

XLVI Турнир имени М. В. Ломоносова

2023-2024 учебный год

Конкурс по биологии

Задача 1. (6-8; ответ)

На рисунках изображены некоторые птицы и их птенцы. По пробуйте совместить изображение взрослой птицы с изображением птенца того же вида. Если можете – назовите этих птиц с точностью до рода.

№ «тройки»	Взрослая птица	Птенец	Название вида
1	1	6	Воробей
2	2	3	Голубь
3	8	4	Камышница
4	5	12	Коростель
5	10	7	Китоглав
6	9	14	Чайка
7	13	11	Индюк

Критерии: каждая правильная «тройка» учитывается один раз. В результатах отображаются все найденные тройки в формате:

- 1N0 — найдена «тройка» под номером N
- 1N1 — в «тройке» под номером N верно определена взрослая птица
- 1N2 — в «тройке» под номером N верно определен птенец

Задача 2. (6–8; ответ)

В настоящее время много говорится и пишется о том, что следует бороться с так называемыми инвазивными растениями – то есть видами, которые переселились со своей родины и активно распространяются на территориях, на которых раньше не росли.

Самый известный из таких вселенцев – Борщевик Сосновского. Он может причинять серьезный вред здоровью людей, поскольку при попадании на кожу сока этого растения

возникают очень неприятные и плохо заживающие солнечные ожоги. Понятно, что с таким вселенцем бороться нужно.

Но почему ученые предлагают бороться и с такими безобидными и даже красивыми растениями, как, например, Люпин многолистный или Мелколепестник однолетний? Они никаких ожогов не вызывают, а их заросли только радуют глаз. Какой вред могут наносить такие вселенцы? Объясните это с точки зрения биологии.

В результатах указываются все верно указанные ответы, соответствующие критериям.

Код критерия — критерий

2000 Решение не соответствует ни одному из критериев проверки.

210 Инвазивные растения могут распространяться, вытесняя растения природной флоры

Это может происходить из-за того, что

211 инвазивные растения затеняют аборигенные,

212 выделяют в почву вещества, угнетающие другие растения,

213 конкурируют за воду и просто за место

220 Инвазивные растения часто образуют моновидовые сообщества.

221 Это резко сокращает видовое разнообразие растений, иногда на обширных территориях

230 Сокращение видового разнообразия может приводить к тому, что те виды организмов, которые обитали в естественных сообществах, теряют свою среду

231 - многие животные теряют источник привычной пищи

232 - страдают животные, приспособленные к жизни в естественных для данной местности местообитаниях

233 - меняется состав почвенной микрофлоры

234 - симбиотические организмы также становятся менее разнообразны

240 Некоторые редкие виды организмов, приуроченные к ограниченным сообществам, в результате экспансии инвазивных видов могут исчезнуть совсем

250 Вместе с инвазивными видами могут распространяться болезни, вредители и паразиты,

251 которые изначально связаны с этими видами, но могут переходить и на аборигенные организмы.

Задача 3. (6-8; ответ)

Путешествуя по тундрам гор Кольского полуострова, можно найти цветковое растение под названием Гарриманелла моховидная. Когда она цветёт, никаких сомнений в том, что растение – цветковое, нет. Но плоды издали напоминают коробочки мхов, а стебли и листья вблизи очень похожи на листостебельный мох.

А как можно отличить плод Гарриманеллы от коробочки мха, имея походную лупу с увеличением в 10 раз?

Плод Гарриманеллы имеет хорошо заметные даже без лупы остатки чашелистиков (они видны и на фотографии). Также на плоде видны остатки пестика, которых не может быть на коробочке мха.

Кроме того, на картинке видно, что плод Гарриманеллы открывается растрескиванием на несколько створок. Коробочки мха могут открываться крышечкой или отверстием.

Для коробочки мха характерно такое образование, как перистом (есть в большинстве случаев). Это зубцы, которые закрывают вход в коробочку и могут менять свою форму в зависимости от влажности. У плода Гарриманеллы таких зубцов нет.

Внутри коробочки мха обычно есть центральная колонка. У Гарриманеллы ее нет. Внутри плода находятся семена. Они существенно крупнее спор, которые находятся в коробочке мха. Есть цветковые растения с очень мелкими семенами, но у Гарриманеллы они не слишком маленькие.

Код критерия — критерий

3000 Решение не соответствует ни одному из критериев проверки.

