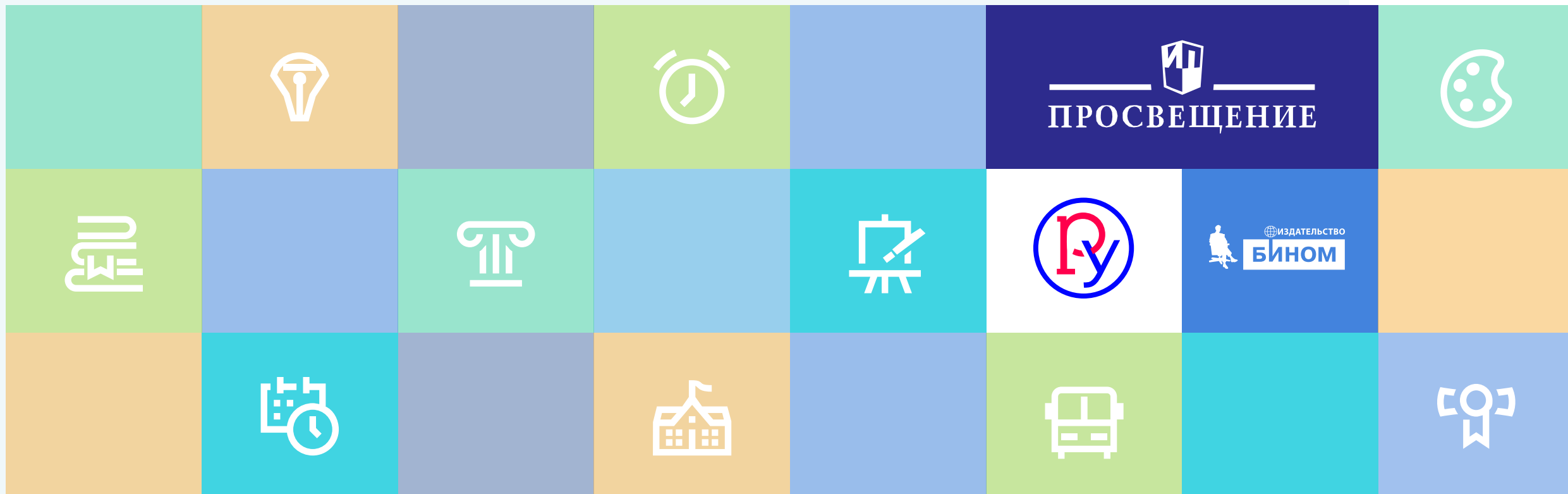




ЕГЭ по биологии 2022г. Что учесть в содержании и методике подготовки с учетом изменений в КИМах.

Чередниченко Ирина Петровна,
к.п.н, методист-эксперт Центра методической поддержки педагогов ГК «Просвещение»

Характер изменений КИМ ЕГЭ по биологии 2022г

- Задания линий 5, 6, 7, 8 - тематический блок заданий, связанных с рисунком-схемой по содержательным блокам «Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая система»
- Задания линий 2, 22, 23, 25, 26 - блок проблемно-поисковых, контекстных биологических задач, которые:
 - требуют анализа хода и результатов биологического эксперимента;
 - могут сопровождаться таблицами, рисунками, схемами, графиками, диаграммами
- Задания линий 3, 4, 27, 28 – блок качественных и количественных биологических задач (по молекулярной биологии, цитологии, генетике, размножению и развитию организмов)

Задание линии 2 Части 1



Проблемно-поисковая, контекстная биологическая задача, построенная на знаниях из области физиологии клеток и организмов разных царств живой природы и проверяющая умение прогнозировать результаты эксперимента

2 Экспериментатор поместил зерновки пшеницы в сушильный шкаф. Как изменились концентрация солей и количество воды в клетках семян?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Концентрация солей	Количество воды

2 балла

1 Рассмотрите предложенную схему классификации мембранных оргanelл эукариотической клетки. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: _____

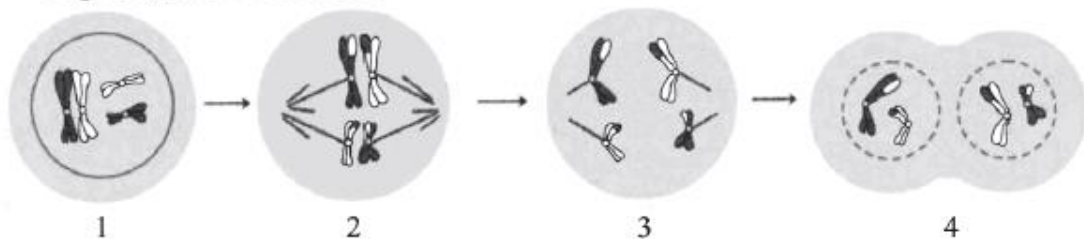
Блок заданий линий 5 - 8 Части 1



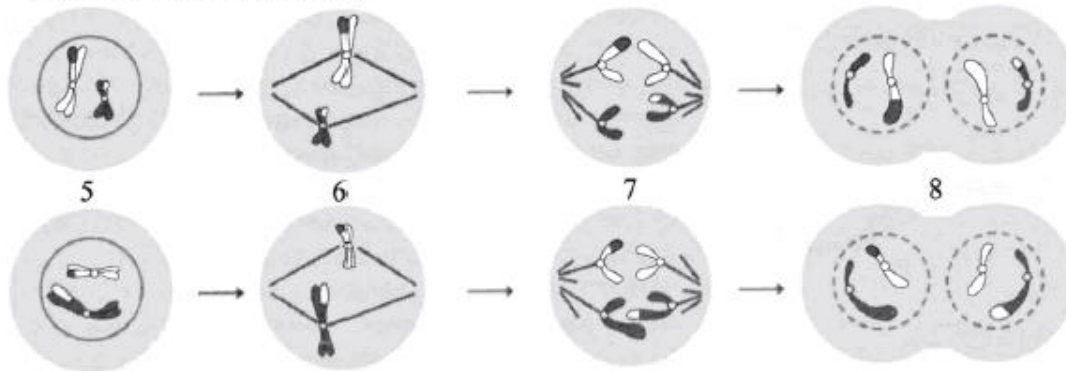
Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система

Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.

Первое деление мейоза



Второе деление мейоза



5

Каким номером на рисунке обозначена фаза мейоза, нарушение механизмов которой может привести к появлению трисомии у потомков?

Ответ: _____.

6

Установите соответствие между признаками и фазами мейоза, обозначенными цифрами на схеме первого деления мейоза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

- А) Формируется два гаплоидных ядра.
- Б) Происходит кроссинговер.
- В) Начинает формироваться веретено деления.
- Г) В экваториальной плоскости выстраиваются биваленты.
- Д) Происходит конъюгация хромосом.
- Е) Укорачиваются нити веретена деления.

