

ЕГЭ-2021 по биологии: на чем сосредоточить внимание для успешной подготовки?

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

На чем сосредоточить внимание?



Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»

ФИПИ

Единый государственный экзамен по БИОЛОГИИ

Спецификация
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2021 году
единого государственного экзамена
по биологии

подготовлена Федеральным государственным бюджетным
научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

Документы, определяющие содержание КИМ ЕГЭ

Содержание КИМ определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089)

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса биологии

Содержательные разделы	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
1. Биология как наука. Методы научного познания	2	1	1
2. Клетка как биологическая система	5–4	4–3	1
3. Организм как биологическая система	4–5	3–4	1
4. Система и многообразие органического мира	4	3	1
5. Организм человека и его здоровье	5	4	1
6. Эволюция живой природы	4	3	1
7. Экосистемы и присущие им закономерности	4	3	1
Итого	28	21	7

Изменения в КИМ 2021 года по сравнению с КИМ 2020 года

Изменения в структуре и содержании КИМ отсутствуют.

Время выполнения экзаменационной работы увеличено с 210 до 235 минут.

На чем сосредоточить внимание?

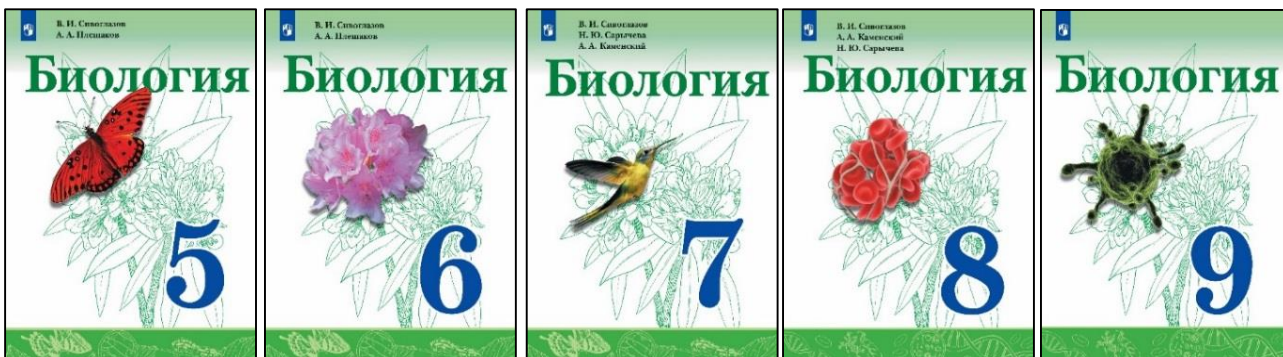


Освоение полного объема знаний,
умений их применить в новой ситуации

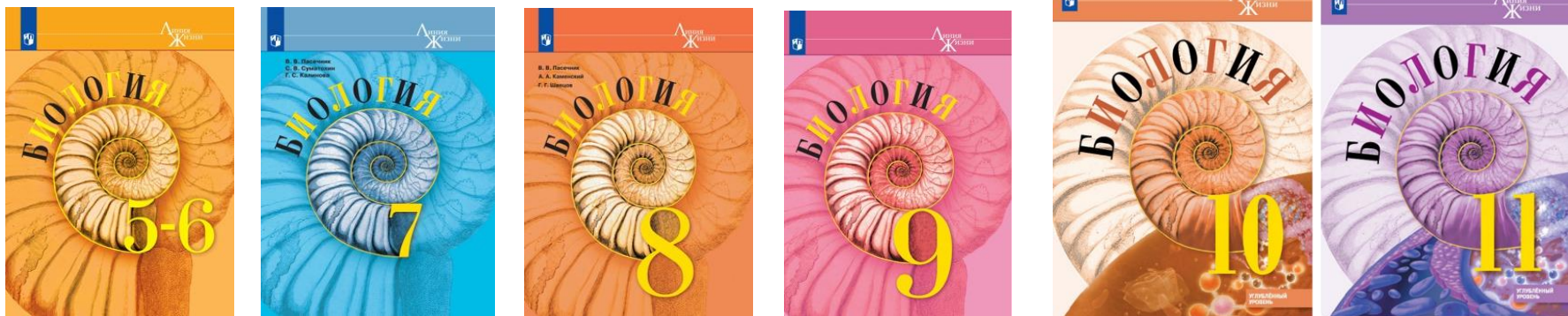
- + Освоение умения интегрировать знания,
использовать межпредметные связи
 - + Освоение умения многоаспектного рассмотрения
объектов и процессов (структурно-функциональный,
эволюционный, экологический)
 - + Освоение алгоритмов выполнения
разного вида задания
 - + Изучение требований к оцениванию
определённого вида задания

Какие учебники использовать?

**УМК Биология. Сивоглазов В.И. (5-9)
и УМК Биология. Сивоглазов В.И. (10-11)/Базовый уровень**



**УМК Биология «Линия жизни» (5-9)
и УМК Биология «Линия жизни» (10-11)/Углубленный уровень
(под. Ред. В.В.Пасечника)**



**УМК Биология. Под ред.
Шумного В.К. (10-11)/
Углубленный уровень**



На чем сосредоточить внимание?

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

§ 19. ГРИБЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Изучи параграф, ответь на вопросы почему грибы выделены 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 нахнувшие съезжающие боровики, яркие подосиновики, раскине 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. Снаружи клетка покрыта плотной оболочкой, в состав которой входит вещество хитин, сходное с хитином, образующим панцирь насекомых, раков. Запасают питательные вещества грибы, как и животные, в виде углеводов — гликогена.

