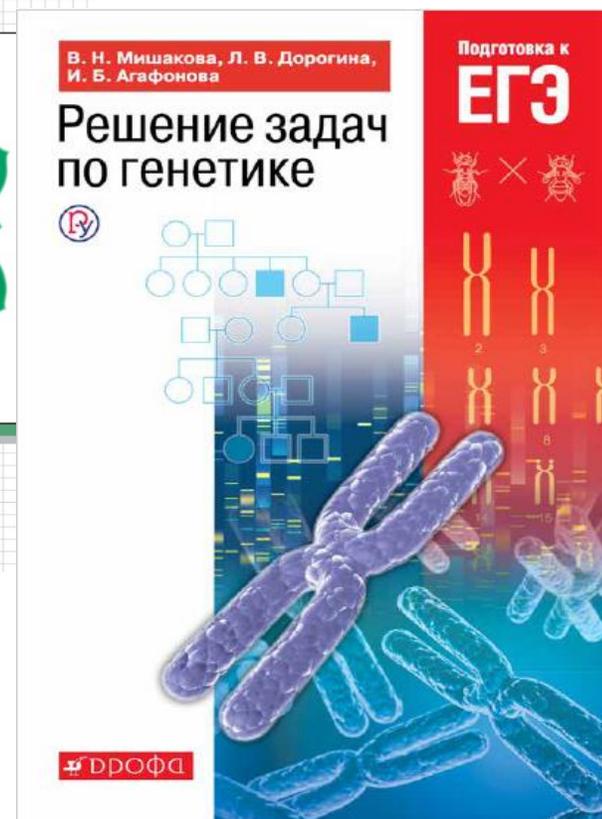


Готовимся к ЕГЭ по биологии. Закрепляем и систематизируем знания по общей биологии.

Кондратьева Елена Михайловна
методист по биологии



Подготовка к ЕГЭ.



Систематизация и обобщение

Систематизация – это мыслительный процесс приведения частей целого в какой-либо определенный порядок, в котором данные части, будучи в известных связях и отношениях друг к другу, составляют единое целое.

Обобщение - это мыслительный процесс приращения знаний посредством перехода от конкретного уровня к более абстрактному уровню на основе общих существенных черт объектов и явлений.

Систематизация и обобщение знаний

- **Систематизация знаний** – это мыслительный процесс, основанный на формировании системы из объектов и процессов исследования, путем применения определенных приемов и принципов систематизации.
- Разновидностью процесса систематизации является **классификация** – группировка объектов по разнообразным основаниям и параметрам.
- **Обобщение знаний** – это выявление качеств, отношений, тенденций развития, исследуемых объектов и процессов, на основе чего происходит формирование инновационных научных направлений, понятий, концепций, происходит преобразование объектов, освоения ядра знаний.
- **Применение систематизации и обобщения способствует развитию аналитического мышления, формирует навыки абстрагирования, сравнения, проведения аналогии и конкретизации.**

Систематизация и обобщение знаний

- Систематизация необходима для лучшего и эффективного усвоения образовательных программ.
- При непонимании учащимися систематических связей и логики процессов и явления, взаимосвязей между теоретической учебной информацией по различным направлениям и ее взаимодействия с практикой, наблюдаются сложности с усвоением знаний, а также развитием процессов запоминания.
- Систематизация способствует развитию мыслительных процессов и памяти.
- Структурирование информации предполагает ее систематичное и поэтапное освоение с прослеживанием определенной логики и связей между изучаемыми объектами, процессами и явлениями.
- Систематизация и обобщение знаний – это важное направление работы в учебно-воспитательном процессе, ориентированное на развитие навыков самообразования.

Обобщение

Характерными видами обобщения можно назвать содержательные и эмпирические обобщения, которые в свою очередь делятся на индуктивные и дедуктивные.

Индуктивные обобщения предполагают такую последовательность умственных операций:

Анализ и сравнение – абстрагирование - обобщение.

С целью мотивации деятельности по овладению индуктивными обобщениями полезно чаще подчеркивать важность умения наблюдать, замечать закономерности в разнообразных явлениях и фактах, делать выводы, подвергать их дальнейшей проверке в жизненных ситуациях в производительной деятельности.

Если в индуктивных обобщениях общий признак неизвестен, то в дедуктивных его знают заранее и требуют распознать этот признак в предложенных объектах.

Психологи называют такие задачи задачами на подведение под понятия или на распознавание.

Работа с учебником

- Одним из важных средств обобщения и систематизации является самостоятельная работа учащихся с учебником.
- Письменные задания: формируют и развивают внимание, память, умение анализировать, обобщать и систематизировать, аргументировать выводы и просто их фиксировать. Способствует образованию целой схемы мыслительных связей, а это в свою очередь способствует систематизации знаний.
- Работа с учебником вызывает у детей интерес и познавательную активность, если рефлексивные вопросы и познавательные задания, требуют немедленного решения на основе тщательного анализа, сравнения, сопоставления, решения познавательных задач и проблемных заданий.
- Для тематического обобщения и систематизации на уроке, немаловажное значение имеет правильная постановка заданий по учебнику.

Учебник В.Б. Захарова, С.Г. Мамонтова, Н.И. Сониной, Е.Т. Захаровой "Биология." Углубленный уровень. 10 и 11 класс.