3010 Плод:

3011 Остатки чашелистиков (Гарриманелла)

3012 Остатки пестика (Гарриманелла)

3020 Открытие плода:

3021 Открытие растрескиванием (Гарриманелла)

3022 Открытие крышечкой/отверстием (мох)

3030 Перистом (мох)

3031 Зубцы закрывают вход в коробочку

3032 Меняют форму в зависимости от влажности

3040 Центральная колонка (есть у мха/нет у Гариманеллы)

3051 Внутри коробочки семена (Гариманеллы)

3052 Внутри коробочки споры (мох)

3053 Споры мха меньше семян

Как можно отличить от мха выкопанное растение Гарриманеллы без цветков и плодов, имея световой микроскоп, увеличивающий до 500 раз?

Гариманелла (цветковое растение) имеет значительно более сложно устроенные вегетативные органы (листья, стебли, корни), чем растение мха

Лист Гариманеллы, хотя он по размеру и похож на лист мха, гораздо более плотный, чем самые толстые листья мхов.

Лист Гариманеллы имеет более сложное строение: в микроскоп можно увидеть, что поверхность листа покрыта эпидермой, в которой можно разглядеть устьица. На листьях мха устьиц нет.

Лист Гариманеллы сложен несколькими слоями клеток, различных по строению. Если удастся сделать поперечный срез листа, это можно увидеть лучше. Лист мха обычно совсем тонкий, состоит из одного или немногих слоев клеток практически одинакового строения.

На листе цветкового растения есть настоящая жилка, которая включает проводящие ткани. Листья мха или совсем не имеют жилки, или жилка – это просто утолщение на листе, сложенное несколькими рядами клеток, сходных по строению с другими клетками листа.

Стебель Гариманеллы под микроскопом лучше всего рассмотреть на поперечном срезе. В стебле мха, как и в листе, не видно настоящих проводящих тканей – ксилемы и флоэмы. Можно увидеть центральный пучок, но в нем клетки – гидроиды, - легко отличимы от настоящих клеток ксилемы (крупных, толстостенных, пустых)

У цветкового растения есть настоящие корни. У Гариманеллы легче всего увидеть придаточные корни на стелющихся стеблях.

На поперечном срезе корня можно, так же как и на срезе стебля, увидеть проводящие ткани. Ближе к кончику корня можно увидеть корневые волоски. В любом случае, корень, даже очень тонкий, имеет много клеток в толщину. Ризоиды мхов в толщину имеют одну клетку.

3110 разное вегетативное устройство

3111 Более сложно устроенные вегетативные органы

- 3112 у мха простое устройство
- 3120 разные листья по плотности (мох – тонкий, Гариманелла – плотный)
- 3130 строение листа
- 3131 у листа Гариманеллы более сложное строение
- 3132 покрыт эпидермой
- 3133 есть устьица (в отличие от мха)
- 3140 разница в поперечном разрезе - несколько слоев клеток различных по строению
- 3141 лист мха тонкий 1-2 слоя, если слоев клеток несколько, то они практически одинаковы
- 3151 листья цветкового растения обладают жилкой, содержащей проводящие ткани
- 3152 жилка мха - утолщение на листе мха, содержащие одинаковые клетки
- 3161 стебель стоит рассматривать в поперечном разрезе
- 3162 у Гариманеллы есть проводящие ткани – ксилема и флоэма
- 3163 у мха центральный пучок – гидроиды и лептоиды
- 3170 у цветкового растения Гариманеллы есть корни
- 3171 у Гариманеллы придаточные корни на стелющихся стеблях.
- 3172 на поперечном срезе корня видны проводящие ткани
- 3173 корень – многоклеточное образование
- 3174 на корне могут быть видны корневые волоски
- 3175 ризоиды мхов в толщину имеют одну клетку.

Задача 4. (6-8; ответ)

Большинство растений и многие низшие животные хорошо регенерируют. Даже некоторые позвоночные способны вырастить утраченную конечность. Человек утратил такую способность. Однако многие его ткани и органы могут восстанавливаться после повреждений. Какие органы, по вашему мнению, могут хорошо восстанавливаться, а какие – нет? За счет чего восстанавливаются те органы и ткани, которые регенерируют хорошо? Покажите это на конкретных примерах.

Код критерия — критерий

4000 Решение не соответствует ни одному из критериев проверки.