Неподвижные грибы растут, как и растения, в течение всей жизни. Питайются, как животные, готовыми питательными веществами, хлорофилла у них нет. Но поступление в грибной организм питательных веществ осуществляется «ростительным» путём — всасыванием, а не как у животных — заглатыванием.

Грибы растут по всей планете. Их можно найти в почве, шпале и горах, в воде, в тёмных влажных пещерах, и безводных пустынях, на телах живых организмов.

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

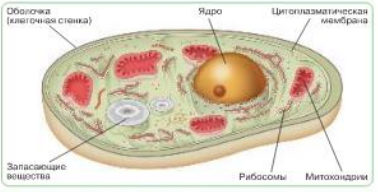


Рис. 79. Схема строения клетки гриба

§ 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 покорения 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 одна группа клеток обеспечивает 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 увеличивает 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 межклеточным 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. Важная особенность: ткани растений могут состоять как из живых, так и из мёртвых клеток.

По одной из классификаций у растений выделяют пять 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 кончике корня, верхушках побегов.

Ткань растёт и 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 листья, цветки, плоды с семенами. Он соединяет все органы растения в единое целое — организм.

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

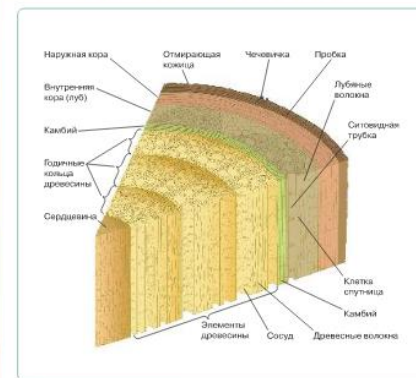


Рис. 29. Внутреннее строение стебля

§ 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?

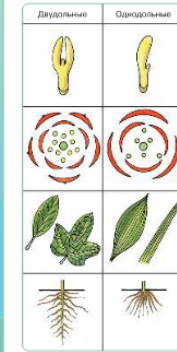


Рис. 95. Характерные признаки дидульных и однодурльных растений

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

В классе вы 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: Дидульные и Однодурльные. Основное различие между ними состоит в строении зародышка. Дидульные имеют зародыш с двумя семядолями, Однодурльные — с одной (рис. 95). Есть и другие отличительные признаки. Рассмотрим некоторые из них.

У большинства дидульных растений корни стержневой, у однодурльных — мочковатой (см. рис. 95).

Листья однодурльных простые, с двумя или параллельными жилкованием, у дидульных могут быть как простые, так и сложные, жилкование обычно сетчатое. Каждый дидульный в стволе сохраняет долго, потому их ствол растёт и утолщается всю жизнь, у однодурльных растений этого не происходит.

Проводящие пучки у однодурльных располагаются по всему стеблю, у дидульных формируют четвёртый круг.

Цветки дидульных чаще всего пятичленные или четырёхчленные, т. е. количество тычинок, пестиков, лепестков у них



ослей, приспособившихся к жизни в почве, к которым относятся плауны, или споровые растения. В настоящее время, и представляли главным образом:

корни, стебли и листья. У этих растений и механическая ткань. Нам очень важно, и организм дала возросшие, в механической ткани проводящая ткань, в органах дала возросшие. Механическая ткань придаёт прочность и упругость растению. Большие размеры были достигнуты гигантских размеров, образовались каменные угли. Одновременно встречается древесина

наблюдается чередование пологого (рис. 118).

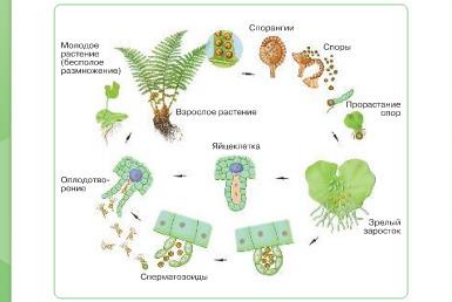
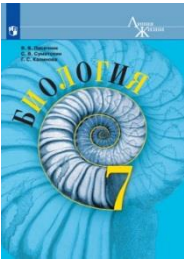


Рис. 118. Схема размножения папоротника. Жизненный цикл

На чем сосредоточить внимание?



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: вы их 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 — *голова, 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 *осевой 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 рулона, от которого ко всем органам тела отходят нервы. Под хордой проходит пищеварительная трубка. В её переломе отделе (глотеке) на правой и левой стенках проходит ряд сквозных срединных 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, амей, птиц, зверей и др. У немногих 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?

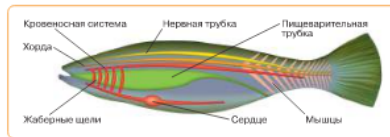


Рис. 105. Общая схема внутреннего строения хордовых животных

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 амфибии населяли 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. Они позволяют сидеть в воде лягушке дышать и видеть всё вокруг. Ноздри глаза видны окруженные *барбарными перепонками*. Голова плавно переходит в туловище: шея у лягушки, как и хвоста, нет.

Вместо плавников, служащих рыбам для движения в воде, у земноводных появились конечности, работающие как рычаги. Они позволяют передвигаться по водной поверхности. Парные конечности несут на ладь пальцы. Такое строение характерно для всех наземных позвоночных животных.

Тело лягушки при прыжках поддерживает короткое переднее плечо, и задние вертикальные ладьи хорошо развиты и имеют плавательную перепонку.