Учебник



Рабочая тетрадь



Задания для работы с материалом учебника

ОПОРНЫЕ ТОЧКИ

- Нуклеиновые кислоты преимущественно локализованы в клеточном ядре.
- Дезоксирибонуклеиновая кислота — нерегулярный линейный полимер, состоящий из двух полинуклеотидных цепей.
- Наследственная информация заключена в последовательности нуклеотидов ДНК.
- Редупликация ДНК обеспечивает передачу наследственной информации из поколения в поколение.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

- 1 Что такое нуклеиновые кислоты?
- 2 Какие простые органические соединения служат элементарной составной частью нуклеиновых кислот?
- 3 Охарактеризуйте типы нуклеиновых кислот.
- 4 Чем различается строение молекул ДНК и РНК?
- 5 Перечислите и раскройте функции ДНК.
- 6 Какие виды РНК имеются в клетке?

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

- 1 В чём заключается биологическая роль двухцепочечности молекул ДНК, выполняющих функции хранителя наследственной информации?
- 2 Какова сущность процесса передачи наследственной информации из поколения в поколение и из ядра в цитоплазму к месту синтеза белка?

Обзор пройденного материала главы 3

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В состав молекул живого вещества входят практически все химические элементы, но на 98% органические молекулы состоят из С, Н, О, N, S и P.

Вода как полярный растворитель служит средой, где протекают все биохимические превращения.

Большая часть неорганических соединений находится в клетке в виде солей. От концентрации солей внутри клетки зависят её буферные свойства.

Нерегулярные линейные биологические полимеры — белки выполняют множество функций, среди которых наиболее важны каталитическая и пластическая.

Углеводы — моносахариды и полисахариды — главным образом являются источником энергии для химических процессов, протекающих в организме. У растений и прокариот полисахарид целлюлоза входит в состав клеточных стенок.

Жиры составляют основу всех биологических мембран клеток как прокариотических, так и эукариотических организмов. Важна также энергетическая роль липидов и их способность растворять гидрофобные соединения.

Дезоксирибонуклеиновая кислота — биологический полимер, мономером которого является нуклеотид. ДНК — хранитель наследственной информации — участвует в её передаче из поколения в поколение и к месту синтеза белка.

При участии РНК осуществляется реализация генетической информации.

Задания для работы с материалом учебника

ВАША БУДУЩАЯ ПРОФЕССИЯ

Химико-биологические знания позволяют вам стать первоклассными специалистами в области современной химии, химической технологии, биологии, биологической химии, медицины, фармакологии, сельского хозяйства, животноводства, материаловедения, техники и других областях человеческой деятельности, включая живопись и искусство. Если вы собираетесь стать врачом, агрономом, технологом, если вы хотите знать, в чём заключается работа судмедэксперта, как вылечить любимого щенка или котёнка, какой крем лучше подходит для вашего типа кожи и многое другое, вам необходимо подробно представлять себе, какова биохимическая организация живых организмов.

ПРОБЛЕМНЫЕ ОБЛАСТИ

1. Что является наследственным материалом у некоторых вирусов, не содержащих ДНК? Как происходит реализация наследственной информации этих организмов?
2. Почему и в каких случаях у некоторых животных основным источником энергии является не глюкоза, а жир?
3. Каково значение витаминов и других низкомолекулярных органических соединений в жизнедеятельности организмов?

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ

1. Каковы пути решения задач в области генетической инженерии, существующие в настоящее время?
2. Как можно использовать каталитические функции белковых молекул в народном хозяйстве?

ЗАДАНИЯ

1. Охарактеризуйте свойства генетического кода.
2. Каковы пути передачи наследственной информации в биологических системах?

Задания для работы с материалом учебника

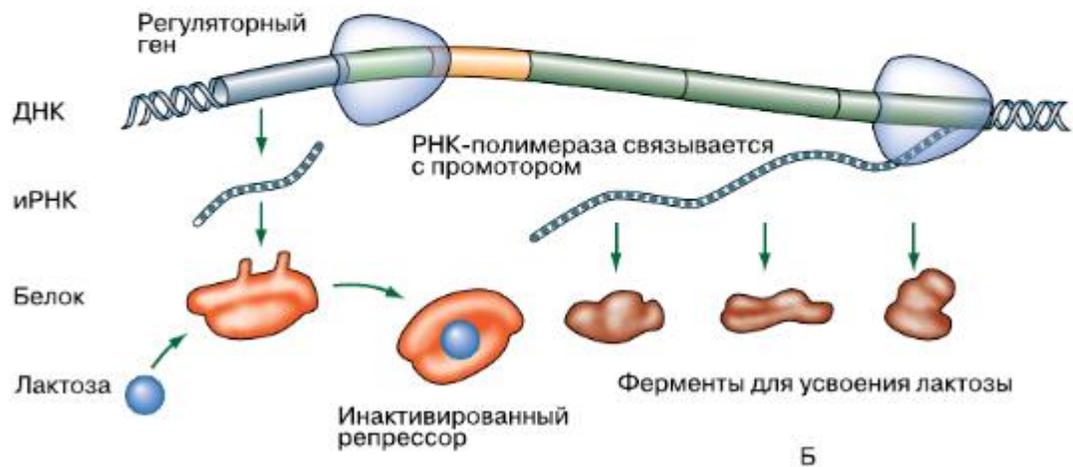
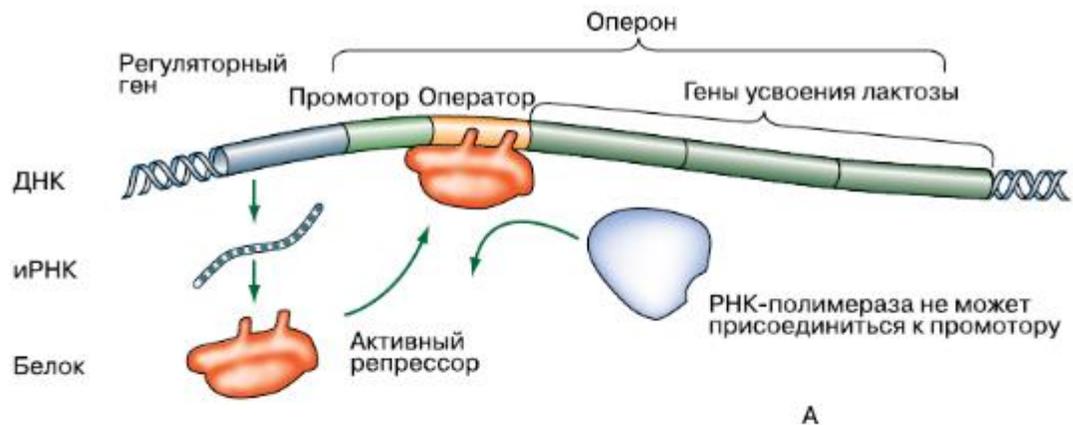