ФАЗЫ МЕЙОЗА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

Блок заданий линий 5 - 8 Части 1



Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система

7

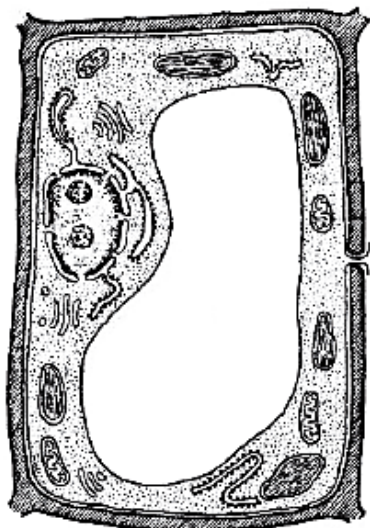
Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из приведённых признаков относятся к изображённой на рисунке клетке?

- 1) наличие хлоропластов
- 2) наличие гликокаликса
- 3) способность к автотрофному питанию
- 4) способность к фагоцитозу
- 5) способность к биосинтезу белка
- 6) поддержание формы только с помощью цитоскелета

Ответ:

--	--	--



8

Установите последовательность действий селекционера для получения гетерозисных организмов. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) получение гомозиготных линий
- 2) многократное самоопыление родительских растений
- 3) подбор исходных растений с определёнными признаками
- 4) получение высокопродуктивных гибридов
- 5) скрещивание организмов двух разных чистых линий

Ответ:

--	--	--	--	--

Задания линии 22 Части 2



Проблемная задача на применение биологических знаний и умений в практических ситуациях проверяющая знания и умения в рамках планирования, проведения и анализа результата эксперимента

22

Экспериментатор решил исследовать изменения, происходящие с эритроцитами, помещёнными в растворы с различной концентрацией хлорида натрия (NaCl). Перед началом эксперимента он выяснил, что концентрация NaCl в плазме крови составляет 0,9%. В рамках эксперимента он распределил кровь по двум пробиркам, в каждую из которых добавил растворы NaCl с различной концентрацией в соотношении 1:1 (на 1 мл крови – 1 мл раствора NaCl). По результатам наблюдений экспериментатор сделал рисунки эритроцитов А и Б. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какие изменения произошли с эритроцитом в пробирке Б? Объясните данное явление. Раствор какой концентрации NaCl был добавлен в пробирку на рис. А, а какой – в пробирку на рис. Б?



Рис. А

Рис. Б

22

~~Антикоагулянты – это вещества, препятствующие свёртыванию крови. Объясните, для чего после хирургической операции пациенту назначают приём этих препаратов?~~

2 балла

3 балла



Проблемная задача на обобщение и применение знаний по разделам «Система и многообразие органического мира», «Организм человека и его здоровье»

- 25** Для инфузорий-туфелек характерен процесс конъюгации. Почему его относят к половому процессу, но не считают половым размножением? Какое значение имеет конъюгация для адаптации одноклеточных организмов? Ответ поясните.

ИЛИ

Характеристики любого звука – высота и сила звучания. Высота звука определяется количеством колебаний звуковой волны и выражается в герцах (Гц). Звук с частотой меньше 0,016 кГц называют инфразвуком, а свыше 20 кГц – ультразвуком. Как ультразвук, так и инфразвук человеческим ухом не воспринимаются, однако многие животные их слышат и общаются в ультразвуковом диапазоне.

На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для разных животных, а на рис. 2 – диапазоны, приходящиеся на инфразвук, слышимый звук и ультразвук.

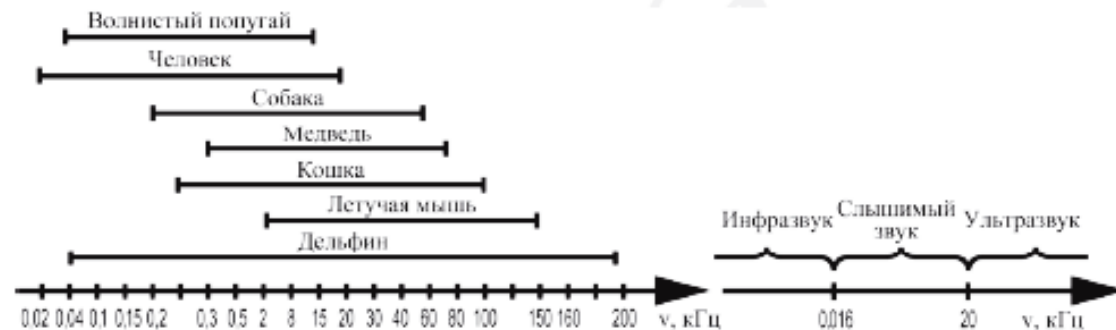


Рис. 1

В каком звуковом диапазоне, помимо слышимого, способна получать информацию летучая мышь?

Многие виды рукокрылых и китообразных способны к эхолокации. На чём построен принцип работы эхолокационной системы и какие органы животного при этом задействованы? Каково преимущество такого способа ориентации в пространстве? Ответ поясните. В каких ситуациях люди применяют приборы (эхолоты, сонары), работающие по аналогичному принципу? Приведите не менее двух примеров применения человеком таких приборов.

Задания линии 26 Части 2



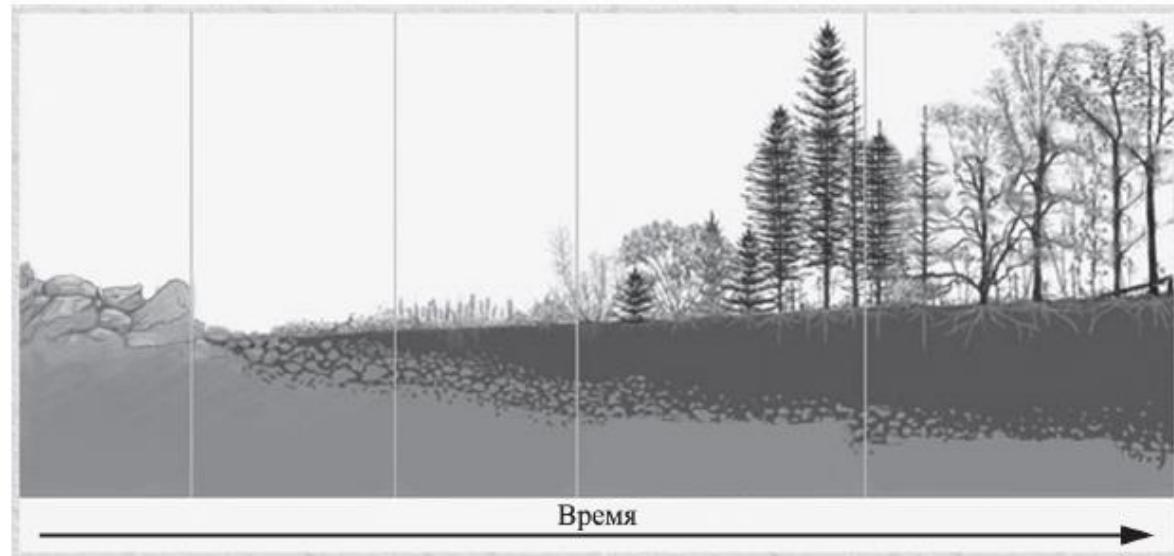
Проблемная задача на обобщение и применение знаний в новой ситуации по разделам «Эволюция живой природы», «Экосистемы и присущие им закономерности»

26

Какие процессы живого вещества биосферы и каким образом обеспечивают относительное постоянство концентрации кислорода и азота в атмосфере? Укажите не менее четырёх процессов.