В скелете передних конечностей (рис. 123) различают кости плеча, предплечья и кисти, а задних — кости бедра, голени и стопы. На тех же отделах 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 небольшие



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 *домовая мышь* 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.

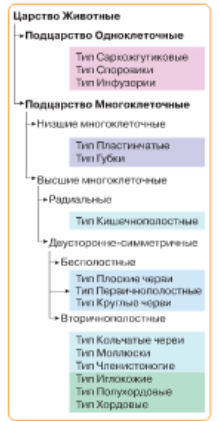


Рис. 2. Систематика животных

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 органам листья растений окрашены в зелёный цвет?

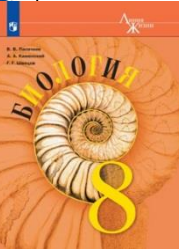
Клетки и ткани животных. К середине XIX в. учёные пришли к выводу, что органы растений и животных состоят из *клеток*. Клетки животных и расте-



На чем сосредоточить внимание?

Человек (не менее 9-10 заданий)

- Ткани: строение ↔ функции
- Органы и системы органов: строение ↔ функции
- Процессы жизнедеятельности: какими органами и системами органов обеспечиваются, механизм, включая нервно-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 дать на эти вопросы однозначные ответы трудно, хотя и ясно, что человек принадлежит к царству Животные (рис. 5). Как 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 плацентарных млекопитающих, организм женщины 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, мочевой пузырь) и стенки полостей нашего тела (рис. 22). Кроме того, эпителий образует роговые: подолуночку, ногти, волосы, ногти, ногти 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 эпителии — защита. Покровный многослойный эпителий кожи препятствует проникновению в организм микроорганизмов, вредных веществ. Ресничный эпителий, выстилающий дыхательные пути, выделяет слизь и способствует очистке воздуха от пыли и бактерий. Эпителий кишечника, лопатки и зачатки, 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 студенистая клетка находится 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.

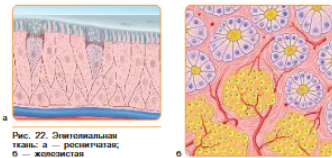


Рис. 22. Эпителиальные ткани: а — многослойная; б — железистая

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

Наружное ухо представлено длиной ресничкой и наружным слуховым проходом. Ушная раковина образована хрящом, покрытым кожей, и у каждого человека имеет свой рельеф, состоящий из выкрутой, канавки, валика.

Ушная раковина, как зонтик, улавливает звуковые волны и направляет их в слуховой проход. Наружный слуховой проход имеет длину около 3 см. В наружный слуховой проход из серных желез выделяется ушная сера. Сера защищает ухо от бактериальной инфекции и поддерживает водородные частицы, например воском, полая часть и 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 неё звуковых волн и передаёт звуковую информацию в среднее ухо.

В полости среднего уха расположены три слуховые косточки, последовательно соединённые 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) трубкой с носоглоткой. Слуховая трубка позволяет выравнивать давление воздуха по обе стороны от барабанной перепонки. Это необходимо для нормальных условий её

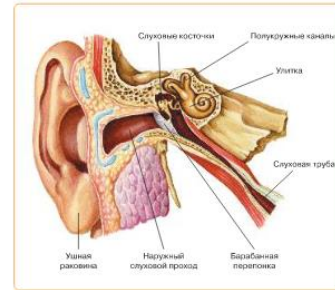


Рис. 56. Строение уха и внутреннего аппарата

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, подрабатывает стабильность химического состава крови и регулирует жизненные процессы организма.

В организме человека регуляция функций осуществляется двумя способами: нервным и гуморальным. Нервная регуляция осуществляется с помощью нервных импульсов, передающихся по нервным волокнам. Гуморальная регуляция осуществляется с помощью гормонов, выделяемых железами внутренней секреции.

Человеческий организм не способен выдержать значительные изменения условий окружающей среды. В случае изменения условий окружающей среды организм активно сокращает



Рис. 29. Ураган в пустыне

§ 31. ГАЗООБМЕН В ЛЁГКИХ И ТКАНЯХ. ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ

- Как кровь обеспечивает транспорт газов в организме?
- Как осуществляется газообмен в организме?

В воздухе, которым мы дышим, содержится около 21% O₂, 78% N₂ и 0,03% CO₂. Через стенки альвеол и капилляров происходит газообмен. В кровь из воздуха лёгочных капилляров поступает кислород, а из крови в лёгочные капилляры — углекислый газ. В составе выдыхаемого воздуха кислорода меньше — 16%, а углекислого газа — почти 4%.

Понав в кровь, кислород проникает внутрь эритроцитов, где связывается с белком гемоглобином. В сосудах происходит протонный обмен веществ (рис. 109). Кислород переходит из крови в ткани, а углекислый газ — из тканей в кровь, связываясь с гемоглобином или растворившись в плазме крови. Таким образом, углекислый газ выносятся кровью из тканей в лёгкие и выдыхается через альвеолы.