Рис. 4.3. Принцип работы индуцибельного лактозного оперона (Лас-оперон): А — заблокированный оперон; Б — работающий оперон

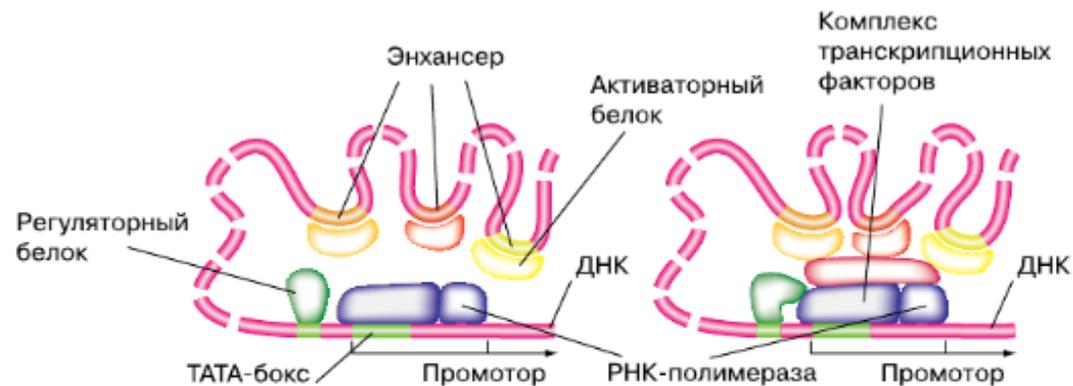


Рис. 4.5. Участие энхансеров в активации комплекса транскрипционных факторов: ТАТА-бокс — специфическая последовательность нуклеотидов в промоторных областях генов эукариот, выполняющая регуляторную функцию

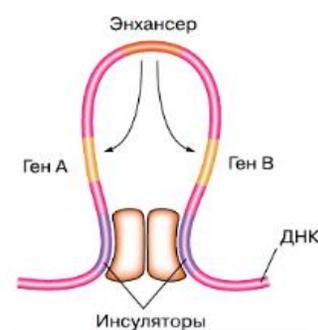


Рис. 4.6. Принцип работы инсультаторов — обеспечение избирательной деятельности энхансеров

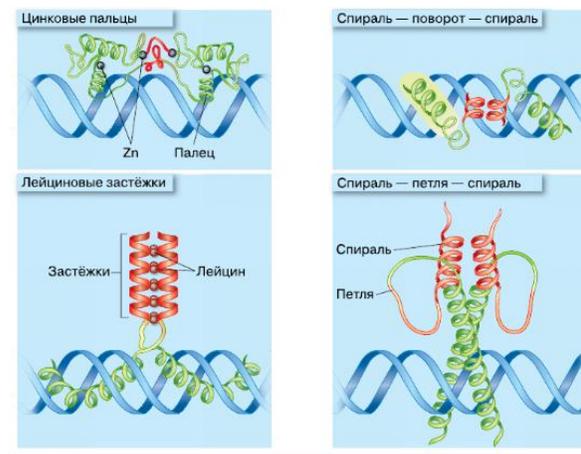


Рис. 4.7. Типы белков-регуляторов активности генов

Определение

Определение - логическая операция, раскрывающая содержание понятия.

Главное здесь - путем исследования установить отличительные признаки предмета, которые позволили бы, во-первых, отыскать и отграничить предмет от других; во-вторых, раскрыть сущность исследуемого предмета.

Определение охватывает собой:

- а) *процесс* выработки понятия, т.е. выявление отличительных существенных признаков предмета;
- б) *результат*, выраженный в формулировке понятия.