Хорошо восстанавливаются

4100 Печень – 4101 за счет деления дифференцированных клеток гепатоцитов

4110 Кости – 4111 за счет деления и дифференцировки стволовых клеток костной ткани

4120 Эпителий пищеварительного тракта – 4121 за счет деления и дифференцировки тканевых стволовых клеток

4130 Кожа – 4131 верхний слой (эпидермис) за счет деления клеток базального (нижнего) слоя

4140 Соединительная ткань более глубоких слоев - 4141 за счет деления тканевых стволовых клеток

4150 Рыхлая соединительная ткань в различных органах – 4151 за счет деления тканевых стволовых клеток

4160 Жировая ткань – 4161 за счет тканевых стволовых клеток

4170 Кровь – 4171 за счет деления своловых клеток костного мозга

4180 Мелкие сосуды – 4181 за счет деления клеток эндотелия

4190 Эпителий матки – 4191 за счет специализированных стволовых клеток

Также могут восстанавливаться, хотя и хуже

4200 Скелетные мышцы – 4201 за счет тканевых стволовых клеток

4210 Нервы, 4220мозг (отдельные участки) – 4211, 4221 за счет стволовых клеток нервной системы

4230 Мочевой пузырь – 4231 за счет деления специализированных клеток

4240 Легкие – 4241 за счет деления некоторых клеток легочного эпителия

Регенерируют очень плохо

430 Хрящи

431 Сухожилия

432 Поджелудочная железа

433 Половые железы

434 Почки

435 Сердце

436 Крупные сосуды

437 Глаз

438 Органы внутреннего уха

Задача 5. (7-9; ответ)

Известно, что в процессе эволюции организмы, населяющие одну среду обитания, приобрели схожие признаки. Например, насекомые и птицы летают с помощью крыльев, но их крылья имеют разное строение, а водные млекопитающие обитают в водной среде подобно рыбам, но их адаптации отличаются от адаптаций рыб. Это стало возможным благодаря тому, что в процессе эволюции у представителей разных таксонов сформировались органы, выполняющие общую функцию.

Какие особенности в строении тела млекопитающих позволяют им постоянно жить в водной среде или вести полуводный образ жизни?

За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла, за каждый неверный ответ отнимается 1 балл.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- форма тела сплюснута с боков
- форма тела торпедообразная
- изгибание позвоночника в горизонтальной плоскости
- изгибание позвоночника в вертикальной плоскости
- покров слизи
- мягкий слой на поверхности твердого корпуса
- развитая подкожная жировая клетчатка
- густой и плотный волосяной покров
- имеют плавательную перепонку
- наличие вертикального хвостового плавника
- конечности преобразованы в плавники
- конечности преобразованы в ласты
- наличие плавательных перепонок
- недоразвитие задних конечностей
- наличие горизонтального хвостового плавника
- плавательная перепонка вокруг тела или специальную типа «зонтик»

ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- изгибание позвоночника в горизонтальной плоскости
- мягкий слой на поверхности твердого корпуса
- развитая подкожная жировая клетчатка
- густой и плотный волосяной покров
- конечности преобразованы в плавники
- наличие плавательных перепонок
- конечности преобразованы в ласты
- недоразвитие задних конечностей
- наличие горизонтального хвостового плавника

НЕВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- форма тела сплюснута с боков
- форма тела торпедообразная
- покров слизи
- изгибание позвоночника в вертикальной плоскости
- имеют плавательную перепонку
- наличие вертикального хвостового плавника
- плавательная перепонка вокруг тела или специальную типа «зонтик»

Какие приспособления для обитания в водной среде имеют представители рептилий?
За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла, за каждый неверный ответ отнимается 0,5 балла.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- панцирь довольно плоский, гладкий и имеет обтекаемую форму
- высокий, куполообразный панцирь
- панцирь кожистый, без щитков
- панцирь твердый и плотный, покрыт щитками
- перепонки между пальцами
- волнообразные движения хвоста
- хвост с плавником
- сжатый с боков веслообразный хвост

ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- панцирь довольно плоский, гладкий и имеет обтекаемую форму
- панцирь кожистый, без щитков
- перепонки между пальцами
- волнообразные движения хвоста
- сжатый с боков веслообразный хвост

НЕВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- высокий, куполообразный панцирь
- панцирь твердый и плотный, покрыт щитками
- хвост с плавником

Задача 6. (7-9; ответ)

Органы дыхательной системы обеспечивают кислородом клетки и ткани многоклеточных животных. Например, у млекопитающих дыхательная система представлена путями, по которым кислород поступает в лёгкие и лёгкими – органами дыхания, в которых органно-тканевом уровне происходит газообмен. Так, кислород диффундирует из просвета альвеол в кровь, а углекислый газ, наоборот, из крови в просвет легких и выдыхается во внешнюю среду. У беспозвоночных животных, обитающих в наземно-воздушной среде, органы дыхания могут быть представлены легкими, трахеями, но в некоторых случаях специализированных органов дыхания может и не быть.