ИЛИ

На рисунке представлена схема одного из вариантов сукцессий.



Какой вариант сукцессии представлен на рисунке? Ответ поясните, приведите аргументы. Почему именно с лишайников начинается этот вариант сукцессии?



Проблемная задача на обобщение и применение знаний в новой ситуации по разделам «Эволюция живой природы», «Экосистемы и присущие им закономерности»

26

Отечественный ученый Г.Ф. Гаузе провел ряд экспериментов стремя видами инфузорий. При совместном выращивании двух видов, использующих одинаковый пищевой ресурс (бактерии, находящиеся в толще воды), численность одного из них сокращалась, и через некоторое время этот вид был вытеснен другим видом. Однако отдельно друг от друга оба вида могли жить совместно с третьим видом, питающимся дрожжевыми клетками, обитающими в донном иле. Какое явление исследовал Г.Ф. Гаузе? Какие закономерности существования видов в одном биоценозе им были открыты? Поясните эти закономерности.

Элементы ответа:

- 1) явление межвидовой конкуренции (конкурентного исключения, межвидовой борьбы за существование);
- 2) два вида не могут занимать одну экологическую нишу;
- 3) так как используют один и тот же жизненно важный ресурс (пищевой);
- 4) близкие виды могут существовать совместно в одном биоценозе;
- 5) если близкие виды используют различные ресурсы (занимают разную экологическую нишу)

За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл.

Задания линий 3, 4 Части 1



Биологические задачи по молекулярной биологии, цитологии, размножению и развитию организмов, генетике

3 В соматической клетке тела рыбы 56 хромосом. Какой набор хромосом имеет сперматозоид рыбы? В ответе запишите только число хромосом.

Ответ: _____.

ИЛИ

В некоторой молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с аденином приходится 18%. Определите процентное содержание нуклеотидов с цитозином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

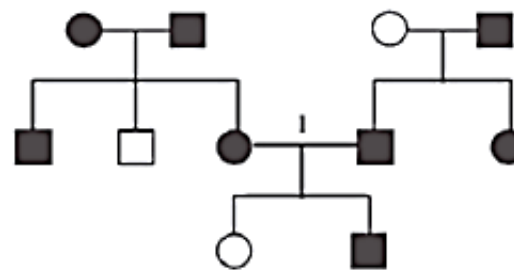
Ответ: _____%.

4 Определите соотношение фенотипов в потомстве от скрещивания двух гетерозиготных организмов в случае полного доминирования. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: _____.

ИЛИ

По изображённой на схеме родословной человека определите вероятность (в процентах) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с явно проявившимся признаком при полном его доминировании. В ответе запишите только соответствующее число.



Условные обозначения:

- – женщина
- – мужчина
- — □ – брак
- – дети одного брака
- ● – проявление признака

Ответ: _____%.

Задания линий 27, 28 Части 2



Биологические задачи по молекулярной биологии, цитологии, размножению и развитию организмов, генетике

- 27 Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5'-концу в одной цепи соответствует 3'-конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5'-конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5'- к 3'-концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная):

5'-ЦГААГГТГАЦААТГТ-3'

3'-ГЦТТЦЦАЦТГТТАЦА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5'-конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

28

При скрещивании растения кукурузы с гладкими неокрашенными семенами и растения с морщинистыми окрашенными семенами всё потомство получилось с гладкими окрашенными семенами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получились четыре разные фенотипические группы: 250, 247, 103, 101. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы, фенотипы и количество особей потомства каждой группы в двух скрещиваниях. Объясните формирование четырёх фенотипических групп в анализирующем скрещивании.

Что учесть в методике обучения биологии?

Реализуем исследовательский подход в обучении биологии

- обучение в логике структуры научного знания (понятия – факты – явления – закономерности – законы – теории)
- обучение в логике исследовательского метода (анализ фактов – проблема – гипотеза – эксперимент – анализ и интерпретация результатов – выводы – новые противоречия и проблемы
- обучение в логике многоаспектного рассмотрения объектов, процессов, явлений (структурно-функциональный, экологический, эволюционный)
- решение биологических задач (проблемно-поисковых, контекстных, качественных, расчетных)

Что учесть в подготовке к ЕГЭ?



Освоение полного объема знаний,
умений их применить в новой ситуации



Освоение умения интегрировать знания,
использовать межпредметные связи

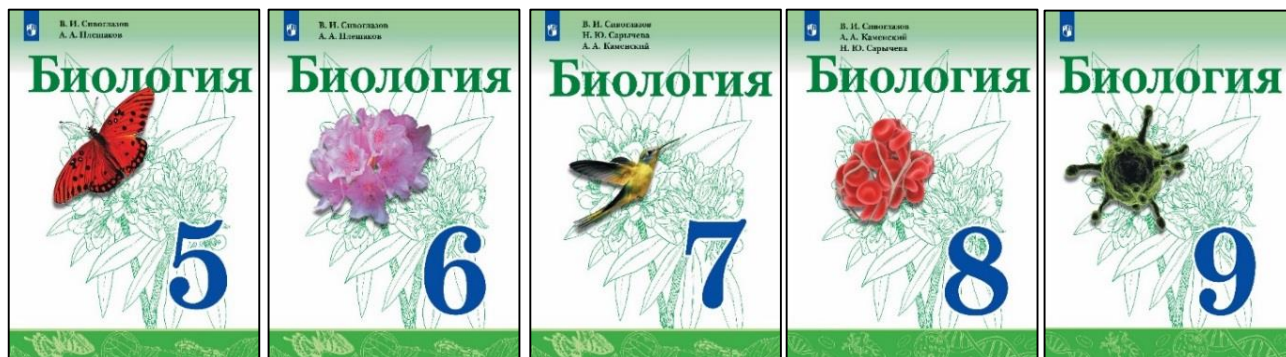


Освоение алгоритмов выполнения
разного вида задания



Изучение требований к оцениванию
определённого вида задания

Какие учебники использовать?



Что учесть в методике обучения биологии и подготовке к ЕГЭ?

Растения. Грибы. Бактерии. Лишайники (не менее 9-10 заданий)

- Клетки растений, грибов, бактерий: строение в сравнении
- Растительные ткани: строение ↔ функции
- Органы растений: строение ↔ функции
- Процессы жизнедеятельности растений (**механизмы**)
- Классификация растений
- Усложнение в процессе эволюции
- Адаптация к условиям среды, значение

§ 19. ГРИБЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Изучив параграф, ответьте на вопрос: почему грибы выделили в самостоятельное царство?

Вспомните! Что вы знаете из курса «Окружающий мир» о строении грибов?

Нам всем кажется, что грибы мы хорошо знаем. Кто же не видел и даже не собирал в осеннем лесу пахнущие свежестью боровики, яркие подосиновики, рыжие лисички. Но оказывается, что рядом с ними обитает масса других, не похожих на знакомые нам, грибов. Некоторые из них невозможно увидеть, такие они маленькие. Это огромная группа организмов, их насчитывается свыше 100 тысяч видов.

