнуровываются от первичной кишки).
- в) Целом морских звёзд не участвует в выделении.
- г) Целом у морских звёзд выполняет в том числе опорно-двигательную функцию.

Ответ: в.

Задание 19

Из костей пояса верхней конечности у человека редуцирован(а)

- а) лопатка
- б) ключица
- в) коракоид
- г) все указанные кости присутствуют

Ответ: в.

Задание 20

В стоматологии зубы человека для удобства маркировки обозначаются двузначными номерами. Первая цифра обозначает половину челюсти, на которой располагается зуб, вторая цифра – порядковый номер зуба, начиная от передних зубов. Из предложенного списка выберите номер, которым будет обозначен моляр.

а) 14

б) 25

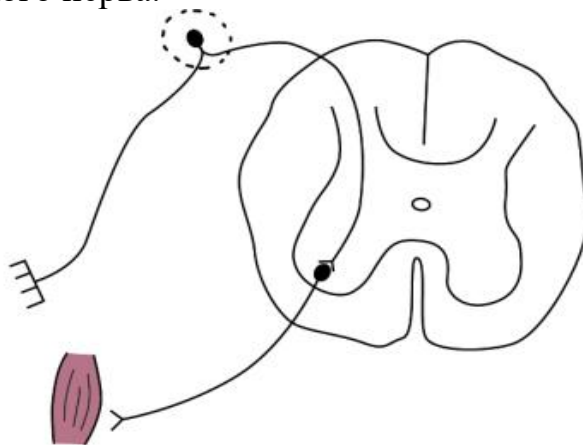
в) 37

г) 41

Ответ: в.

Задание 21

Перед вами схематичное изображение простейшей двухнейронной рефлекторной дуги. Выделяют вегетативные и соматические рефлексы, последние, в свою очередь, разделяют на глубокие (сухожильные) и поверхностные (кожные). Среди сухожильных рефлексов, помимо коленного, в медицинской практике исследуют, например, бицептальный рефлекс. Он замыкается на уровне С5–С6 (шейных сегментов спинного мозга). Вызывают его коротким, отрывистым ударом молоточка непосредственно по сухожилию двуглавой мышцы плеча исследуемого. В ответ предплечье должно согнуться в локтевом суставе. Предположите, что произойдёт с рефлексом при повреждении чувствительных волокон периферического нерва.



а) отсутствие рефлекса

б) снижение мышечной силы двуглавой мышцы плеча

в) усиление рефлекторного ответа

г) сокращение трёхглавой мышцы плеча и разгибание предплечья

Ответ: а.

Задание 22

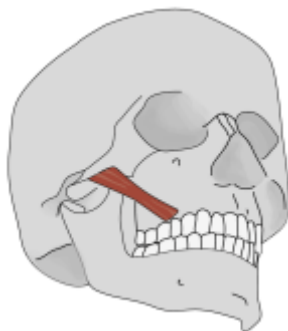
На летних каникулах Петя решил поехать на море. В один из жарких дней он отправился играть в волейбол с друзьями, однако через 30 минут почувствовал головокружение, головную боль и сильную слабость, шум в ушах и тошноту. Используя свои знания о терморегуляции и основываясь на описании ситуации, выберите правильный вариант из предложенных ниже.

- а) К одним из механизмов адаптации к жаре относят уменьшение потерь солей организмом за счёт снижения выработки альдостерона.
- б) Физическая активность снижает потоотделение, что помогает организму сохранять жидкость.
- в) В целях предотвращения теплового и солнечного ударов рекомендуется восполнять потерю жидкости и солей.
- г) Пете стоит немного размяться и сделать пробежку, чтобы охладиться.

Ответ: в.

Задание 23

На рисунке изображена анатомия большой скуловой мышцы. Она начинается на наружной поверхности скуловой кости и заканчивается в углу рта. Предположите, какие движения будут совершаться при сокращении данной мышцы.