В связи с этим выберите верные утверждения.

За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла, за каждый неверный ответ отнимается 0,25 балла.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- все водные моллюски дышат жабрами
- личинки некоторых наземных насекомых могут дышать кислородом воды
- газообмен возможен благодаря разнице парциальных давлений газов
- переносчиком кислорода в крови всегда является гемоглобин
- у некоторых организмов в переносе кислорода участвуют белки, содержащие медь
- кислород является донором электронов в митохондриях
- у всех живых организмов в клетках есть митохондрии
- у растений процесс клеточного дыхания происходит в хлоропластах
- все рыбы нуждаются в одинаковом количестве кислорода
- есть рыбы, которые могут дышать кислородом воздуха
- водные черепахи, как и змеи, дышат жабрами
- легкие есть только у организмов с замкнутой кровеносной системой

ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- личинки некоторых наземных насекомых могут дышать кислородом воды
- газообмен возможен благодаря разнице парциальных давлений газов
- у некоторых организмов в переносе кислорода участвуют белки, содержащие медь
- есть рыбы, которые могут дышать кислородом воздуха

НЕВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- все водные моллюски дышат жабрами
- переносчиком кислорода в крови всегда является гемоглобин
- кислород является донором электронов в митохондриях
- у всех живых организмов в клетках есть митохондрии
- у растений процесс клеточного дыхания происходит в хлоропластах
- все рыбы нуждаются в одинаковом количестве кислорода
- водные черепахи, как и змеи, дышат жабрами
- легкие есть только у организмов с замкнутой кровеносной системой

Выберите животных, органы дыхания которых приспособлены для забора кислорода из воды.

За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла, за каждый неверный ответ отнимается 0,25 балла.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- катран обыкновенный
- большой синекольчатый осьминог
- крокодил нильский
- личинка жука майского
- нереис зелёный
- прудовик малый
- паук-серебрянка

- беззубка обыкновенная
- кит гренландский
- пингвин императорский

ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- катран обыкновенный
- большой синекольчатый осьминог
- нереис зелёный
- беззубка обыкновенная

НЕВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- крокодил нильский
- личинка жука майского
- прудовик малый
- паук-серебрянка
- кит гренландский
- пингвин императорский

Задача 7. (8-10; ответ)

Организм человека – сложно устроенная многоклеточная система. Все органы этой системы работают слаженно и управляются двумя взаимодействующими системами – нервной и эндокринной. Таким образом, благодаря нейрогуморальной регуляции организм находится в балансе, несмотря на влияния окружающей среды.

Какие из перечисленных веществ, являются гормонами, участвующими в регуляции осмотического давления плазмы крови?

За каждый верный ответ начисляется 1 балл, за каждый неверный ответ отнимается 0,25 балла.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- окситоцин
- вазопрессин
- ренин
- кортизол
- прогестерон
- альдостерон
- пролактин
- мотилин
- муцин
- аргинин
- пепсин
- соматостропин
- натрийуретический гормон
- инсулин

ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- вазопрессин
- альдостерон
- натрийуретический гормон

НЕВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- окситоцин
- ренин
- кортизол
- прогестерон
- пролактин
- мотилин
- муцин
- аргинин
- пепсин
- соматостропин
- инсулин

Известно, что почки человека выполняют важную роль – очищают кровь от токсинов разной природы, избытка неорганических веществ и органических веществ. Через почки удаляется часть воды вместе с перечисленными веществами. Таким образом, нормализуется водно-солевой обмен, артериальное давление (АД) поддерживается постоянным. Кроме того, почки участвуют в активации и выработке биологически важных веществ.

В связи с этим выберите верные утверждения.