Дыхательные движения — вдох и выдох — вызывают попеременное увеличение и уменьшение объёма лёгких (рис. 110). Лёгкие снаружи, а стенки грудной клетки — внутри покрыты оболочкой из соединительной ткани. Между двумя этими оболочками остаётся небольшая полость. В ней находится жидкость, которая снижает трение лёгких о грудную клетку при дыхательных движениях. Благодаря жидкости лёгкие прочно сцеплены с внутренней поверхностью грудной полости. Движения грудной клетки приводят в движение и лёгкие. Это похоже

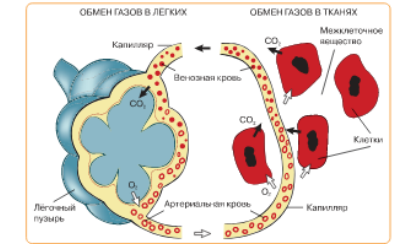


Рис. 109. Обмен газов в лёгких и тканях

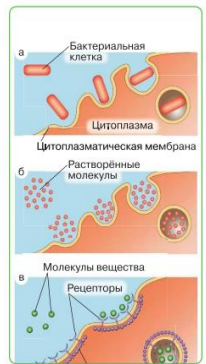
На чем сосредоточить внимание?

Общая биология (до 20 заданий)

- Клетка
 - Организм
 - Вид/популяция
 - Биогеоценоз
 - 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 этот двойной слой липидов погружены многочисленные молекулы белков, выполняющие самые разнообразные функции. Один из этих белков является рецептором, с помощью которых клетка получает различную информацию из внешнего мира и может реагировать на эти сигналы, изменив свою активность. Другие белки являются ферментами, участвующими в регуляции происходящих в клетке процессов. Некоторые белки пронизывают двойной липидный слой навсквозь, 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 пластидах, 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 мембраны в оболочке ядра поры происходит непрерывный обмен различными веществами между содержимым ядра — **карнолазмой** и цитоплазмой клетки.

В животной клетке ядро обычно расположено в её центре, а в растительной — сдвинуто 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 (клатрин — один из важнейших белков, участвующих в образовании пиноцитозной вакуоли)

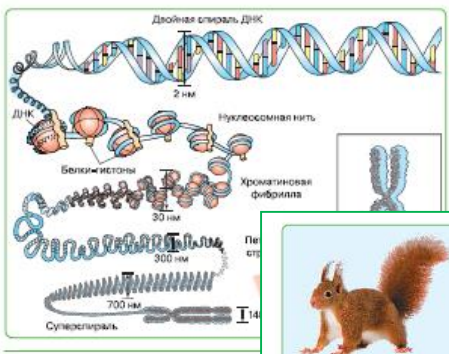


Рис. 17. Схема уровней спирализации ДНК.

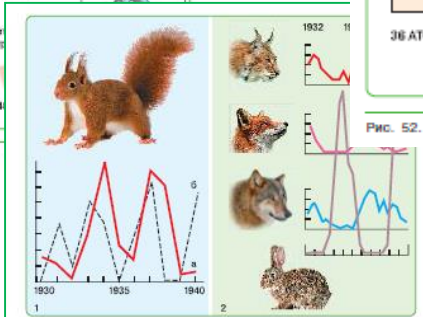


Рис. 27. Популяционные волны: 1 — колебания численности белки (а) в зависимости от урожая семян ели (б); 2 — колебания численности зайцев в зависимости от численности хищников

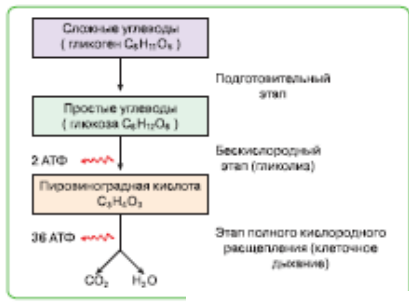


Рис. 52. Этапы энергетика

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

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

Совершенство 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 выделил 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 **фалетическим**. При этом число видов не увеличивается.

Второй способ основан на гибридизации двух видов, в результате чего образуется третий, новый вид. Обычно при этом популяции общего числа видов увеличивается (+1). 1-я пара может служить возникновению культурного вида гибриды тёрна (2n = 32) и алычи (2n = 32), которое сыграло в расхождении (дивергенции) была подробно изучено и описано Ч. Дарвином. Если ряд популяций, реализующихся по некоторым ж в итоге может с

Именно так и в

Пути видообразования и эволюционные процессы, которые становятся плохой различимыми. Формируются аллельные обособки, вновь становятся заметными аллели. Пути вертека деления индивидов. После образования двух ядер начинается деление цитоплазмы (цитокinesis). Между новыми растительными клетками образуется перегородка, а в животных возникает поперечная перегородка, разделяющая дочерние клетки (см. рис. 57).

Таким образом, из одной родительской клетки при митозе образуются две одинаковые дочерние клетки, идентичные родительской, с диплоидным набором хромосом (табл. 7).

Биологическое значение митотического деления очень велико, поскольку:

- 1) митоз обеспечивает генетическую стабильность путём точного распределения генетического материала между дочерними клетками;
- 2) митоз обеспечивает постоянство строения клеток, а вместе с тем и постоянство строения органов и систем многоклеточных организмов;
- 3) митоз позволяет увеличивать число клеток, благодаря чему происходит рост;
- 4) митоз позволяет заменять старые клетки, обеспечивая регенерацию;
- 5) митоз — основа большинства способов бесполого, а в частности вегетативного, размножения.