Кто же они — животные или растения? Учёные объединили их в самостоятельное царство Грибы, и это не случайно. Первой особенностью грибов является строение их клеток, и это не случайно. Наружу клетка покрыта плотной оболочкой, в состав которой входит вещество хитин, сходное с хитином, образующим панцирь насекомых, раков. Выпасают питательные вещества грибы, как и животные, в виде углеводов — глюкозы.

Неподвижные грибы растут, как и растения, в течение всей жизни. Пытаются, как животные, готовыми питательными веществами, хлорофилла у них нет. Но поступление в грибной организм питательных веществ осуществляется «растительным» путём — всасыванием, а не как у животных — заглатыванием. Грибы растут по всей планете. Их можно найти в почве, глубоко в горах, в воде, в тёмных влажных пещерах, в безлюдных пустынях, на телах живых организмов.

Строение грибов. Грибы — большая группа организмов. Все они очень разные, «отличаются» грибов не существует. Среди них встречаются микроскопические, одноклеточные и многоклеточные. Клетки содержат одно или несколько постоянных ядер (рис. 79). Мембрана покрыта пористой оболочкой.

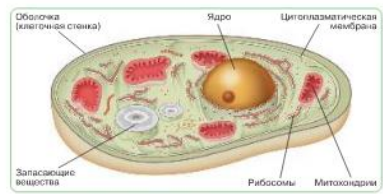


Рис. 79. Схема строения клетки гриба

§ 11. ТКАНИ РАСТЕНИЙ

Тела многоклеточных организмов образованы различными тканями. Как вы думаете, какие преимущества получают многоклеточные организмы по сравнению с одноклеточными?

Что такое ткань. Живые организмы прошли сложный путь от просто устроенных одноклеточных организмов до современных многоклеточных, от обитателей водной среды до покорителей суши всей земной поверхности.

Клетка одноклеточного организма устроена очень сложно, и это не случайно: чтобы выжить, ей приходится выполнять все функции организма. Не так обстоит дело у многоклеточных организмов, клетки которых специализированы, то есть приспособлены для выполнения какой-либо определённой роли. Например, у растений одни группы клеток обеспечивают проведение воды и минеральных веществ, другие специализируются на улавливании солнечных лучей. У животных есть группы клеток, которые защищают их организм от обезвоживания, повреждения, проникновения болезнетворных организмов, обеспечивают движение, переносят кислород и др.

Такая специализация не только позволяет клеткам работать более эффективно, но и улавливает их зависимость друг от друга.

Ткань — это группа клеток, имеющих общее происхождение, сходных по строению и выполняющих определённые функции.

В животных тканях между собой клетки связаны молекулярным веществом. У растений могут быть пространства между клетками. Они заполнены воздухом или водой. Это межклетники. Встречаются межклетники и в тканях животных.

Познакомимся с тем, как устроены ткани растений и какие функции они выполняют.

Особенности строения растительных тканей. Прежде чем начать изучать новый материал, представьте, с какими проблемами сталкивается растение в процессе жизнедеятельности. Какие задачи оно должно решить, чтобы выжить. Какими особенностями тканей растений могут состоять как из живых, так и из мёртвых клеток.

По одной из классификаций у растений выделяют шесть основных групп тканей.

Образовательная ткань состоит из мелких, с крупными ядрами клеток (рис. 44). Их основной функцией является деление и рост. Они дают начало всем другим типам тканей. Зародыш, из которого развивается растение, полностью состоит из образовательной ткани. У взрослого растения эта ткань находится в местах активного роста, например в кончиках корней, верхушках побегов. Растение растёт в течение всей жизни за счёт деления клеток образовательной ткани.

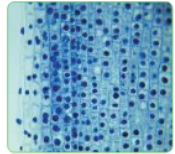


Рис. 44. Образовательная ткань (вид микроскопом)

§ 7. СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ

В природе нет цветковых растений, которые состояли бы только из корней и листьев. Почему?

Внешнее строение стебля имеет большое сходство со строением побегов. Это не случайно, ведь стебель — его центральная осевая часть. На нём крепятся почки, листья, цветы, плоды с семенами. Он соединяет все органы растения в единое целое — организм.

Главный стебель развивается из зародышевого побега семени. Благодаря делению клеток конуса нарастания и междоузлий он растёт в длину.

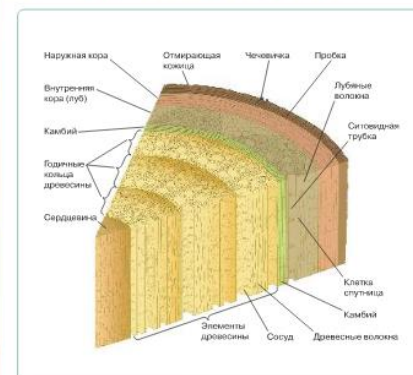


Рис. 29. Внутреннее строение стебля

§ 23. КЛАССЫ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ

На основании каких признаков живые организмы делятся на царства? Какая единица систематики лежит в основе классификации?

Отдел цветковых растений самый многочисленный. В его состав входит около 300 тысяч видов, он превосходит все остальные группы высших растений, вместе взятые.

Вспомните! На какие систематические группы делится царство растений, отдел покрытосемянных растений? Что такое вид?

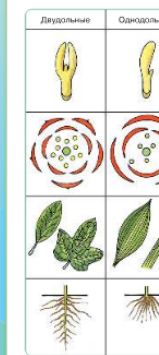


Рис. 95. Характерные признаки двудольных и однодольных растений

Вы знаете, что крупные систематические группы выделяются на более мелкие. Чем меньше систематическая группа, тем больше сходных признаков у её представителей.

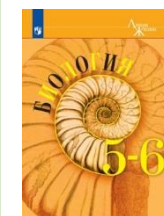
В 5 классе мы познакомились с основными отделами царства растений. В них входят растения, имеющие общие черты строения и ряд общих важных признаков. Отдел покрытосемянных растений делится на два класса: Двудольные и Однодольные. Основное различие между ними состоит в строении зародка. Двудольные имеют зародок с двумя семядолями, Однодольные — с одной (рис. 95). Кольца и другие отчётливые признаки. Рассмотрим некоторые из них.

У большинства двудольных растений корни стержневой, у однодольных — мочковатый (см. рис. 95).

Листья однодольных простые, с дуговым или параллельным жилкованием, у двудольных могут быть как простые, так и сложные, жилкование обычно сетчатое. Камбий двудольных в отличие сохраняется долго, потому их стала растёт и утолщается всю жизнь, у однодольных растений этого не происходит.

Проводящие пути у однодольных разбросаны по всему стеблю, у двудольных формируют чёткий круг.

Цветки двудольных чаще всего пятичленные или четырёхчленные, т. е. количество члеников, лепестков, лепестков у них



й, приспособившихся к жизни в, к которым относятся плауны, споровые растения. В паучьих видах.