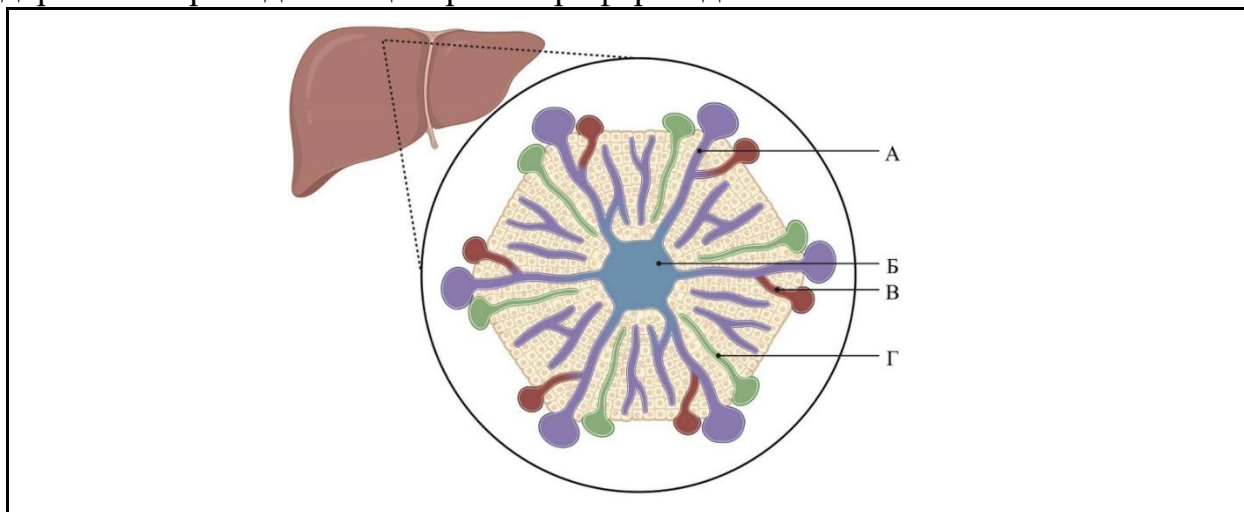


- а) движение угла рта кнаружи и вверх
- б) движение скуловой кости вниз и внутрь
- в) движение верхней челюсти наверх
- г) движение скуловой области вниз и внутрь

Ответ: а.

Задание 24

На рисунке представлена структурно-функциональная единица печени – печёночная долька. Изучите её строение и отметьте структуру, по которой содержимое проходит от центра к периферии дольки.

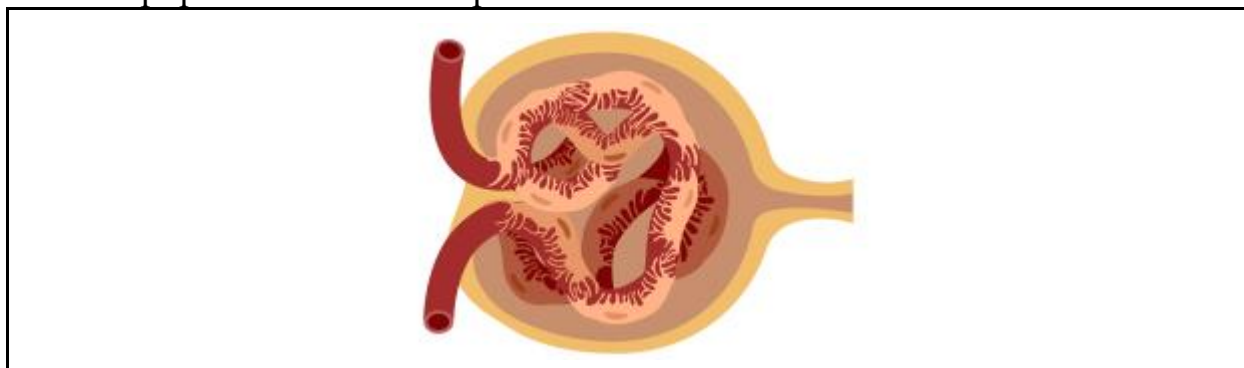


- а) структура А
- б) структура Б
- в) структура В
- г) структура Г

Ответ: г.

Задание 25

Выберите, каким свойством характеризуется клубочковая фильтрация в проиллюстрированном ниже образовании.



- а) Формирует накопление мочи волнообразно из-за зависимости от скорости пульсовой волны в аорте.
- б) Фенестры, образуемые подоцитами, задерживают липиды в кровотоке.
- в) Почечный фильтр непроницаем для органических веществ.
- г) Почечный фильтр имеет отрицательно заряженную базальную мембрану, поэтому он малопроницаем для белков плазмы крови.

Ответ: г.

Часть 2

Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 1 до 5). Ваше решение относительно каждого (выбор, верен данный вариант ответа или нет) оценивается в 2 балла. За ошибочное решение вычитается 1 балл. Минимальное количество баллов за каждое задание – 0. Максимальный балл – 10.

Задание 26

В медицинской микробиологии для определения и отбора микроорганизмов часто используют селективные среды. Так, например, кровяной агар не является селективной средой, и на нём растут все микроорганизмы. Агар МакКонки используется для выделения грамотрицательных бактерий кишечной группы, так как в данной питательной среде содержатся желчные кислоты и большое количество соли, не позволяющие расти грамположительным бактериям. Агар Сабуро используется для работы с плесневыми и дрожжевыми грибами, на нём не может вырасти большинство штаммов бактерии. В одну лабораторию поступил образец, который был перенесён на все три вышеописанные среды. Были получены результаты, представленные ниже.



Из представленных микроорганизмов такой тип роста мог быть у

- а) *Clostridium botulinum*
- б) *Escherichia coli*
- в) *Saccharomyces cerevisiae*
- г) *Staphylococcus epidermalis*
- д) *Neisseria meningitidis*

Ответ: в.

Задание 27

Выберите верные утверждения о лишайнике, представленном на фото.