Работа с терминами и понятиями

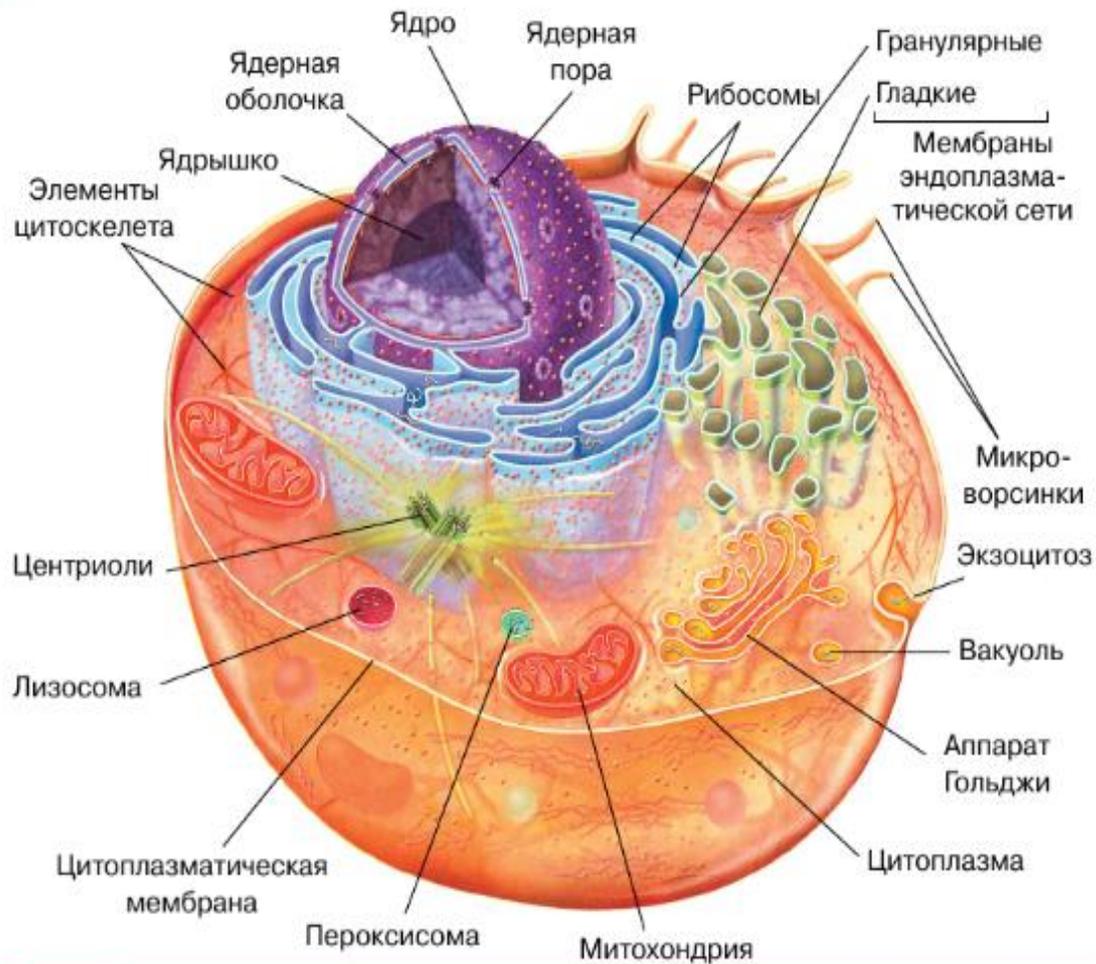
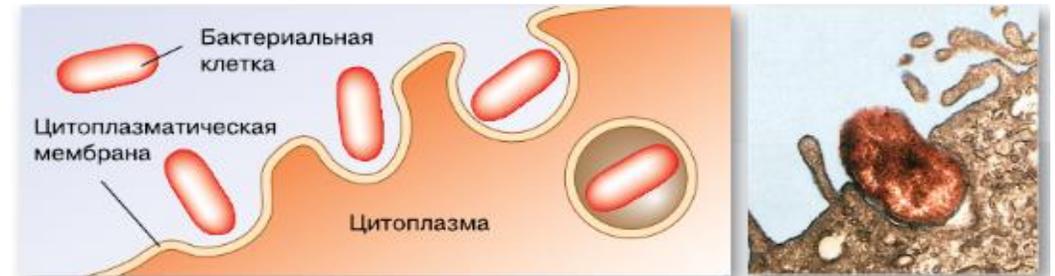
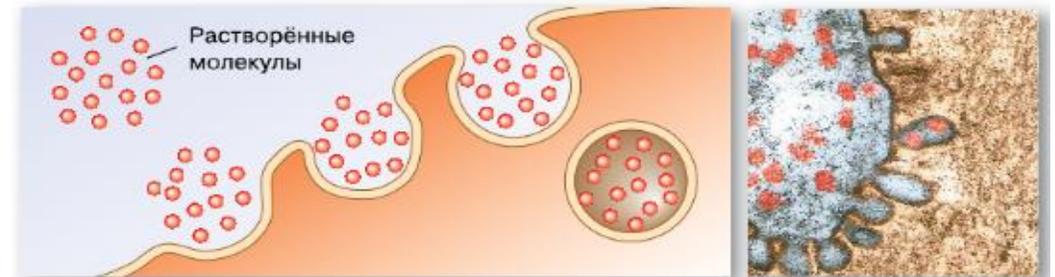