е, и представляли главным образом, стебли и листья. У этих ли и механическая ткань. На ожить ствол. Проводящая система, а органам дала воз-

Механическая ткань придаёт тканеобразным достаточную прочность, а органам дала воз-

Остатки гигантских размеров, а также каменный уголь. Он-ли встречается древовидные

виделось чередование пологого разрастания у папоротников

у мхового размножения. Гаметофитом предка (рис. 118).

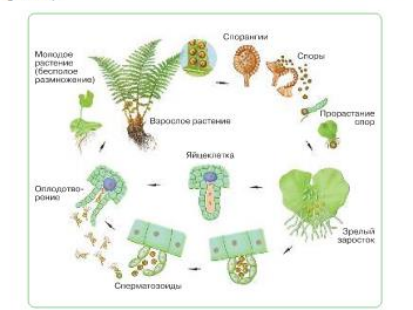
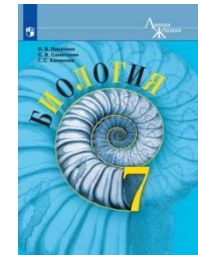


Рис. 118. Схема размножения мхов. Жизненный цикл

Что учесть в методике обучения биологии и подготовке к ЕГЭ?



Животные (не менее 9-10 заданий)

- Классификация животных
- Характеристики типов и классов
- Строение и жизнедеятельность представителей
- Усложнение в процессе эволюции
- Адаптация к условиям среды, значение

Тип Членистоногие

§ 13. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

- Назовите характерные особенности кольчатых червей.
- Членистоногие — самые распространённые животные на Земле. Как вы думаете, почему?

Членистоногие — самый многочисленный тип животных на Земле. Количество известных науке видов — свыше 1 млн, а до сих пор неизвестных — в несколько раз больше. Эти организмы освоили все среды обитания: их вы встретите в толще воды и на её поверхности, на суше и в почве. Единственные из беспозвоночных, они способны к полёту. Встречаются среди членистоногих паразиты, причиняющие вред растениям и животным.



Вспомните! Как вы считаете, для чего животным нужны конечности?

Тело членистоногих, как у кольчатых червей, поделено на сегменты, и в нём различают отделы тела: у одних видов — голову, грудь и брюшко, у других — головогрудь и брюшко (рис. 67). Каждый сегмент тела имеет одну пару конечностей. Конечности состоят из отдельных члеников, что и отражено в названии типа.



Рис. 67. Представители типа Членистоногие: а — паук; б — жук; в — краб

Тип Хордовые: БЕСЧЕРЕПНЫЕ, РЫБЫ

§ 20. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ХОРДОВЫХ ЖИВОТНЫХ. НИЗШИЕ ХОРДОВЫЕ

- Какие структуры служат опорой телу беспозвоночных?
- Какие особенности строения характерны для хордовых животных?

Общая характеристика хордовых. Представители типа Хордовые имеют некоторые общие черты, отличающие их от всех других типов животных (рис. 105). У них есть внутренний скелет, расположенный вдоль тела, — хорда. (В этом случае говорят об осевом скелете, так как он лежит вдоль продольной оси тела.) Хорда даёт опору мышцам и поддерживает форму тела. Над хордой располагается нервная трубка — особый тип нервной системы: нервные клетки упорядочены в форме трубки, от которой ко всем органам тела отходят нервы. Под хордой проходит пищеварительная трубка. В её переднем отделе (глотке) на правой и левой стенках проходит ряд сквозных щелевидных отверстий — жаберных щелей. Хорду, нервную трубку и два симметричных ряда жаберных щелей (левый и правый) можно обнаружить на ранних стадиях развития зародыша у всех хордовых животных — рыб, лягушек, змей, птиц, зверей и др. У некоторых видов хордовых эти черты сохраняются во взрослом состоянии.



Вспомните! Для каких типов животных характерны такие признаки: три зародышевых слоя клеток, двусторонняя симметрия, вторичная полость тела, замкнутая кровеносная система?

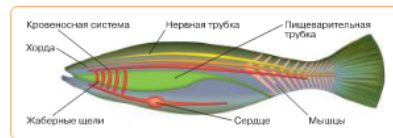


Рис. 105. Общая схема внутреннего строения хордовых животных

Тип Хордовые: ЗЕМНОВОДНЫЕ И ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

§ 23. КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ, ИЛИ АМФИБИИ

- Какие особенности строения рыб связаны с их образом жизни?
- Чем земноводные отличаются от других позвоночных?

Внешнее и внутреннее строение земноводных. Представители земноводных, или амфибий, — первые наземные позвоночные животные. Они сохранили тесную связь с водной средой — размножаются в воде и не могут жить в сухом климате. В настоящее время амфибии — немногочисленная группа позвоночных животных, но 300 млн лет назад, когда сушу покрывали леса из древних папоротников, хвощей и плаунов, земноводные и всеобщие заселили пресные водоёмы.

На берегу пруда нередко можно встретить зелёную лягушку (рис. 122), а в саду — обыкновенную, или серую, жабу, охотящуюся на подвижную добычу — насекомых, слизней, червяков.

На плоской голове лягушки над большим ртом видны ноздри и выпуклые глаза. Лягушка дышит и видит всё вокруг. Позади глаза видны округлые барабанные перепонки. Голова плавно переходит в туловище: шея у лягушки, как и у хвоста, нет.

Вместо плавников, служащих рыбам для движения в воде, у земноводных появляются конечности, работающие как рычаги. Они позволяют передвигаться по твёрдой поверхности. Парные конечности несут по пять пальцев. Такое строение характерно для всех наземных позвоночных животных.

Тело лягушки при прыжках поддерживает короткое переднее плечо, а задние притягательные лопы хорошо развиты и имеют плавательную перепонку.

В скелете передних конечностей (рис. 123) различают кости плеча, предплечья и кисти. На задних — кости бедра, голени и стопы. Из тех же отделов состоит скелет свободных конечностей у остальных позвоночных.

Позвоночник также претерпел изменения при освоении движения по суше: у амфибий он состоит из четырёх отделов, так как появились один шейный и один крестцовый позвонки. Шейный позвонок обеспечивает небольшое



Рис. 122. Зелёная лягушка



Рис. 123. Скелет лягушки

нием внешнего и внутреннего строения животных занимается анатомия, работу внутренних органов исследует физиология. Отдельные науки посвящены различным группам животных. Например, зоомология — насекомым, ихтиология — рыбам, орнитология — птицам.

Систематика животных. Учёные полагают, что на Земле в настоящее время обитает несколько миллионов видов животных, а описано немногим более 1,5 млн видов. Чтобы ориентироваться в таком гигантском разнообразии живых существ, необходимо как-то упорядочить его, т. е. создать систему живой природы (рис. 2). Этим занимается такой раздел биологии, как систематика. Специалисты-систематики всесторонне описывают живые организмы, дают им названия, объединяют их в группы, именуютые таксонами, а также выявляют между ними родственные связи.