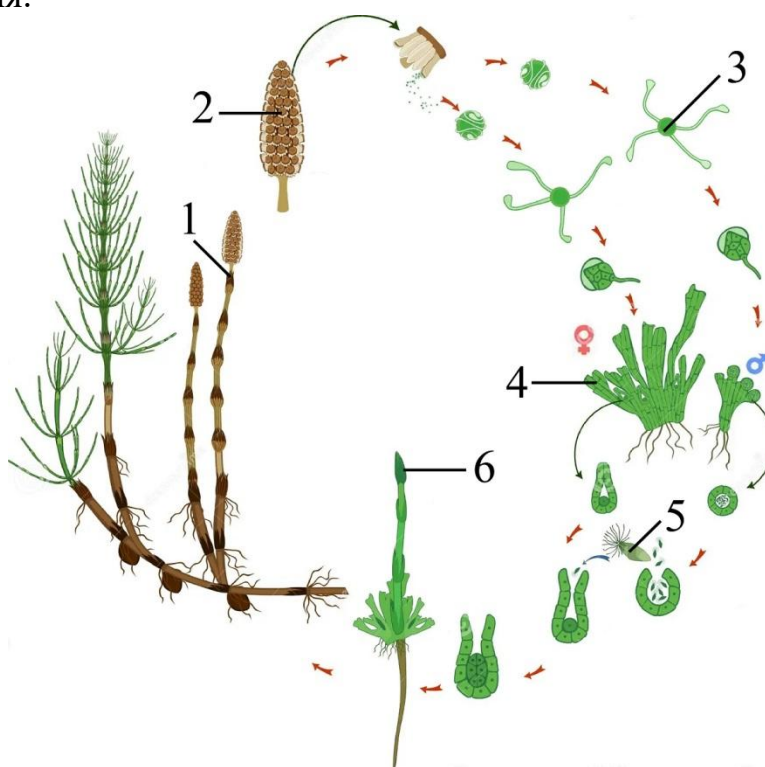


- а) формообразующий элемент – аскомицетный гриб
- б) осуществляет половое размножение
- в) фотобионт – красная водоросль
- г) таллом накипной
- д) паразитирует на деревьях

Ответ: а, б.

Задание 28

Выберите верные утверждения относительно жизненного цикла изображённого на картинке растения.

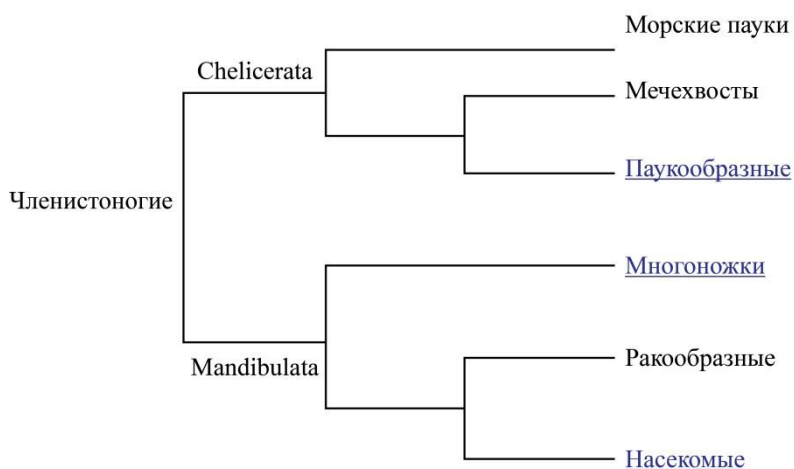
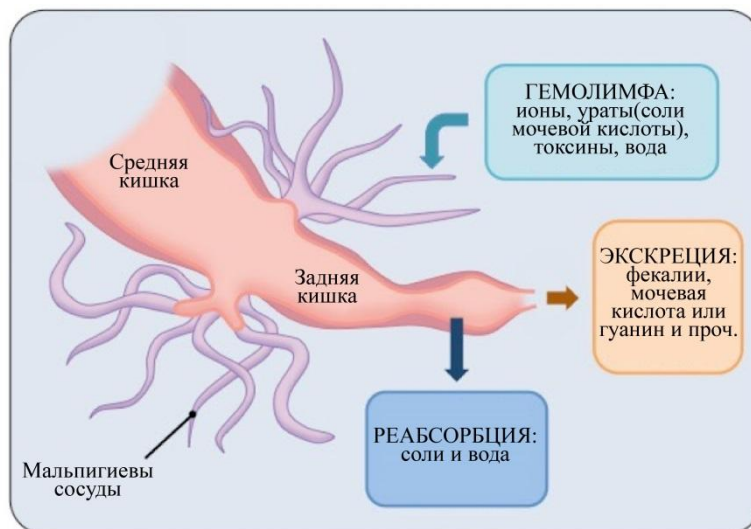


- а) Гаплоидные структуры обозначены цифрами 3 и 5.
- б) Мейоз предшествует появлению структуры, обозначенной цифрой 5.
- в) Структура, обозначенная цифрой 5, представляет собой мужскую гамету – сперматозоид.
- г) Растение, чей жизненный цикл изображён на картинке, для Австралии является инвазивным видом.
- д) Цифрой 2 обозначено собрание спорангиофоров.