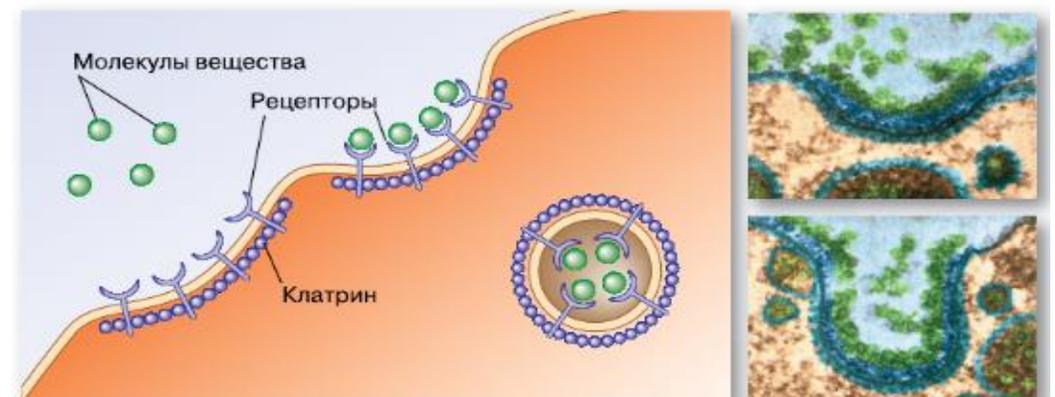
Рис. 5.8. Модель эукариотической животной клетки