Мейоз. Во время процесса полового размножения происходит оплодотворение, т. е. слияние двух мужской и женской половых клеток, называемых гаметями. Получившаяся в результате оплодотворения клетка называется зиготой. Ядро зиготы содержит двойной (диплоидный) набор хромосом (2n4c), и, делая митозом, зигота даёт начало всему многоклеточному организму растения или животного. Но для того чтобы в гамете получился двойной набор хромосом, необходимо, что-

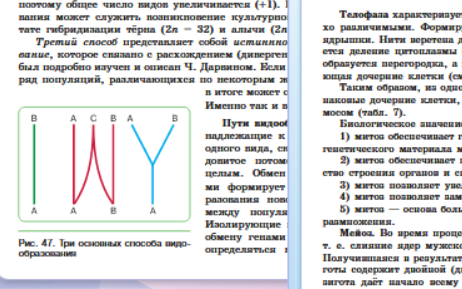


Рис. 47. Три основных способа видообразования

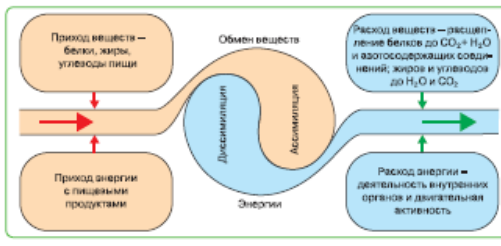


Рис. 50. Схема обмена веществ живых организмов

Телофаза характеризуется деспирализацией хромосом, которые становятся плохой различимыми. Формируются аллельные обособки, вновь становятся заметными аллели. Пути вертека деления индивидов. После образования двух ядер начинается деление цитоплазмы (цитокinesis). Между новыми растительными клетками образуется перегородка, а в животных возникает поперечная перегородка, разделяющая дочерние клетки (см. рис. 57).

Таким образом, из одной родительской клетки при митозе образуются две одинаковые дочерние клетки, идентичные родительской, с диплоидным набором хромосом (табл. 7).

Биологическое значение митотического деления очень велико, поскольку:

- 1) митоз обеспечивает генетическую стабильность путём точного распределения генетического материала между дочерними клетками;
- 2) митоз обеспечивает постоянство строения клеток, а вместе с тем и постоянство строения органов и систем многоклеточных организмов;
- 3) митоз позволяет увеличивать число клеток, благодаря чему происходит рост;
- 4) митоз позволяет заменять старые клетки, обеспечивая регенерацию;
- 5) митоз — основа большинства способов бесполого, а в частности вегетативного, размножения.

Мейоз. Во время процесса полового размножения происходит оплодотворение, т. е. слияние двух мужской и женской половых клеток, называемых гаметями. Получившаяся в результате оплодотворения клетка называется зиготой. Ядро зиготы содержит двойной (диплоидный) набор хромосом (2n4c), и, делая митозом, зигота даёт начало всему многоклеточному организму растения или животного. Но для того чтобы в гамете получился двойной набор хромосом, необходимо, что-

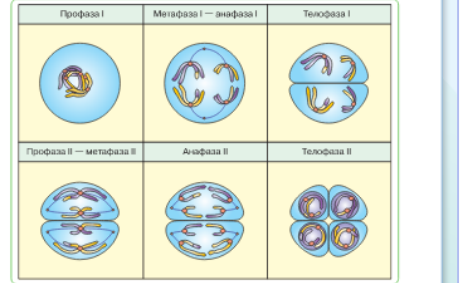


Рис. 58. Схема мейоза

На чем сосредоточить внимание?

22

Во время медицинского обследования пациента врач прослушивает фонендоскопом сердце. При прослушивании чётко различимы два основных вибрирующих звука – тона сердца. Объясните, с работой каких клапанов и с какими фазами сердечного ритма связаны эти звуки.

Элементы ответа:

- 1) первый тон вызван движением створчатых клапанов;
- 2) возникает при сокращении (систоле) желудочков;
- 3) второй тон вызван движением полулунных клапанов;
- 4) возникает при расслаблении (диастоле) желудочков (сердца)

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


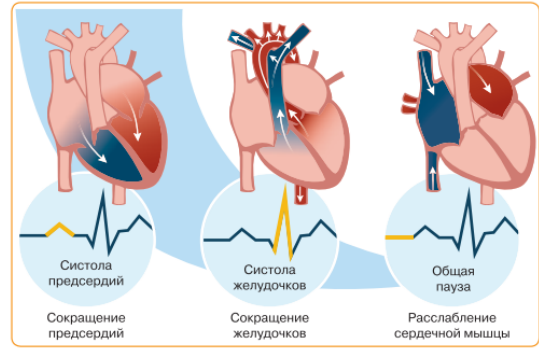



Рис. 97. Работа сердца (сердечный цикл)

ке, при стрессе. Парасимпатические влияния, приходящие к сердцу по волокнам блуждающего нерва, вызывают сокращение числа сердцебиений, уменьшение силы сокращений миокарда.

Гуморальные влияния на сердечную деятельность оказывают многие физиологически активные вещества, переносимые кровью. Гормон мозгового слоя надпочечников **адреналин**, выделяющийся в кровь при повышенной нагрузке на организм, учащает и усиливает сокращения сердца. Стимулирующим воздействием на сердечную деятельность обладает также гормон щитовидной железы — **тироксин**. Повышение содержания в плазме крови солей K^+ ослабляет сердечную деятельность, а соли Ca^{2+} оказывают на сердце стимулирующее воздействие.

У людей могут наблюдаться различные **нарушения сердечного ритма**. **Аритмия** — перебои в работе сердца, которые проявляются в нарушениях последовательности сокращений предсердий и желудочков. **Тахикардия** — патологически высокая частота сердечных сокращений, свыше 90 сокращений в минуту в состоянии покоя. **Брадикардия** — уменьшение частоты сердечных сокращений, менее 60 ударов в минуту. Эти нарушения нормальной работы сердца могут представлять опасность для здоровья человека и требуют вмешательства врачей.