Ответ: в, г, д.

Задание 29

Мальпигиевы сосуды – это органы выделения активного типа, характерные для некоторых таксонов членистоногих. Мальпигиевы сосуды формируются на стыке средней и задней кишки. Причём у таксонов из клады *Mandibulata* мальпигиевы сосуды – это производные задней кишки, а у таксонов из клады *Chelicerata* – средней. На картинке вы видите схему организации мальпигиевых сосудов, а также упрощённое филогенетическое древо членистоногих. Названия таксонов, для которых характерны мальпигиевы сосуды, подчёркнуты. Внимательно рассмотрите картинку и выберите верные утверждения.



а) В ходе эволюции мальпигиевы сосуды возникали независимо в разных таксонах.

б) Мальпигиевы сосуды характерны для наземных членистоногих.

в) Так как задняя кишка членистоногих имеет эктодермальное происхождение, мальпигиевы сосуды многоножек покрыты тонкой кутикулой.

г) Фильтрация в мальпигиевы сосуды происходит из вторичной полости тела (целома).

д) Активным способом фильтруются только ионы, а вода поступает в просвет сосуда пассивно – из-за разницы осмотических давлений.

Ответ: а, б, в, д.

Задание 30

Солёность почвы – один из основных абиотических факторов, влияющих на рост и продуктивность растений во всём мире. Многие растения научились приспосабливаться к условиям повышенного содержания солей в почве, причём с помощью различных механизмов. Укажите, какие адаптации могут помочь растениям расти при высоком содержании в почве хлорида натрия (NaCl).

- а) формирование специализированных органов и желёз, выводящих избыток ионов
- б) секреция органических кислот, нейтрализующих неорганические соли почвы
- в) формирование сочных частей побега (суккулентизация)
- г) накопление солей в сбрасываемых органах растения
- д) выведение воды с помощью желёз гидатод (гуттация)

Ответ: а, в, г.

Задание 31

Зебры (*Hippotigris*) – подрод рода лошади, включающий несколько разных видов. Зебры живут маленькими группами, состоящими из самок с детёнышами и одного жеребца. Есть несколько причин появления столь характерной для них полосатой окраски. Выберите верные.



- а) При движении стада хищнику сложнее сфокусироваться на границах тела одной зебры и попасть в неё.
- б) Маревое – природное явление, когда нагретый воздух, насыщенный водяными парами, поднимается от земли и как бы струится, создавая эффект преломления, искажения. При поднимающемся маревае от раскалённой земли вертикальные полосы начинают колебаться и расплываться. При этом хищнику становится трудно увидеть жертву.
- в) Мух отпугивают яркие, контрастные полосы, следовательно, на зебру садится меньше мух: она меньше подвержена различным паразитическим заболеваниям, возбудителей которых переносят кровососущие насекомые.
- г) Кожа зебр на солнце нагревается меньше, чем кожа других копытных в этом же климате. Тёмноокрашенные и светлоокрашенные полосы нагреваются по-разному, и получается конвекция воздуха – своеобразный природный кондиционер.
- д) Известно, что элементы полосатости встречаются и у домашних, и у диких лошадей, но у них эти полосы не бывают такими контрастными, как у зебр. Следовательно, полосатость и контрастность полос усиливались из поколения в поколение, потому что полосатые особи оказались более жизнеспособными. Это оказалось эволюционно выгодным адаптивным признаком для популяции.

Ответ: а, б, в, г, д.

Задание 32

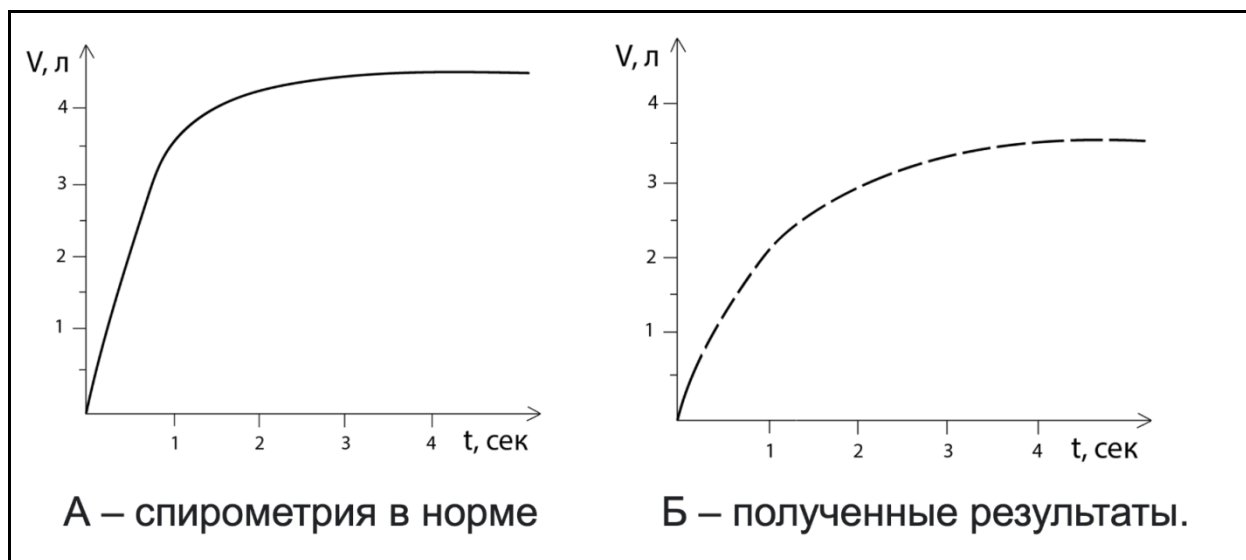
Холера относится к острым инфекционным заболеваниям и вызывается холерными вибрионами (*Vibrio cholerae*). После проникновения бактерий в организм происходит колонизация тонкой кишки и выделение токсина, приводящего к усилению секреции ионов Na и Cl в просвет тонкой кишки. Выберите верные утверждения о холере.