А



Б



Работа с терминами и понятиями

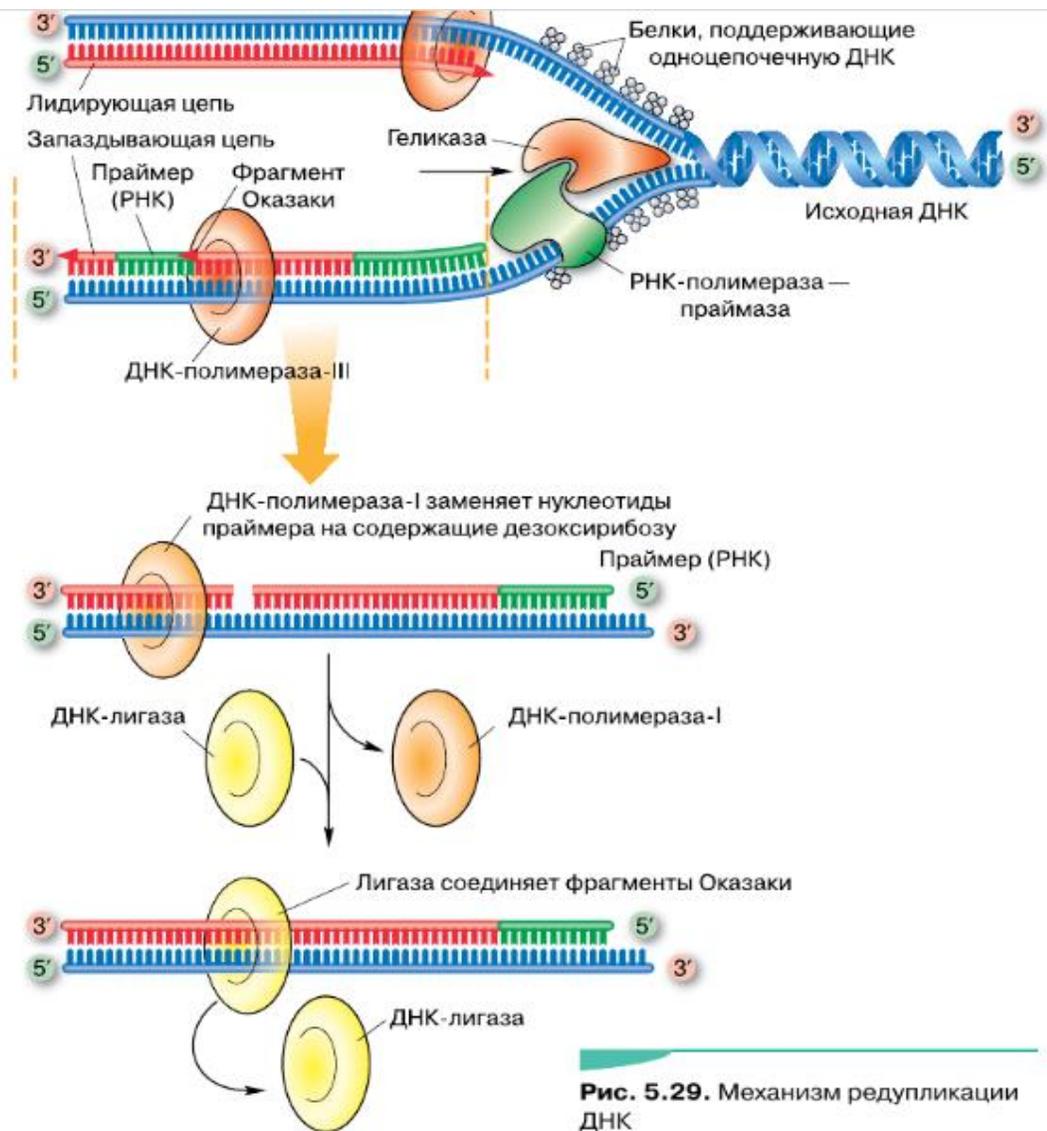


Рис. 5.29. Механизм редупликации ДНК

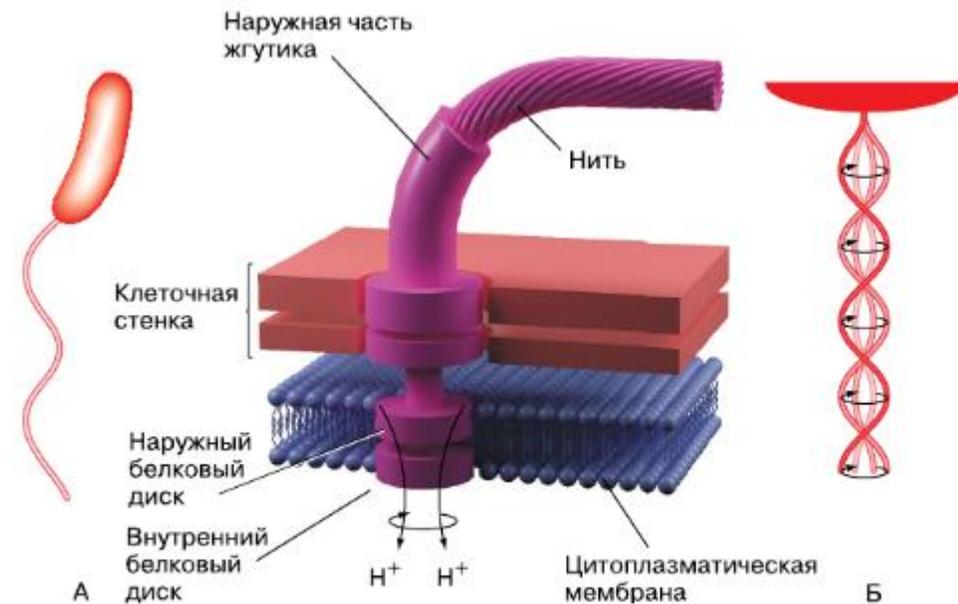


Рис. 5.5. Жгутик бактерии: А — схема строения; Б — принцип движения

Структура размещения заданий в рабочей тетради

I. Ответьте на вопросы и выполните задания.

II. Работа с текстом учебника.



1. Составьте таблицу, пользуясь учебником.

2. Изучите текст параграфа и составьте план реферативного сообщения на тему «Гипотеза РНК-мира».

3. Ознакомьтесь с текстом параграфа и ответьте на вопрос.

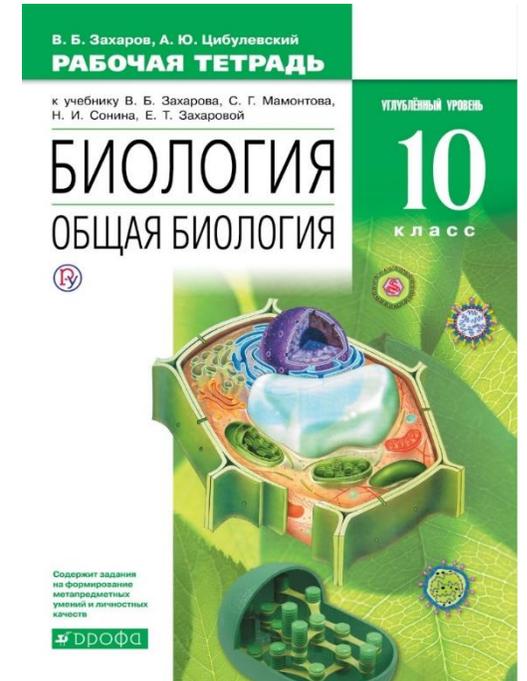
III. Работа с рисунками.

III. Работа с терминами.

IV. Работа с терминами.

IV. Выполните проверочные задания.

V. Творческие задания.



Работа с текстовой информацией и рисунками

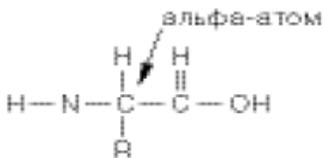
I. Ответьте на вопросы и выполните задания.

1. Дайте определения понятий.

Полимер —

Мономер —

2. Из каких мономеров построены молекулы белков? Опишите их химическую структуру, обратив особое внимание на основные функциональные группы. На рисунке выделите в молекуле мономера часть, общую для всех мономеров, и часть, по которой они отличаются друг от друга.



3. Сколько типов аминокислот входит в состав белковых молекул?

4. Что определяет отличия молекул белков друг от друга?

5. Перечислите основные аминокислоты, входящие в состав белков.

6. Сформулируйте определение белков, в котором были бы учтены следующие смысловые моменты: тип макромолекул (полимер или не полимер), вид мономерных единиц, идентичность или неидентичность мономерных звеньев, геометрия макромолекулы.

7. Сколько уровней организации, или типов структуры, может иметь белковая молекула?

8. Каждому уровню организации, название которого приведено в левой колонке, подберите соответствующую характеристику, приведённую в правой колонке.

Структура белка	Характеристика структуры белковой молекулы
1. Первичная	А. Образуется за счёт взаимодействия радикалов аминокислот при помощи дисульфидных связей, а также ковалентных и водородных, имеет форму шарика (глобулы).
2. Вторичная	Б. Образуется за счёт пептидных, прочных связей между аминокислотами, имеет вид цепи, обладает линейной конфигурацией.
3. Третичная	В. Образует агрегаты молекул за счёт объединения нескольких молекул белка с помощью водородных, ионных, гидрофобных связей. В эту структуру белка могут быть включены и небелковые компоненты.
4. Четвертичная	Г. Возникает при укладке белковой молекулы в пространстве за счёт образования водородных связей между близко расположенными аминокислотными остатками с помощью водородных связей. Имеет вид спирали.

Систематизирующие и обобщающие таблицы

7. Помимо системных уровней организации живой материи учёные выделяют также и уровни изучения. Заполните таблицу.