Для животного мира учёные-систематики используют те же названия таксонов, которые вам известны из курса ботаники: вид, род, семейство, класс, царство. Правда, вместо слова «порядок» в систематике животных применяют слово «отряд», вместо слова «отдел» — «тип». Так, вид *Дождевая земля* относится к роду мышь, семейству Мышиные, отряду Грызуны, классу Млекопитающие, типу Хордовые, царству Животные. Иногда применяют и промежуточные таксоны: подвид, надкласс, подтип, подцарство и др.

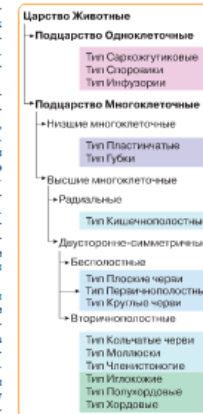


Рис. 2. Систематика животных

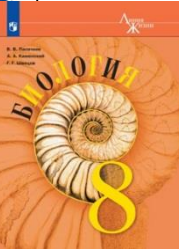
Вспомните! Что служит опорой телу человека и помогает ему держать туловище вертикально?

Сегодня, говоря о представителях животного мира, люди часто используют понятия «беспозвоночные» и «позвоночные». Термины эти были введены Ж.-Б. Ламарком. В настоящее время эти названия не являются таксонами, т. е. они не имеют никакого систематического значения, но ими пользуются для удобства. Беспозвоночные животные, в отличие от позвоночных, не имеют внутреннего скелета и, конечно, не имеют позвоночника. К беспозвоночным относят много типов животных. Все позвоночные животные относятся к одному типу.

Вспомните! Благодаря каким органидам листья растений окрашены в зелёный цвет?

Клетки и ткани животных. К середине XIX в. учёные пришли к выводу, что органы растений и животных состоят из клеток. Клетки животных и расте-

Что учесть в методике обучения биологии и подготовке к ЕГЭ?



Человек (не менее 9-10 заданий)

- Ткани: строение ↔ функции
- Органы и системы органов: строение ↔ функции
- Процессы жизнедеятельности: какими органами и системами органов обеспечиваются, механизмы, включая нейро-гуморальную регуляцию
- Положение человека в системе органического мира

§ 2. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

- Какие животные относятся к отряду приматы?
- Какие особенности строения тела человека позволяют отнести его к отряду приматы?

Людей с давних пор занимает вопрос: кто был предком людей? как и когда человек стал разумным? И до сих пор нет на эти вопросы однозначные ответы. Трудно, хотя и ясно, что человек принадлежит к царству Животные (рис. 5). Представитель животного мира человек характеризуется протеканием ряда физиологических процессов (дыханием, выделением, питанием, размножением и др.), способен приспосабливаться к различным условиям среды, имеет определенные анатомические особенности. Человек относится к типу Хордовые, подтипу Позвоночные, классу Млекопитающие, подклассу Плацентарные, отряду Приматы, семейству Люди (Гоминиды), роду Человек, виду Человек разумный (см. рис. 5). Действительно, эмбрион человека имеет все черты хордовых (у него есть хорд, глотка пронизана жаберными щелями, а нервная трубка расположена на спинной стороне тела, над хордой). Как и у других представителей Позвоночных, у человека имеется позвоночник, череп, головной мозг состоит из пяти отделов, есть парные органы зрения и слуха, парные почки и т. д. Как представитель класса Млекопитающие человек имеет волосяной покров, детеныши развиваются в теле матери в особом органе — матке, а после рождения вскармливаются молоком (рис. 6, 7). Как и у млекопитающих млекопитающих, организм человека соединен с организмом ребенка через «детское место» — плаценту. Так же, как и у других представителей отряда Приматов, у человека передние конечности — хва-



Рис. 5. Положение человека в системе органического мира

§ 5. ТКАНИ

- Что такое ткань? Какие ткани животных вы знаете?
- Как особенности строения тканей зависят от их функций?

В организме человека выделяют 4 группы тканей: эпителиальную, соединительную, мышечную, нервную. Изучает строение и функции тканей наука цитология.

Эпителиальные ткани (эпителии) образуют верхний слой кожи, выстилают внутренние полые органы (например, сердце, сосуды, мочевую пузырь) и стенки полостей нашего тела (рис. 22). Кроме того, эпителий образует ряд желез: потовую, слюнную, слезную, сальные и др. Эпителиальные ткани не имеют развитого межклеточного вещества, клетки плотно прилегают друг к другу (рис. 22). Эпителий быстро восстанавливается (регенерирует) при повреждении.

Главная функция эпителия — защита. Покровный многослойный эпителий кожи препятствует проникновению в организм микроорганизмов, вредных веществ. Реснитчатый эпителий, выстилающий дыхательные пути, выделяет слизь и способствует очистке воздуха от пыли и бактерий. Эпителий кишечника, желудка и защитный, обеспечивает всасывание питательных веществ из поступающей пищи, а также выделяет различные вещества. Железистый эпителий выполняет секреторную функцию и выделяет различные вещества, например слюну.

Соединительная ткань содержит много межклеточного вещества (рис. 24), состав которого может существенно различаться в разных типах тканей.

Связки и сухожилия образованы соединительной тканью, содержат множество волокон, обеспечивающих их прочность.

Костная ткань имеет твердое межклеточное вещество, хрящевая — упругое, а отдельные клетки находятся в полостях (лакунах). У клеток костной ткани есть отростки. Хрящевая и костная ткани входят в состав костной системы.

Межклеточное вещество крови и лимфы — жидкостное. Кровь и лимфа входят в состав внутренней среды организма, участвуют в транспорте веществ, выполняют защитные функции.

Равновесность соединительной ткани — рыхлая соединительная ткань очень распространена в организме и входит в состав всех органов человека.

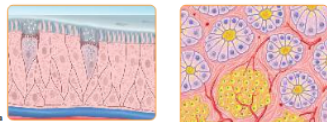


Рис. 22. Эпителиальные ткани: а — реснитчатый; б — железистый

Ухо человека, как и у млекопитающих, состоит из трех частей: наружного, среднего и внутреннего уха (рис. 56).

Наружное ухо представляет собой рожковидный и наружный слуховой проход. Ушная раковина образована хрящом, покрытым кожей, и у каждого человека индивидуальна и имеет свой рельеф, состоящий из выпуклостей, канавок, впадин. Ушная раковина, как инвентар, улавливает звуковые волны и направляет их в слуховой проход. Наружный слуховой проход имеет длину около 3 см. В наружном слуховом проходе из серных желез выделяется ушная сера. Сера защищает ухо от бактериальной инфекции и поддерживает влажность тканей, например на коже, покрывающей слуховой проход. Выделяется слуховой проход барабанной перепонкой. Эта тонкая (около 0,1 мм) и эластичная мембрана отделяет наружное ухо от среднего. Барабанная перепонка начинает колебаться при попадании на нее звуковых волн и передает звуковую информацию в среднее ухо.