- а) Эффективными препаратами для лечения холеры считают противовирусные и иммуносупрессивные препараты.
- б) Последствием влияния токсина можно считать повышение артериального давления.
- в) Действие холерного токсина может привести к уменьшению объёма циркулирующей крови.
- г) При холере характерен жидкий и объёмный стул.
- д) Для подтверждения диагноза необходимо обнаружить *V. cholerae* в крови.

Ответ: в, г.

Задание 33

Для оценки функции внешнего дыхания проводится спирометрия в положении сидя при спокойном и форсированном дыхании (с максимальным возможным усилием) с помощью специального аппарата, в который пациент выдыхает. Прибор регистрирует силу, скорость и объём воздушного потока и преобразует эти данные в различные числовые значения, графики, таблицы. Важный параметр, который оценивают по графику, – это ОФВ1 (объём форсированного выдоха за первую секунду). Проанализируйте результаты спирометрии, сравните их с нормой и выберите верные варианты ответов.

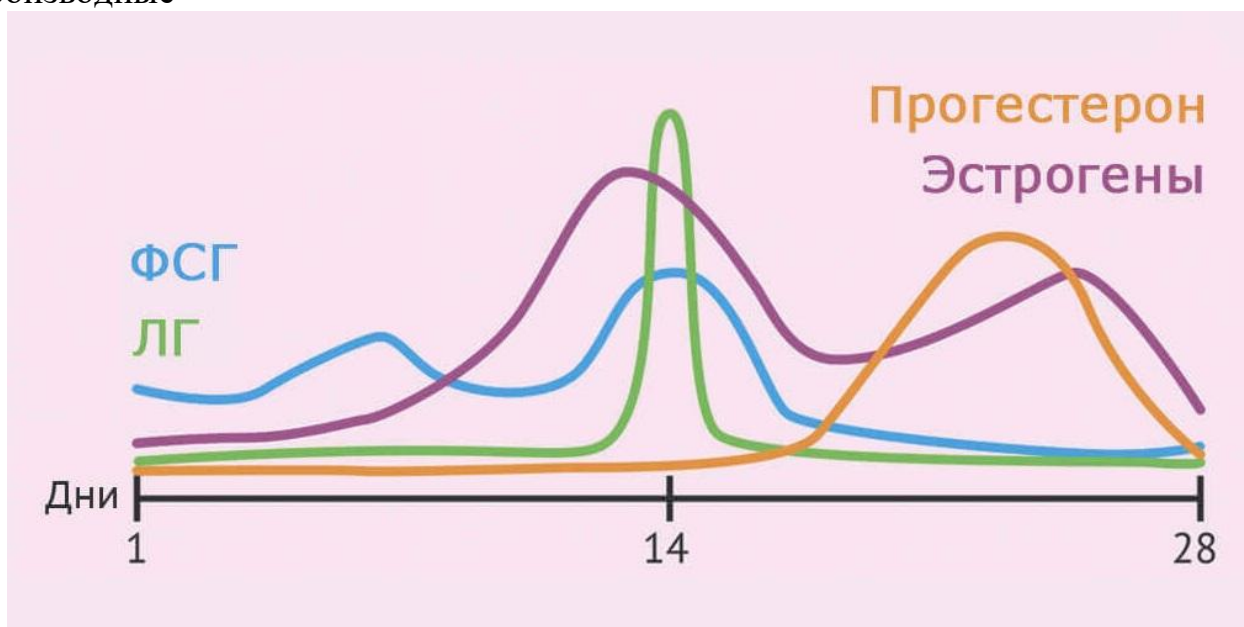


- а) Полученное значение ОФВ1 может быть объяснено расширением бронхов и уменьшением сопротивления потоку воздуха.
- б) Значение полученного ОФВ1 больше нормы.
- в) С помощью спирометрии можно оценить анатомическое расположение лёгких в грудной клетке.
- г) С помощью спирометрии можно определить дыхательный объём.
- д) Изменение ОФВ1 может быть объяснено сужением бронхов и повышением сопротивления потоку воздуха.