Биологический объект	Уровень организации	Системный уровень / уровень изучения
Гемоглобин	.....	.....
Эритроцит	.....	.....
Эпидермис	Тканевый	Уровень изучения
Печень	.....	.....
Кошка Ксюша	Организменный	Системный
Человек разумный	.....	.....
Стадо диких буйволов	.....	.....
Болото	.....	.....
Живое вещество биосферы	.....	.....

Работа с текстовой информацией и рисунками

III. Работа с рисунками.

- Изучите рисунок 1.2 учебника и составьте к нему краткий комментарий, раскрывающий сущность взаимосвязи ассимиляции и диссимиляции.



Рис. 1.2. Обмен веществ и превращение энергии на уровне организма

- Изучите рисунок 1.3 учебника и постарайтесь привести свои примеры, иллюстрирующие ритмичность в живой природе.

- Внимательно изучите рисунок 1.4 учебника и соответствующий фрагмент текста. Какие биологические объекты вы можете предложить в качестве примеров для иллюстрации сюжета «Б» данного рисунка?

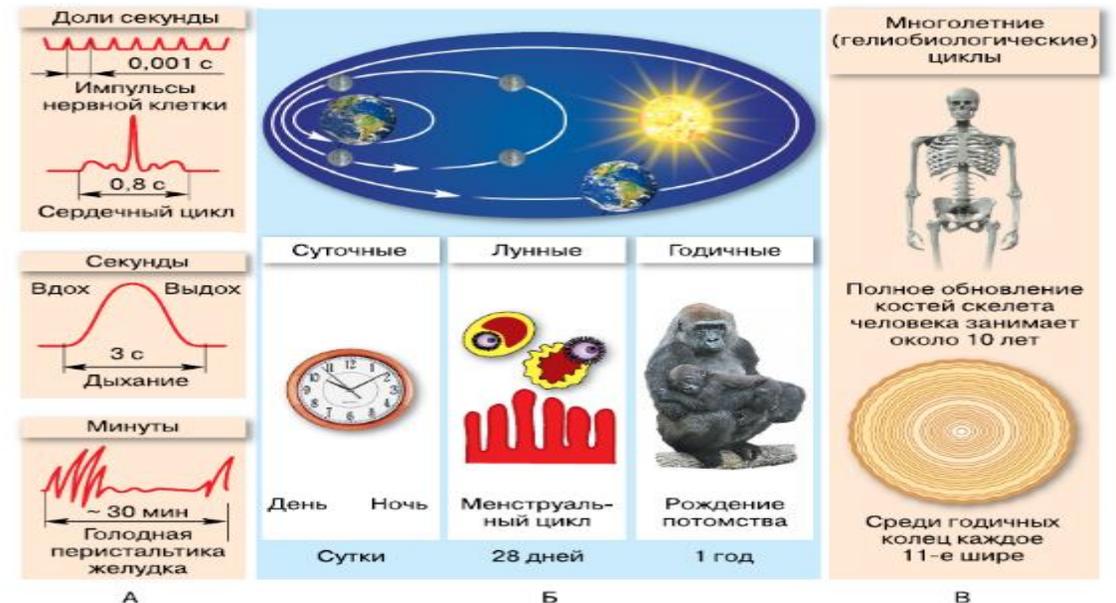
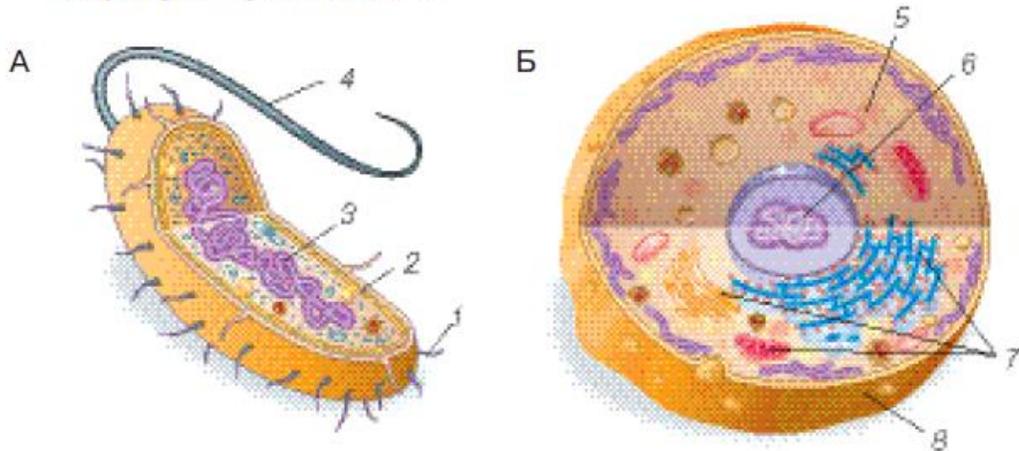


Рис. 1.3. Ритмичность в живой природе: А — короткие биологические ритмы; Б — суточные, месячные и годовые ритмы; В — многолетние ритмы

Работа с рисунками

III. Работа с рисунками.

1. Внимательно изучите изображённые на рисунке клетки и сделайте подрисовочную подпись.