За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла, за каждый неверный ответ отнимается 0,5 балла.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- в почках образуется первичная моча, которая выводится в окружающую среду через мочевыводящие пути
- ультрафильтрация в капсуле Боумена-Шумлянского происходит благодаря разницы кровяного давления в приносящем и в выносящем сосудах
- реабсорбция происходит в мочеточниках
- в процессе реабсорбции в кровь возвращаются полезные вещества – белки, соли и вода
- в почках вырабатывается ренин – фермент, участвующий в регуляции осмотического давления крови
- почки – это парные органы, в которых за сутки образуется примерно 2 – 2,5 литра вторичной мочи
- объем вторичной мочи, образовавшейся в почках в течение суток, может зависеть от количества выпитой жидкости, температуры окружающей среды и стрессовой ситуации
- мочевины – продукт обмена белков – образуется в печени, а выводится почками
- высокая концентрация глюкозы в моче свидетельствует о нарушении белкового обмена в организме
- мочевой пузырь выстлан особым эпителием, клетки которого имеют разную форму и расположены в несколько слоёв

ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- ультрафильтрация в капсуле Боумена-Шумлянского происходит благодаря разницы кровяного давления в приносящем и в выносящем сосудах
- в почках вырабатывается ренин – фермент, участвующий в регуляции осмотического давления крови
- почки – это парные органы, в которых за сутки образуется примерно 2 – 2,5 литра вторичной мочи
- объем вторичной мочи, образовавшейся в почках в течение суток, может зависеть от количества выпитой жидкости, температуры окружающей среды и стрессовой ситуации
- мочевины – продукт обмена белков – образуется в печени, а выводится почками
- мочевой пузырь выстлан особым эпителием, клетки которого имеют разную форму и расположены в несколько слоёв

НЕВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- в почках образуется первичная моча, которая выводится в окружающую среду через мочевыводящие пути
- реабсорбция происходит в мочеточниках
- в процессе реабсорбции в кровь возвращаются полезные вещества – белки, соли и вода
- высокая концентрация глюкозы в моче свидетельствует о нарушении белкового обмена в организме

Задача 8. (9-11; ответ)

Зелёные растения нашей Планеты играют важнейшую роль – обеспечивают кислородом всех аэробов, что позволяет более эффективно расходовать питательные вещества, являющиеся источником энергии, необходимой для жизни. Это возможно благодаря процессу фотосинтеза, протекающего в специальных органоидах – хлоропластах. Этот процесс сложный, состоит из многих стадий, суть которых сводится к тому, что энергия солнечного света переходит в энергию химических связей. Но не во всех клетках многоклеточных растений идут процессы фотосинтеза.

Выберите те структуры многоклеточных растений, в клетках которых может идти фотосинтез. За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла, за каждый неверный ответ отнимается 0,5 балла.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- ризодерма яблони
- камбий петрушки
- столбчатый мезофилл листа дуба
- ситовидные клетки сосны
- замыкающие клетки устьиц абрикоса
- макроспора вишни
- зигота хвоща
- гаметофит маршанции
- вайи папоротника
- таллом спирогиры

ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- столбчатый мезофилл листа дуба
- замыкающие клетки устьиц абрикоса
- гаметофит маршанции
- таллом спирогиры
- вайи папоротника

НЕВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- ризодерма яблони
- камбий петрушки
- ситовидные клетки сосны
- зигота хвоща
- макроспора вишни

Кроме того, что зеленые растения являются источником кислорода, они еще и начальное звено пастбищных цепей питания. Листьями яблони питаются личинки бабочки, личинок бабочки поедают мелкие птицы, а мелкими птицами питается крупная хищная птица. По правилу экологической пирамиды энергии на каждый следующий трофический уровень переходит только 10% энергии. Но у консументов третьего порядка $\frac{3}{5}$ энергии расходуется на процессы дыхания, а с непереваемыми остатками теряется $\frac{7}{20}$ энергии, поступившей в организм с пищей, а остальная энергия уходит на прирост биомассы.

Каким должен быть энергетический запас (в кДж) в виде чистой первичной продукции у яблонь, чтобы на прирост биомассы хищника пришлось 25 кДж энергии? Ответ напишите в виде целого числа без пробелов и знаков препинания.

За верный ответ начисляется 2,5 балла

ВЕРНЫЙ ОТВЕТ: 50000

Задача 9. (9-11; ответ)

Животные, населяющие естественные среды обитания, находятся в непрерывной борьбе за существование, что привело к возникновению у них различных адаптаций. Так, примерами адаптаций являются различные маскировки, раздражительные окраски и предупреждающие окраски. Но эволюционно закрепившиеся сходства живых организмов с другими живыми организмами и неодушевленными предметами – это не только совпадение окраски или формы.