Ответ: г, д.

Задание 34

На рисунке показано изменение уровней некоторых гормонов у женщины (ФСГ – фолликулостимулирующего гормона, ЛГ – лютеинизирующего гормона) в течение 28-дневного цикла. Используя данные графика, а также ваши знания о гормонах человека, ответьте на вопрос. В качестве пероральных контрацептивных средств (противозачаточных средств для приёма внутрь) могут быть использованы производные



- а) андрогенов
- б) гестагенов
- в) эстрогенов (в сочетании с гестинами)
- г) лютеинизирующего гормона
- д) фолликулостимулирующего гормона

Ответ: б, в.

Задание 35

После применения определённых капель, содержащих неспецифический блокатор М-холинорецепторов, у пациента развились симптомы, показанные на рисунке Б. Какие ещё эффекты можно было бы наблюдать у этого человека?



- а) расслабление радиальной мышцы радужки
- б) снижение слезоотделения
- в) фокусировку глаза на ближней точке
- г) повышение внутриглазного давления
- д) расслабление круговой мышцы глаза

Ответ: б, г, д.

Задание 36

Вороний глаз четырёхлистный – широко распространённое ядовитое растение московских лесов, родственник таких родов, как чемерица, купена и ландыш. Оно получило своё название из-за своих ягод, напоминающих чёрный глаз вороны. Выберите верные утверждения об этом растении.



- а) Вороний глаз – однодольное растение, имеющее сетчатое жилкование листьев.
- б) Плод данного растения – синкарпная ягода, разделённая на 4 секции.
- в) Вороний глаз – двудольное растение, так как части цветка кратны 4, как у представителей семейства Крестоцветные.
- г) Судя по внешнему виду цветка, для него скорее характерна анемофилия, чем энтомофилия.
- д) Данное растение имеет сложный околоцветник из двух кругов органов.

Ответ: а, б, г, д.

Задание 37

Выберите верные для данного растения утверждения.



- а) Для растения характерна зоохория, а именно – распространение семян с помощью безногих ящериц.
- б) Для растения характерна мирмекохория: распространение семян с помощью муравьев.
- в) Растение является паразитом.
- г) Растение привлекает насекомых с помощью аромата, после чего происходит их переваривание внутри цветка.
- д) Данное растение относится к классу Двудольные.

Ответ: б, д.

Часть 3

Выберите верные суждения. Ваше решение относительно каждого (выбор, верно данное суждение или нет) оценивается в 4 балла. За ошибочное решение вычитается 2 балла. Минимальное количество баллов за часть 3 – 0. Максимальный балл – 40.

Задание 38.1

Все грибы – гетеротрофы.

Ответ: верно.

Задание 38.2

В дополнение к автотрофному питанию хищные растения используют пойманных и переработанных животных как дополнительный источник азота, а также фосфора и калия.

Ответ: верно.

Задание 38.3

Для анемофильных растений характерны отсутствие аромата, отсутствие эффектных цветочных частей и высокая пыльцевая продуктивность.

Ответ: верно.

Задание 38.4

Если у яблони нарушена деятельность сосудистого камбия, то яблоня не сможет развить вторичную покровную ткань пробку.

Ответ: неверно.

Задание 38.5

Одной из адаптаций птиц к полёту является отсутствие зубов.

Ответ: верно.

Задание 38.6



Rossia pacifica – вид глубоководных головоногих моллюсков. Большую часть жизни животное проводит на морском дне. Синий цвет в окраске моллюска может быть связан с биолюминесцентными бактериями, живущими в его мантии.

Ответ: верно.

Задание 38.7

От грызунов зайцеобразные отличаются тем, что на верхней челюсти у них не одна, а две пары резцов. Вторая пара резцов у зайцеобразных развита слабее и располагается позади основной пары.

Ответ: верно.

Задание 38.8

Возбуждающий постсинаптический потенциал можно вызвать открытием хлорных каналов.

Ответ: неверно.

Задание 38.9

При выдохе давление в плевральной полости становится выше атмосферного.

Ответ: неверно.

Задание 38.10

Глицин и аспарагиновая кислота могут играть роль нейромедиаторов в центральной нервной системе.