В полости среднего уха расположены три слуховые косточки, последовательно соединенные между собой: молоточек, наковальня и стремечко. Колебания барабанной перепонки передаются через систему слуховых косточек во внутреннее ухо. Среднее ухо заполнено воздухом и соединено слуховой (евстахиевой) трубой с носоглоткой. Слуховая труба позволяет выравнивать давление воздуха по обе стороны от барабанной перепонки. Это необходимо для нормальных условий ее

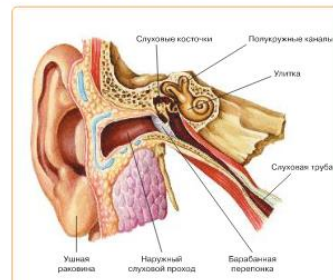


Рис. 56. Строение уха и вспомогательного аппарата

РЕГУЛЯТОРНЫЕ СИСТЕМЫ — НЕРВНАЯ И ЭНДОКРИННАЯ

§ 6. РЕГУЛЯЦИЯ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

- У каких животных организмов впервые появилась нервная система?
- В чём суть явления нейрогуморальной регуляции функций организма?

Регуляция функций организма, способы регуляции. Организм человека является сложной биологической системой, все компоненты которой должны работать согласованно для обеспечения процессов жизнедеятельности. Необходимым условием нормальной жизнедеятельности является постоянство внутренней среды организма. Внутреннюю среду организма образует совокупность жидкостей, не соприкасающихся со средой внешней, окружающей организм.

Постоянство внутренней среды, или гомеостаз, поддерживает стабильность химического состава крови и других жидкостей организма, их концентрацию, температуру, pH и т. д.

Нормальное функционирование организма также во многом зависит от изменений. Свойство податливости и пластичности регуляции. Человеческий организм не способен к изменению условий окружающей среды, поэтому, чтобы выжить, организм должен активно реагировать на изменения.

В случае изменения условий окружающей среды организм должен активно реагировать на изменения. В случае изменения условий окружающей среды организм должен активно реагировать на изменения.

В воздухе, которым мы дышим, содержится около 21% O_2 , 78% N_2 и 0,03% CO_2 . Через стенки альвеол и капилляров происходит газообмен. В кровь из воздуха альвеол диффундирует кислород, а из крови в альвеолы углекислый газ — углекислый газ. В состав выдыхаемого воздуха кислорода меньше — 16%, а углекислого газа — почти 4%.

Понравившись, кислород проникает внутрь эритроцитов, где связывается с белком гемоглобином. В тканях происходит противоположный процесс (рис. 109). Кислород переходит из крови в ткани, а углекислый газ — из тканей в кровь, связываясь с гемоглобином и растворяясь в плазме крови. Таким образом, углекислый газ выносятся кровью из тканей в легкие и выдыхаются через альвеолы.

Дыхательные движения — вдох и выдох — вызывают попеременное увеличение и уменьшение объема легких (рис. 110). Легкие сжимаются, а стенки грудной клетки — внутри покрыты оболочкой из соединительной ткани. Между двумя этими оболочками остается небольшая полость. В ней находится жидкость, которая снижает трение легких о грудную клетку при дыхательных движениях. Благодаря жидкости легкие прочно сцеплены с внутренней поверхностью грудной полости. Движения грудной клетки приводят к движению и легких. Это похоже

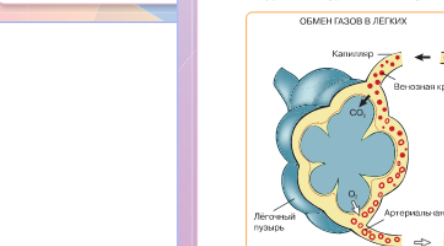


Рис. 109. Обмен газов в легких и тканях

Что учесть в методике обучения биологии и подготовке к ЕГЭ?



Общая биология (до 20 заданий)

- Клетка
- Организм
- Вид/популяция
- Биogeоценоз
- Биосфера

структурно-функциональный, эволюционный, экологический подходы



Клеточная (цитоплазматическая) мембрана. Любая клетка покрыта клеточной (цитоплазматической) мембраной, имеющей толщину около 7–10 нм. Основой этой мембраны является двойной слой фосфолипидов, в котором молекулы обращены гидрофильными головками наружу, а гидрофобными хвостами внутрь, т. е. друг к другу (рис. 27).

В этой двойной слой липидов погружены многочисленные молекулы белков, выполняющие самые разнообразные функции. Одни из этих белков являются рецепторами, с помощью которых клетка получает различную информацию из внешнего мира и может реагировать на эти сигналы, изменяя свою активность. Другие белки являются ферментами, участвующими в регуляции происходящих в клетке процессов. Некоторые белки пронизывают двойной липидный слой насквозь, формируя каналы, по которым в клетку или из клетки проходят небольшие частицы (катионы, вода).

Для каждого класса веществ в мембране существуют свои строго избирательные каналы. Крупные частицы не могут пройти через поры (каналы) мембраны и поглощаются клеткой путём **пино**- или **фагоцитоза** (рис. 28). При пиноцитозе захватываются капельки жидкости, а при фагоцитозе — твёрдые частицы. Оба эти процесса носят название **эндоцитоза**. Если же клетке необходимо избавиться от ненужных продуктов обмена, то делает она это при помощи процесса, который называется **экзоцитозом**. Путём экзоцитоза выбрасываются вещества, вырабатываемые самой клеткой. Например, так выбрасывается в кровь гормоны, упакованные в мембранные пузырьки.

Клеточное ядро. Ядро — важнейший органоид клеток эукариот (рис. 29). Оно управляет всеми реакциями, протекающими в клетке, сохраняет большую часть наследственной информации. Более 90 % ДНК находится в ядре, и только небольшая часть присутствует в митохондриях и пластах, определяя строение и работу этих органоидов.

Ядро обычно имеет шарообразную или слегка вытянутую форму и отделено от цитоплазмы оболочкой, построенной из двух мембран. Внутренняя мембрана — гладкая, а наружная имеет многочисленные складки и соединяется с каналами эндоплазматической сети (ЭПС). Толщина каждой мембраны 7–10 нм, толщина межмембранного пространства 15–60 нм. Через замощенные в оболочке ядра поры происходит непрерывный обмен различными веществами между содержимым ядра — **карпоплазмой** и цитоплазмой клетки.

В животной клетке ядро обычно расположено в её центре, а в растительной — смещено к одному из полюсов клетки. В подавляющем большинстве клеток по од-

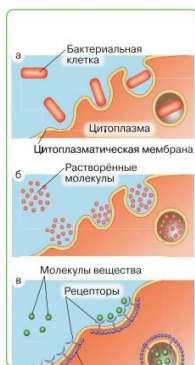


Рис. 28. Процессы: а — фагоцитоз; б — пиноцитоз; в — перенос молекул вещества при помощи рецепторов (клетки — один из важнейших белков, участвующих в образовании пиноцитозной вакуоли)