Сопоставьте организм и адаптацию, характерную для него.

За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла.

ОРГАНИЗМЫ:

- гусеницы пяденицы
- осьминог синекольчатый
- голубой марлин

- бабочка семейства нимфалид
- паук-муравьед
- пятнистый хищный кузнечик
- траурный дронго
- муха-осовидка
- яснотка белая
- морской конёк-тряпичник
- бабочка-огнёвка
- большая ночница

АДАПТАЦИИ

- внешнее сходство с водорослями
- форма тела напоминает плодоножки плодовых деревьев и кустарников
- имитация жужжания шершня для отпугивания хищника
- сужение и расширение мешочков с пигментом, за счет чего меняется окраска тела
- иридирующая окраска
- видоспецифичные звуковые сигналы, характерные для самок вида-жертвы
- звуковые сигналы вида-конкурента
- полосатый рисунок на теле
- издает звуки, характерные для несъедобного представителя того же отряда
- сходство с растением, вырабатывающим муравьиную кислоту для самозащиты
- внешнее сходство с сухими листьями
- подражание внешнему облику и поведению своей жертвы

ВЕРНЫЙ ОТВЕТ:

ОРГАНИЗМЫ:	АДАПТАЦИИ
гусеницы пяденицы	форма тела напоминает плодоножки плодовых деревьев и кустарников
осьминог синекольчатый	сужение и расширение мешочков с пигментом, за счет чего меняется окраска тела
голубой марлин	иридирующая окраска
бабочка семейства нимфалид	внешнее сходство с сухими листьями
паук-муравьед	подражание внешнему облику и поведению своей жертвы
пятнистый хищный кузнечик	видоспецифичные звуковые сигналы, характерные для самок вида-жертвы
траурный дронго	звуковые сигналы вида-конкурента
муха-осовидка	полосатый рисунок на теле
яснотка белая	сходство с растением, вырабатывающим муравьиную кислоту для самозащиты
морской конёк-тряпичник	внешнее сходство с водорослями
бабочка-огнёвка	издает звуки, характерные для несъедобного представителя того же отряда
большая ночница	имитация жужжания шершня для отпугивания хищника

Задача 10. (9-11; ответ)

Известно, что в жизненном цикле большинства организмов происходит чередование гаплоидной и диплоидной жизненных фаз. При объединении гаплоидных клеток образуется диплоидная, которая либо дает начало многоклеточной стадии, либо способна к мейотическому делению. В результате мейоза снова образуются гаплоидные клетки. Таким образом, благодаря кроссинговеру, независимому расхождению гомологичных хромосом в анафазу первого мейотического деления и случайной встрече гамет, в популяции возникают новые комбинации уже имеющихся генов, что повышает выживаемость особей этой популяции.

Соотнесите клетки организмов разных групп с плоидностью их ядер, учитывая, что в результате слияния гамет у этих организмов образуются диплоидные зиготы.

За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла.

КЛЕТКА:

1. материнская клетка микроспоры картофеля
2. микроспора лещины обыкновенной
3. клетка заростка хвоща
4. яйцеклетка жирафа
5. клетка гиподермы рабочей пчелы
6. клетка эпидермиса кожи человека
7. спермий папоротника
8. сперматогоний трутня
9. клетка ризодермы фасоли
10. спора мха маршанции

ПЛОИДНОСТЬ:

- А. гаплоидная
- Б. диплоидная

ВЕРНЫЙ ОТВЕТ:

1. материнская клетка микроспоры картофеля	Б.
2. микроспора лещины обыкновенной	А.
3. клетка заростка хвоща	А.
4. яйцеклетка жирафа	А.
5. клетка гиподермы рабочей пчелы	Б.
6. клетка эпидермиса кожи человека	Б.
7. спермий папоротника	А.
8. сперматогоний трутня	А.
9. клетка ризодермы фасоли	Б.
10. спора мха маршанции	А.

Соотнесите клетки этих организмов с типом деления, в результате которого эти клетки образовались. За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла.