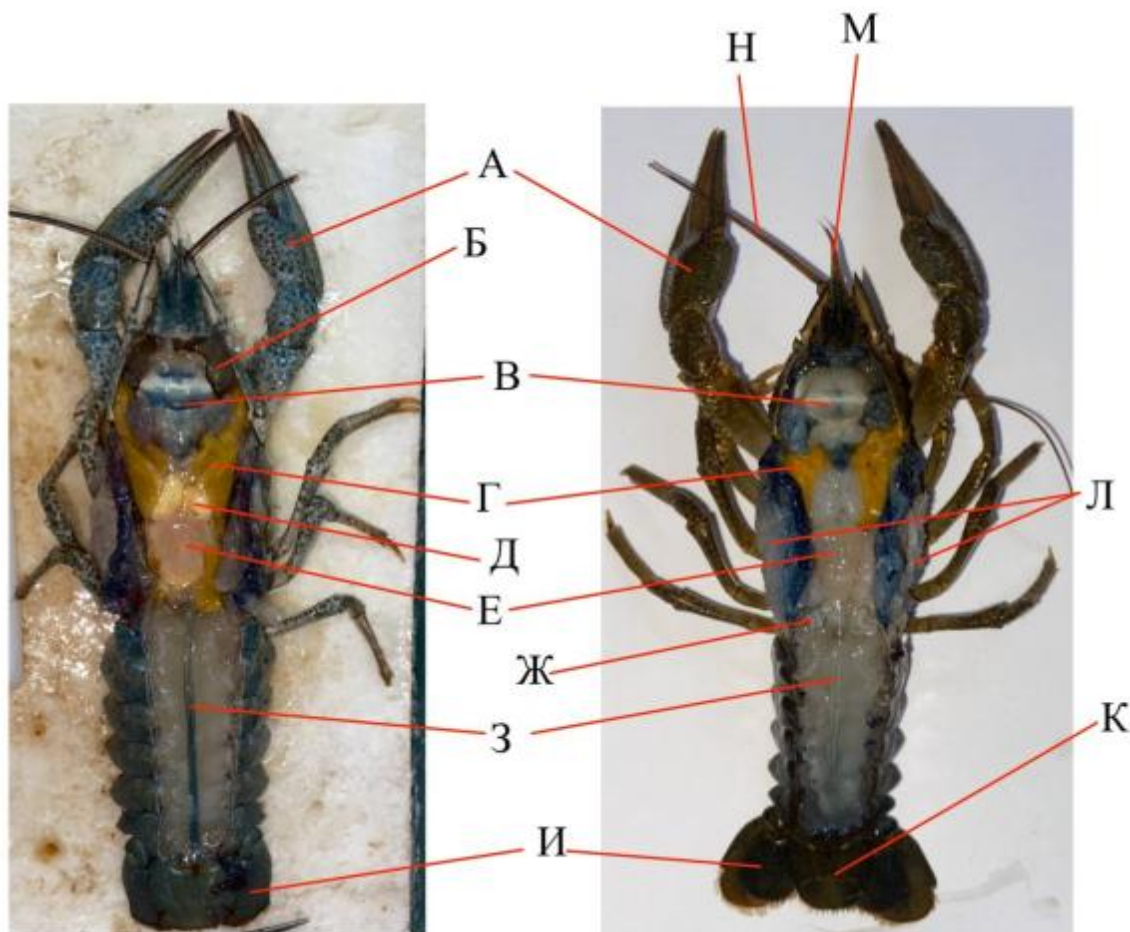
Ответ: верно.

Часть 4

За каждое верное соотнесение начисляется 2 балла. За каждое неверное соотнесение вычитается 1 балл. Минимальное количество баллов за каждое задание – 0. Максимальный балл – 60.

Задание 39

На рисунке – вскрытый речной рак. Соотнесите названия со структурами, проиллюстрированными на изображении.



Названия структур:

1)	уропода	8)	I пара ходильных ног
2)	жабры	9)	печень
3)	задняя кишка	10)	яичник
4)	антеннальные железы	11)	тельсон
5)	антенны	12)	семяпровод
6)	сердце	13)	желудок
7)	антеннулы		

Ответ:

Названия структур	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Буква на картинке	И	Л	З	Б	Н	Е	М	А	Г	Д	К	Ж	В

Задание 40

Кожа у хордовых развивается из трёх эмбриональных источников. Из эктодермы формируется эпидермис, также дающий начало твёрдым роговым образованиям кожи и кожным железам. Мезодермальный компонент – дерматом сомита – формирует кориум и его твёрдые образования. Наконец, присущий позвоночным (но не оболочникам и бесчерепным) нервный гребень образует пигментные клетки и одонтобласты.

Строение кожных покровов является очень важной характеристикой для групп хордовых. Вам нужно сопоставить неполные описания покровов и группу, для которой такой тип покровов характерен.