Запоминаем новые слова: органы кровообращения, аорта, полые вены, лёгочные вены, предсердие, желудочек, створчатые клапаны, коронарные сосуды, миокард, полулунные клапаны, автоматия, сердечный цикл, аритмия, тахикардия, брадикардия.

На чем сосредоточить внимание?

25

Определите отделы, к которым относят растения, изображенные на рисунках. Укажите признаки, по которым Вы отнесли их к этим отделам. Чем представлены спорофиты у этих растений.

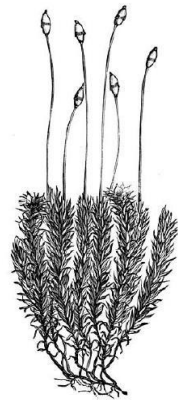


Рис. 1



Рис. 2

Элементы ответа:

- 1) 1 – отдел Моховидные;
- 2) корни отсутствуют (есть ризоиды);
- 3) на верхушках побегов развиваются коробочки со спорами (спорогоны);
- 4) 2 – отдел Покрытосеменные;
- 5) наличие цветков, плодов;
- 6) у моховидных спорофит представлен спорогоном (коробочкой на ножке) на гаметофите;
- 7) у покрытосеменных спорофит представлен взрослым растением (со всеми вегетативными и генеративными органами)

Рис. 117. Схема размножения мха кукушкин лён. Жизненный цикл мха.

Бесполое поколение мха: Споры → Зигота → Оплодотворение → Яйцеклетка → Взрослое женское растение → Оплодотворение → Сперматозоиды → Взрослое мужское растение → Споры.

Рис. 102. Семейство Бобовые.

Семейство Бобовые. Оно объединяет около 18 тысяч видов растений. Внешне они напоминают сидячую кукушку. Коробочка (плод) — это питательное вещество, которое развивается на остальном растении, называется парусом или флагом, а два нижних, сросшихся вместе, — лодочкой (рис. 102). Питательная сросшаяся лодочка охватывает основание венчика, в центре которого 10 тычинок окружают пестик. Формула цветка: $\text{C}_4 \text{P}_{1+2+4} \text{T}_{(9)+1} \Pi$. Очередные листья почти у всех бобовых — сложные, с прилистниками.

Второе название семейства — Мотыльковые, пошло от названия одного из видов бобовых — мотылька. Плод бобовых — боб. Две створки образуют стенки плода, внутри к ним прикрепляются семена.

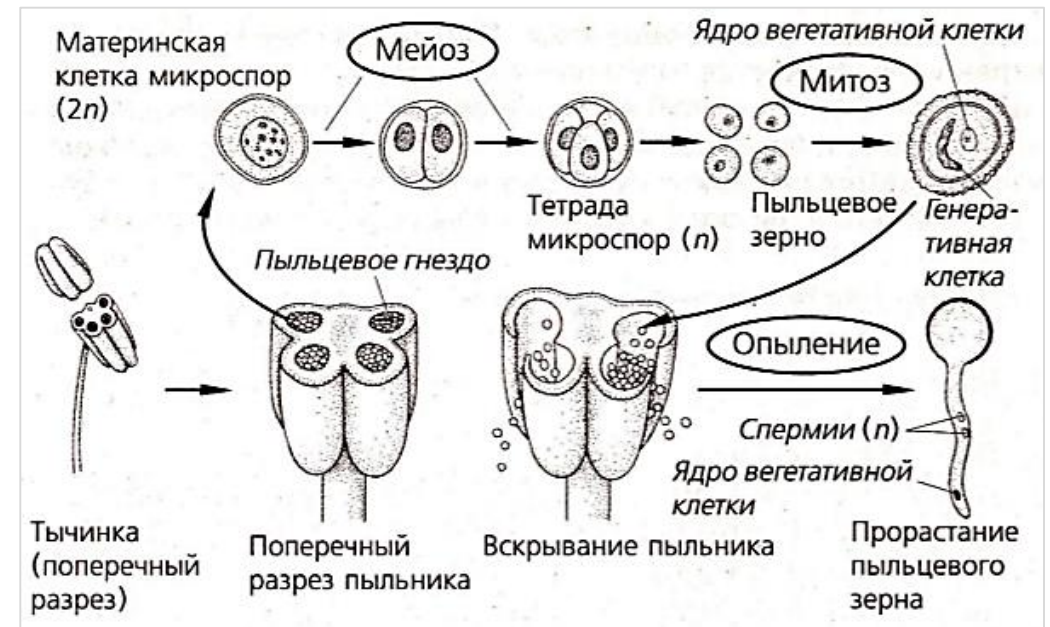
Если в ответе неверно определен изображенный объект, но приводятся верные его характеристики, ответ не засчитывается, о чем указано в критерии.

На чем сосредоточить внимание?

25 Чем представлен и как устроен мужской гаметофит у покрытосеменных растений? Укажите его роль в размножении растения и поясните ее.

Элементы ответа:

- 1) пыльцевое зерно (пылинка);
- 2) состоит из вегетативной клетки (клетки пыльцевой трубки) и генеративной клетки (двух спермиев);
- 3) образует спермии (участвует в опылении);
- 4) из вегетативной клетки образуется пыльцевая трубка;
- 5) по пыльцевой трубке к семязачатку (зародышевому мешку) продвигаются два спермия



На чем сосредоточить внимание?



25

Известно, что уровень глюкозы в крови взрослого человека в норме составляет 4,1 – 5,9 ммоль/л. На концентрацию глюкозы влияет ряд органов, например промежуточный мозг, надпочечники, двуглавая мышца плеча. Используя знания о функциях этих органов, объясните их роль в регуляции концентрации уровня глюкозы.