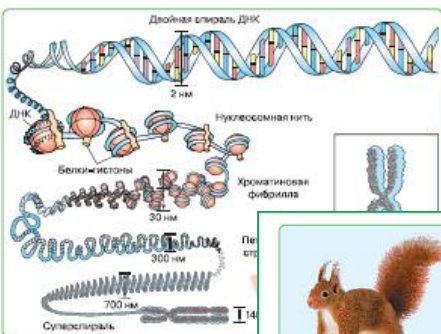


Рис. 17. Схема уровней спирализации ДНК

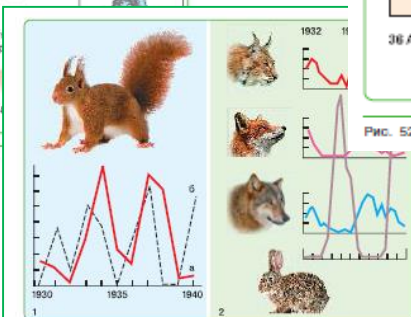


Рис. 27. Популяционные волны: 1 — колебания численности белки (а) в зависимости от урожая семян ели (б); 2 — колебания численности зайцев в зависимости от численности хищников

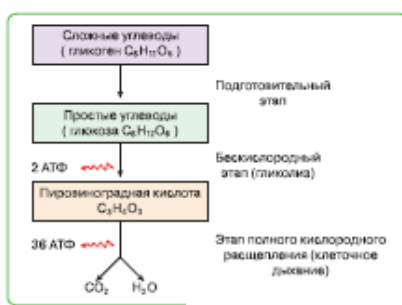


Рис. 52. Этапы энергетика

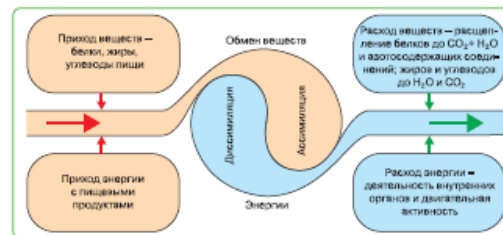


Рис. 50. Схема обмена веществ живых организмов

§ 11. МИКРОЭВОЛЮЦИЯ. СПОСОБЫ И ПУТИ ВИДООБРАЗОВАНИЯ. МНОГООБРАЗИЕ ВИДОВ КАК РЕЗУЛЬТАТ ЭВОЛЮЦИИ

• Что такое вид?
• Какой процесс называют микроэволюцией? Какие существуют способы видообразования?

Совокупность протекающих внутри вида эволюционных процессов, изменяющих генетическую структуру популяций и ведущих к образованию новых популяций, подвидов и видов, называют микроэволюцией.

В настоящее время на нашей планете обитает несколько миллионов различных видов, а за всё время существования Земли, как считают учёные, их было в 50–100 раз больше. Как же возникло всё это гигантское многообразие?

Способы видообразования. Известный американский зоолог и эволюционист Эрнест Майр выделяет три основных способа видообразования (рис. 47).

Первый способ представляет собой постепенное преобразование вида-предка в другой, новый вид-потомок в течение больших отрезков времени. Такой способ видообразования называют **филиалетическим**. При этом число видов не увеличивается.

Второй способ основан на гибридизации двух видов, в результате чего образуется третий, новый вид. Обычно при этом некоторые виды не исчезают, а могут служить источником культурных форм.

Третий способ представляет собой асимметричную абиогенную видообразование, которое связано с расхождением (дивергенцией) исходного вида на несколько новых видов.

Именно так и происходит видообразование в природе. В результате видообразования в природе образуется огромное количество новых видов.

Пути видообразования. Видообразование может происходить двумя путями: **постепенным** и **поступательным**. Постепенное видообразование происходит в результате постепенного накопления изменений в геноме.

Поступательное видообразование происходит в результате быстрого накопления изменений в геноме.

Видообразование может происходить в результате мутаций, которые приводят к появлению новых признаков.

Видообразование может происходить в результате естественного отбора, который приводит к выживанию наиболее приспособленных особей.

Видообразование может происходить в результате искусственного отбора, который приводит к созданию новых пород и сортов.

Видообразование может происходить в результате географической изоляции, которая приводит к образованию новых видов.

Видообразование может происходить в результате экологической изоляции, которая приводит к образованию новых видов.

Видообразование может происходить в результате репродуктивной изоляции, которая приводит к образованию новых видов.

Видообразование может происходить в результате генетической изоляции, которая приводит к образованию новых видов.

Видообразование может происходить в результате морфологической изоляции, которая приводит к образованию новых видов.

Видообразование может происходить в результате физиологической изоляции, которая приводит к образованию новых видов.

Видообразование может происходить в результате поведенческой изоляции, которая приводит к образованию новых видов.

Видообразование может происходить в результате хромогенной изоляции, которая приводит к образованию новых видов.

Видообразование может происходить в результате хромогенной изоляции, которая приводит к образованию новых видов.

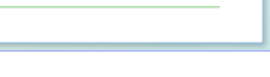
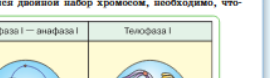
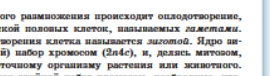
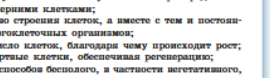
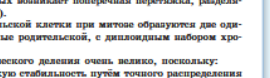
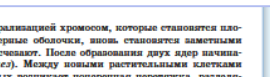
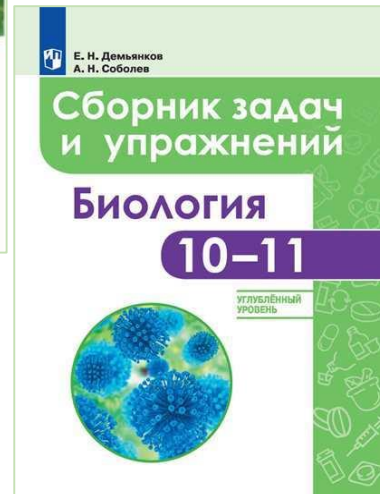


Рис. 58. Схема мейоза

Как готовиться? Какие пособия использовать?



СЕРИЯ «ЗАДАЧНИКИ»



СЕРИЯ «ПРОФИЛЬНАЯ ШКОЛА»



Методическая помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ

1. Материалы сайта ФИПИ (www.fipi.ru):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2022 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2020–2021 гг.);
- журнал «Педагогические измерения»

2. Вебинары ГК «Просвещение» (<https://prosv.ru/>)



Интернет-магазин



Каталог



О группе компаний



Где купить

+7 (495) 789-30-40

О EN

С 1 по 15 октября 2021

← Скидка 15% по промокоду
на весь ассортимент

MMCO15



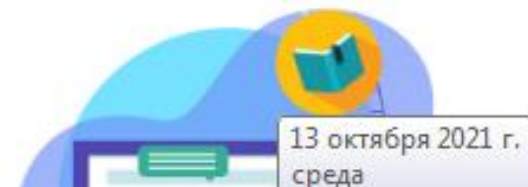
Открытая
экспертиза



Рабочие



Просвещение.



13 октября 2021 г.
среда

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Хотите купить?

- Оптовые закупки: отдел по работе с государственными заказами тел.: +7 (495) 789-30-40, доб. 41-44, e-mail: GTrofimova@prosv.ru,
- Розница: самостоятельно заказать в нашем интернет-магазине shop.prosv.ru



Группа компаний «Просвещение»

Адрес: 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, подъезд 8, бизнес-центр «Новослободский»

Горячая линия: vopros@prosv.ru