- 1) асцидии
- 2) ланцетники
- 3) миксины
- 4) хрящевые рыбы
- 5) земноводные
- 6) рептилии
- 7) птицы
- 8) млекопитающие

- А) Многослойный эпидермис с одним слоем ороговевающих клеток. Изобилие многоклеточных, сложных желёз. Кориум большинства представителей свободен от твёрдых образований.
- Б) Однослойный эпидермис, покрытый гомогенной кутикулой, защищающей от повреждений при закапывании в грунт. Студенистый кориум.
- В) Мягкий и эластичный многослойный ороговевающий эпидермис. Существуют участки тела, где слой клеток с кератином очень толстый. Обилие многоклеточных желёз.
- Г) Многослойный эпидермис с разбросанными одноклеточными железами. Последних настолько много, что эпидермис превращён в сплошной слизистый слой.
- Д) Клетки эпидермиса способны выделять полисахарид, близкий по составу к клетчатке растительных клеток.
- Е) Сильное ороговение эпидермиса. Для поддержания роговых структур могут формироваться кожные окостенения в кориуме. Кожные железы практически отсутствуют, за исключением нескольких, выделяющих твёрдое порошкообразное вещество или вязкий немногочисленный секрет.
- Ж) Обычно неороговевающий многослойный эпидермис. Твёрдые образования, формирующиеся при участии эпидермиса, состоят из дентина.
- З) Многослойный эпидермис с мягким слоем ороговевающих клеток (кроме некоторых частей тела). Кожа без желёз, помимо одной, выделяющей липофильный секрет. Обширное развитие роговых образований эктодермального происхождения.

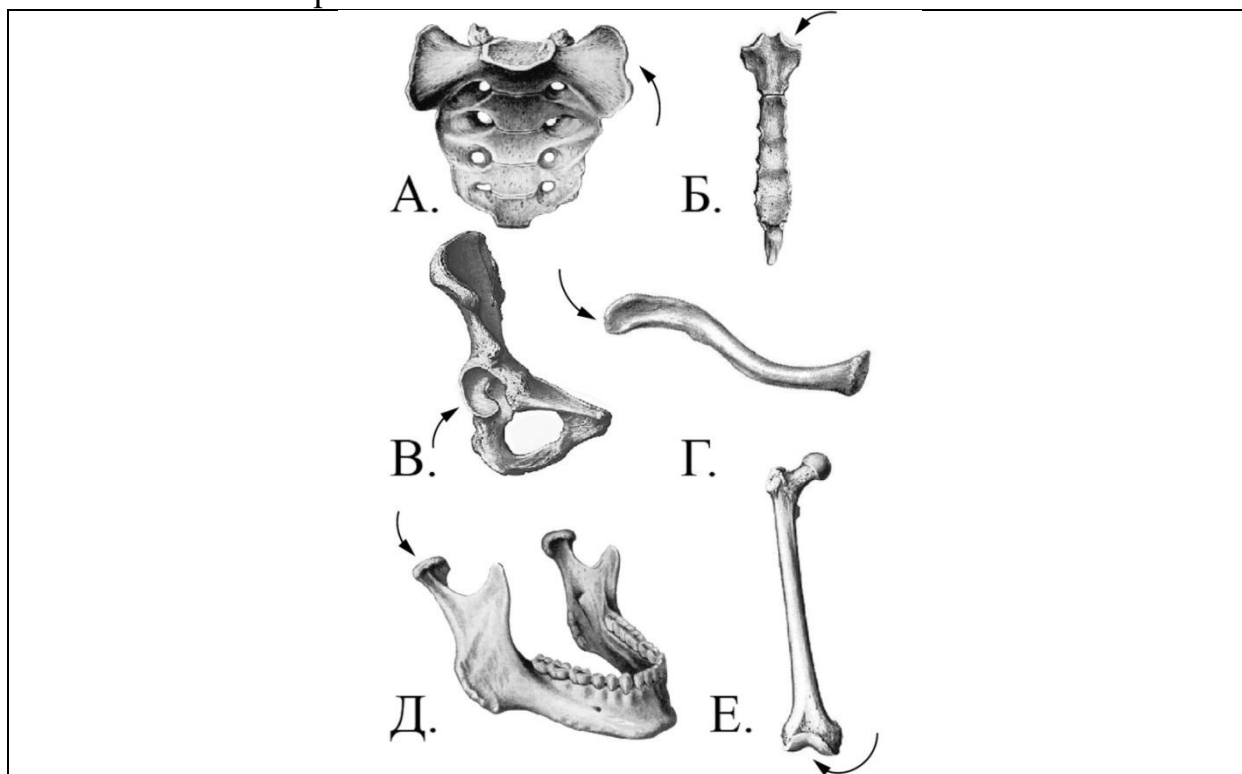
Ответ:

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8
Характеристика	Д	Б	Г	Ж	А	Е	З	В

Задание 41

Ниже изображение костей человека, на котором стрелками указаны суставные поверхности. Соотнесите указанную суставную поверхность с костью, с которой она соединяется. Обратите внимание на то, что названия некоторых костей являются лишними.

Масштаб костей произвольный.



- 1) височная кость
- 2) плечевая кость
- 3) большеберцовая кость
- 4) лопатка
- 5) тазовая кость
- 6) подвздошная кость
- 7) ключица
- 8) лобковая кость
- 9) бедренная кость

Ответ:

Кость с отмеченной суставной поверхностью	А	Б	В	Г	Д	Е	Нет соответствия
Кость, которая с этой поверхностью соединяется	6	7	9	4	1	3	2, 5, 8