Элементы ответа:

- 1) Промежуточный мозг (гипоталамус) с помощью нейронов-рецепторов определяет концентрацию глюкозы в крови;
- 2) Промежуточный мозг (гипоталамус и гипофиз) осуществляет нейрогуморальную регуляцию уровня глюкозы в крови;
- 3) Надпочечники вырабатывают гормон адреналин, который усиливает распад гликогена до глюкозы;
- 4) Двуглавая мышца плеча во время работы потребляет глюкозу, понижая ее концентрацию в крови;
- 5) Двуглавая мышца плеча синтезирует гликоген из глюкозы, понижая концентрацию глюкозы в крови.



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

На чем сосредоточить внимание?

26

Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий приспособления: при r-стратегии организмы стремятся к максимально возможной скорости роста численности, а при K-стратегии, наоборот, размножаются медленно. Классическими K-стратегами являются слоны. За счёт каких особенностей размножения и поведения им удастся поддерживать постоянную численность и избежать вымирания? Ответ аргументируйте.

Элементы ответа:

- 1) Малое количество детенышей в помёте (обычно один детёныш);
- 2) Небольшое количество потомков снижает конкуренцию за ресурсы;
- 3) Длительная беременность;
- 4) При длительном вынашивании детёныши рождаются хорошо сформированными (адаптированными к условиям среды);
- 5) Забота о потомстве;
- 6) Защита детёнышей родителями и забота о них обеспечивают высокую выживаемость потомства.

§ 28. РАЗМНОЖЕНИЕ И СЕЗОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ЖИЗНИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ. КЛАССИФИКАЦИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

- Каковы главные особенности строения млекопитающих?
- Чем процесс размножения млекопитающих отличается от процесса размножения птиц и рептилий?

Размножение млекопитающих. В отличие от прочих наземных позвоночных у млекопитающих яйцеклетки очень малы. Их диаметр составляет десятые, а иногда сотые доли миллиметра. Оплодотворение яйцеклетки происходит внутри материнского организма в яйцеводе (маточной трубе). Однако в отличие от рептилий и птиц у большинства млекопитающих зародыш развивается в теле матери.

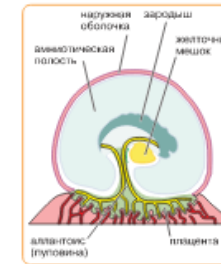


Рис. 165. Размножение млекопитающих



Зародыш развивается в особом органе — матке. Он окружён зародышевыми оболочками, которые его защищают, а также образуют плаценту — специальную структуру, через которую в кровь зародыша из кровеносных сосудов матери поступают питательные вещества и кислород, а в обратном направлении удаляются продукты обмена (рис. 165).

Развитие зародыша в матке (беременность) у мелких млекопитающих (например, мышей, крыс) длится 2–3 недели, а у крупных (белого медведя, человека) — 9 месяцев и более. У китов и слонов беременность может продолжаться до двух лет! После рождения детёныш мать выкармливает их молоком, образующимся в молочных железах. Молоко содержит все необходимые для развития детёныша вещества и легко усваивается. Молоко обеспечивает быстрый рост, а ещё благодаря ему малыши устойчивы к различным инфекциям.

У большинства млекопитающих мать или оба родителя охраняют потомство и обучают его (рис. 166, 167).

Смена сезонов и жизнедеятельность млекопитающих. Как у птиц, у млекопитающих активность зависит от времени года. В наших широтах появление детёнышей происходит

Ответ включает в себя пять-шесть названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла.	0
ИЛИ Ответ неправильный	

На чем сосредоточить внимание?

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.

На чем сосредоточить внимание?

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. Фрагмент ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов:

5'-ЦГАТАТЦГАТТТАГА-3'

3'-ГЦТАТАГЦТАААТЦТ-5'

Определите, какая из цепей ДНК (верхняя или нижняя) является матричной (транскрибируемой), если первая аминокислота в синтезируемом фрагменте полипептида **Арг**. Объясните ваше решение. Укажите последовательность фрагмента молекулы РНК и фрагмента полипептида, состоящего из пяти аминокислот, синтезируемого на матрице этой РНК. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательности нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает: 1) аминокислоте арг соответствует кодон 5'-ЦГА-3' (<u>ЦГА</u>); 2) комплементарный триплет на ДНК – 3'-ГЦТ-5' (5'-ТЦГ-3', <u>ТЦГ</u>); 3) матричной является нижняя цепь ДНК; 4) последовательность иРНК: 5'-ЦГАУАУЦГАУУУАГА-3'; 5) фрагмент полипептида: арг-тир-арг-фен-арг	
Ответ включает в себя <u>все</u> названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя <u>четыре</u> из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя <u>два-три</u> из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	1

На чем сосредоточить внимание?