КЛЕТКА:

1. материнская клетка микроспоры картофеля
2. микроспора лещины обыкновенной
3. клетка заростка хвоща
4. яйцеклетка жирафа
5. клетка гиподермы рабочей пчелы
6. клетка эпидермиса кожи человека
7. спермий папоротника
8. сперматогоний трутня
9. клетка ризодермы фасоли
10. спора мха маршанции

ТИП ДЕЛЕНИЯ:

- А. митоз
- Б. мейоз

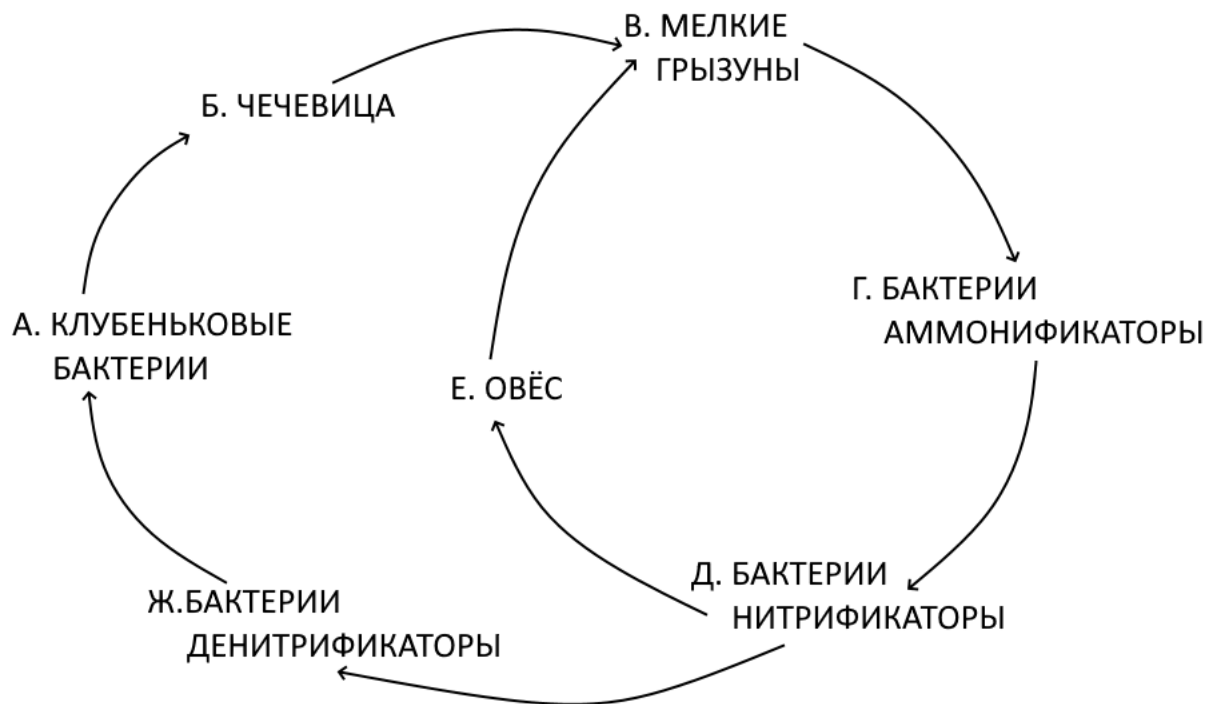
ВЕРНЫЙ ОТВЕТ:

1. материнская клетка микроспоры картофеля	А
2. микроспора лещины обыкновенной	Б
3. клетка заростка хвоща	А
4. яйцеклетка жирафа	Б
5. клетка гиподермы рабочей пчелы	А
6. клетка эпидермиса кожи человека	А
7. спермий папоротника	А
8. сперматогоний трутня	А
9. клетка ризодермы фасоли	А
10. спора мха маршанции	Б

Задача 11. (10-11; ответ)

Одним из четырёх органогенов является азот, входящий в состав аминокислот, азотистых оснований, витаминов и других жизненно важных веществ. Круговорот азота в природе возможен благодаря, в первую очередь, микроорганизмам, способным включать разные формы азота в свой метаболизм. Мы знаем, что, несмотря на высокое содержание молекулярного азота в атмосферном воздухе, большинство организмов не могут использовать его, поскольку у них отсутствуют необходимые ферменты. Только некоторые бактерии могут фиксировать азот воздуха, например, почвенные бактерии рода *Azotobacter*.

Ниже приведен возможный цикл азота, стадии которого обозначены буквами.



Сопоставьте буквенные обозначения стадий с процессами, происходящими на этих стадиях. За каждый верный ответ начисляется 1 балл.

ПРОЦЕССЫ

- образование мочевины
- фиксация атмосферного азота с помощью фермента нитрогеназы
- образование аммиака
- образование азотистой кислоты с последующим образованием азотной кислоты
- восстановление нитратов до атмосферного азота
- синтез белков, характерных для бобовых растений
- восстановление нитратов до нитритов с помощью фермента нитратредуктазы

ВЕРНЫЙ ОТВЕТ:

фиксация атмосферного азота с помощью фермента нитрогеназы	А
синтез белков, характерных для бобовых растений	Б
образование мочевины	В
образование аммиака	Г
образование азотистой кислоты с последующим образованием азотной кислоты	Д
восстановление нитратов до нитритов с помощью фермента нитратредуктазы	Е
восстановление нитратов до атмосферного азота	Ж

Задача 12. (10-11; ответ)

Зелёные растения нашей Планеты играют важнейшую роль – обеспечивают кислородом всех аэробов, что позволяет более эффективно расходовать питательные вещества, являющиеся источником энергии, необходимой для жизни. Это возможно благодаря процессу фотосинтеза, протекающего в специальных органоидах – хлоропластах. Этот процесс сложный, состоит из многих стадий, суть которых сводится к тому, что энергия солнечного света переходит в энергию химических связей. Но не во всех клетках многоклеточных растений идут процессы фотосинтеза.

Выберите структуры и вещества многоклеточных растений, задействованные в световой фазе процесса фотосинтеза.

За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла, за каждый неверный ответ отнимается 0,5 балла.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- мембрана тилакоида
- кристы
- центральная вакуоль
- цитохром с
- НАДФ-редуктаза
- ферредоксин
- марганцевый кластер фотосистемы II
- пластоцианин
- пластохинон
- РуБисКо
- ферменты цикла Кребса
- АТФ-синтаза
- антоциан
- индолил-3-уксусная кислота

ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- мембрана тилакоида
- НАДФ-редуктаза
- ферредоксин
- марганцевый кластер фотосистемы II
- пластоцианин
- пластохинон
- АТФ-синтаза

НЕВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- кристы
- центральная вакуоль
- цитохром с
- РуБисКо
- ферменты цикла Кребса
- антоциан
- индолил-3-уксусная кислота

Покрытосеменные растения расселялись и, не имея конкурентов, захватывали новые места обитания. Некоторые поселились в жарком сухом климате и приспособили свой метаболизм к нему. Так в процессе эволюции возник САМ-фотосинтез, благодаря которому существуют многие суккуленты.

В связи с этим выберите верные утверждения. За каждый верный ответ начисляется 0,5 балла, за каждый неверный ответ отнимается 0,5 балла.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- В САМ-фотосинтезе оксалоацетат превращается в яблочную кислоту, которая транспортируется в клетке обкладки сосудисто-волокнистого пучка
- Малат запасается в центральных вакуолях клеток мезофилла
- CO₂ воздуха поступает через устьица ночью и запасается в C₄-соединениях
- Цикл Кальвина в клетках таких растений отсутствует
- В цикле Кальвина образуются фосфорилированные тетрозы, а не триозы
- ФЕП-карбоксилаза – ключевой фермент, участвующий в фиксации CO₂ у САМ-растений
- Световая фаза фотосинтеза идёт у САМ-растений днём при закрытых устьицах
- Световая фаза фотосинтеза идёт у САМ-растений ночью, когда устьица открыты
- Основным запасным веществом таких растений является крахмал
- Фазы фиксации углекислого газа и восстановления НАДФ⁺ происходят одновременно

ВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- Малат запасается в центральных вакуолях клеток мезофилла
- CO₂ воздуха поступает через устьица ночью и запасается в C₄-соединениях
- ФЕП-карбоксилаза – ключевой фермент, участвующий в фиксации CO₂ у САМ-растений
- Световая фаза фотосинтеза идёт у САМ-растений днём при закрытых устьицах
- Основным запасным веществом таких растений является крахмал

НЕВЕРНЫЕ ОТВЕТЫ:

- В САМ-фотосинтезе оксалоацетат превращается в яблочную кислоту, которая транспортируется в клетке обкладки сосудисто-волокнистого пучка
- Цикл Кальвина в клетках таких растений отсутствует
- В цикле Кальвина образуются фосфорилированные тетрозы, а не триозы
- Световая фаза фотосинтеза идёт у САМ-растений ночью, когда устьица открыты
- Фазы фиксации углекислого газа и восстановления НАДФ⁺ происходят одновременно