28 У человека между аллелями генов отсутствия потовых желез и дальтонизма происходит кроссинговер. Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был дальтонизм, а у отца – отсутствия потовых желез, вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке монозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей, а также генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного двумя заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

Схема решения задачи включает:

1) ♀ $X^{Ad}X^{aD}$	х	♂ $X^{AD}Y$
наличие потовых желез		наличие потовых желез
отсутствие дальтонизма		отсутствие дальтонизма
G $X^{Ad}, X^{aD}, X^{AD}, X^{ad}$		X^{AD}, Y

F

2) ♀ $X^{Ad}X^{AD}$	х	♂ $X^{AD}Y$
наличие потовых желез		наличие потовых желез
отсутствие дальтонизма		отсутствие дальтонизма
G X^{Ad}, X^{AD}		X^{AD}, Y

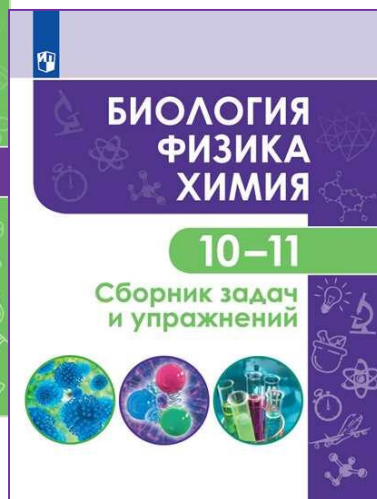
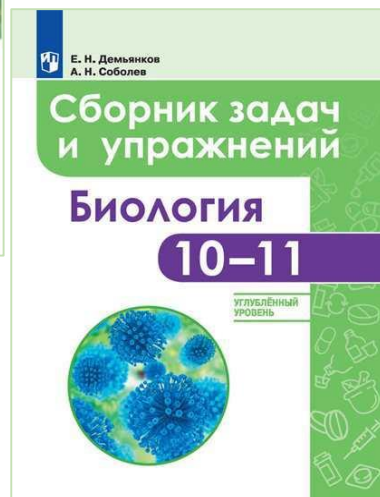
F

3) в первом браке возможно рождение сына-дальтоника с отсутствием потовых желез ($X^{ad}Y$). В генотипе этого ребёнка находятся материнская, образовавшаяся в результате кроссинговера X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y-хромосома, не содержащая аллелей этих двух генов.

Какие пособия использовать?



СЕРИЯ «ЗАДАЧНИКИ»



СЕРИЯ «ПРОФИЛЬНАЯ ШКОЛА»



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

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2021 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 ОГЭ, ЕГЭ прошлых лет (2018–2021 гг.);
- журнал «Педагогические измерения»

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

Анонс вебинаров

26.02.2021

с 14:00 - 15:00 (по московскому времени)

вебинар на тему: «Самостоятельная работа с разными типами вопросов на уроках биологии и во внеурочной деятельности»

Ведущий: Чередниченко Ирина Петровна, к.п.н, методист-эксперт ГК «Просвещение», автор методических пособий

Токарева Марина Викторовна, ведущий методист ГК «Просвещение»

Ссылка на вебинар: <https://events.webinar.ru/12017207/7720537>

В марте мы продолжаем цикл вебинаров, посвященных подготовке к ЕГЭ по биологии 2021г.

Следите за анонсами на сайте издательства: prosv.ru



УМК Биология "Линия жизни" (5-9)



УМК Биология "Линия жизни" (10-11) Базовый уровень



УМК Биология. Сивоглазов В. И. (10-11) Базовый уровень



УМК Биология. Беляев Д.К. и др. (10-11) Базовый уровень



УМК Биология "Линия жизни" (10-11) Углублённый уровень



УМК Биология. Сивоглазов В. И. (5-9)



УМК Биология. Под ред. Шумного В.К. (10-11) Углублённый уровень

Сервисы для педагогов на сайте Группы компаний «Просвещение»

 <https://uchitel.club/>

Каталог



catalog.prosv.ru

Горячая линия



vopros@prosv.ru

Рабочие
программы



prosv.ru

Презентации и рекламные
материалы



prosv.ru/reklama/

Материалы для подготовки к
участию в международных
исследованиях



prosv.ru/pages/pisa.html



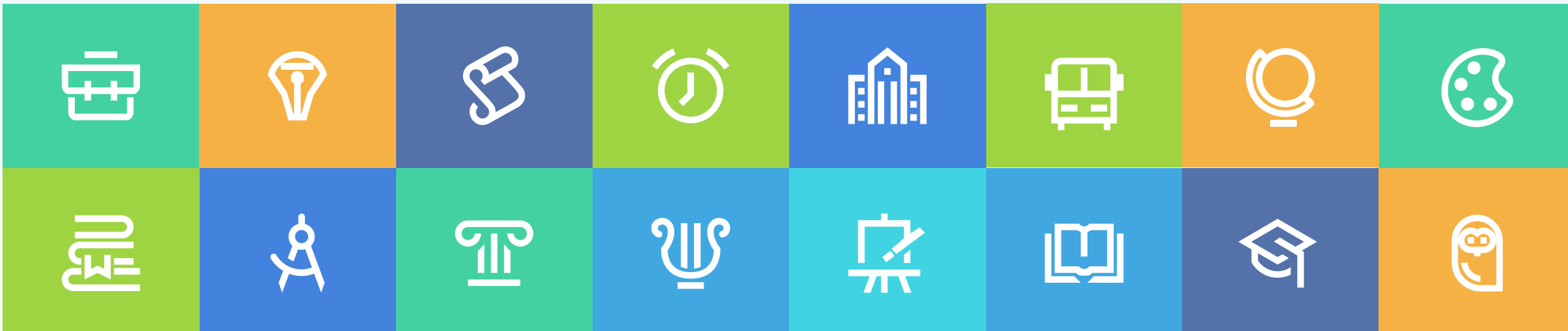
vopros@prosv.ru



shop.prosv.ru



academy.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

Методист-эксперт Центра продвижения, к.п.н:

Чередниченко Ирина Петровна

E-mail: ICherednichenko@prosv.ru