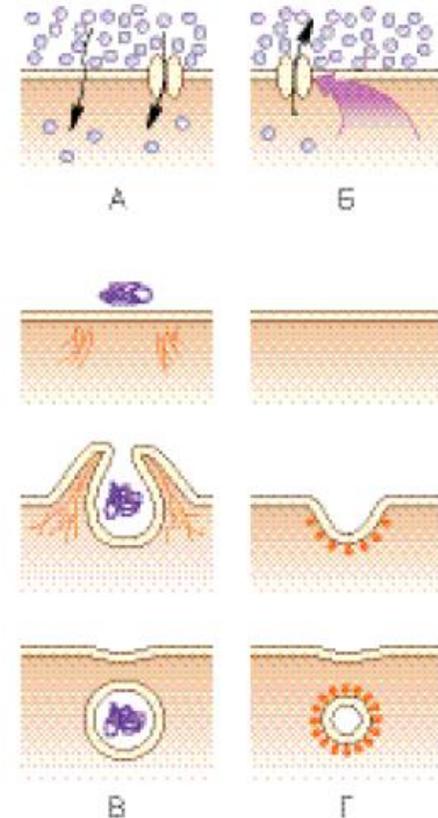
A —
1 —
2 —
3 —
4 —

Б —
5 —
6 —
7 —
8 —

III. Работа с рисунками.

1. Определите изображённые на рисунке виды транспорта веществ (частиц) через плазматическую мембрану.

A —
Б —
В —
Г —



2. Рассмотрите рисунок 5.10 учебника. Составьте по этому рисунку ответ о проникновении внутрь клетки твёрдых частиц. Какие органоиды подключаются к процессу переваривания пищевых частиц? Какова роль ферментов в этих процессах?

Работа с терминами и понятиями

IV. Работа с терминами.

 Каждому термину, указанному в левой колонке, подберите соответствующее ему определение, приведённое в правой колонке.

1. Неорганические соединения	А. Биологические объекты разной степени сложности, имеющие несколько уровней организации. Представляя собой совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых частей, обладают свойствами целого.
2. Органические соединения	Б. Высокомолекулярные органические соединения, мономерами которых являются более простые органические молекулы.
3. Биополимеры	В. Соединения углерода с другими элементами, встречающиеся преимущественно в живых организмах, из которых построено их тело.
4. Клетка	Г. Совокупность клеток, как правило, нескольких клеточных типов и межклеточного вещества, связанных выполнением общих функций.

Проверочные задания

5. Выберите из приведённого ниже списка необходимые термины и вставьте их в соответствующие места в тексте.

В органическом мире выделяют несколько уровней организации. При этом каждому уровню соответствуют свои элементарные единицы и элементарные явления. Так, элементарной единицей молекулярно-генетического уровня является ген, а элементарными явлениями — и Популяционно-видовой уровень характеризуется такой элементарной единицей, как, а его элементарными явлениями выступают дрейф генов, популяционные волны, отбор. Элементарная единица биогеоценологического уровня представлена биогеоценозом, элементарное явление —

Список терминов: 1) перенос генетической информации; 2) деление клеток; 3) круговорот веществ и энергии; 4) самоудвоение ДНК; 5) популяция; 6) регенерация; 7) мутации гена; 8) изоляция.

Творческие задания

V. Творческие задания. (Выполняются вне рабочей тетради.)

-  **1.** Критически проанализируйте утверждение и дайте его оценку:
«В настоящее время повторное зарождение жизни на Земле невозможно».
Приведите ваши аргументы.
-  **2.** Выскажите своё отношение к следующему утверждению:
«Обнаружение неорганических и простых органических молекул и радикалов в различных астрономических объектах свидетельствует о единстве законов превращений химических элементов и их соединений во Вселенной, о продолжении химической эволюции в настоящее время и о принципиальной возможности возникновения жизни в различных её участках».
-  **3.** Используя дополнительные источники информации (вспомогательную литературу и ресурсы сети Интернет), постарайтесь ответить на вопрос о происхождении *тяжёлых* элементов во Вселенной.
-  **4.** Напишите краткое эссе на тему «Современные представления о возникновении и эволюции планетных систем». При этом отметьте вклад отечественных учёных в разработку данной проблемы.

Биология в таблицах и схемах

Козлова Т.А., Кузьменко В.С.

Содержание



Молекулярный уровень организации живой природы.
Органические вещества.
Клеточный уровень организации живой природы.
Организменный уровень организации живой природы. Генетика. Царство Растения.
Систематические группы высших растений.
Царство Животные. Тип Членистоногие.
Тип Хордовые.
Подтип Позвоночные, или Черепные.
Основы экологии.

Схемы и таблицы

Схема 8

Постэмбриональное развитие животных



Таблица 21

Бактерии

Характерные признаки	Особенности проявления признаков
Среда обитания	Распространены повсеместно: в атмосфере, гидросфере, литосфере, в организмах людей, животных, растений. (В 1 г почвы — до 2 млрд, в 1 см ³ молока — до 1 млн, в 1 м ³ городского воздуха летом — до 25 тыс., зимой — до 5 тыс.)
Основные формы бактериальных клеток	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>кокки</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>бациллы</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>вибрионы</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>спирохеты</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>спириллы</p>  </div> </div>
Строение бактериальной клетки	Плотная оболочка — клеточная стенка — окружает снаружи бактериальную клетку, опорным каркасом служит гликопептид — муреин. В цитоплазме: рибосомы (до 10 000 на клетку), включения цитоплазматической мембраны, выполняющие функции многих органоидов; включения, содержащие запасные питательные вещества. Прокариоты. Спора — состояние бактерии в неблагоприятных условиях

Схемы и таблицы

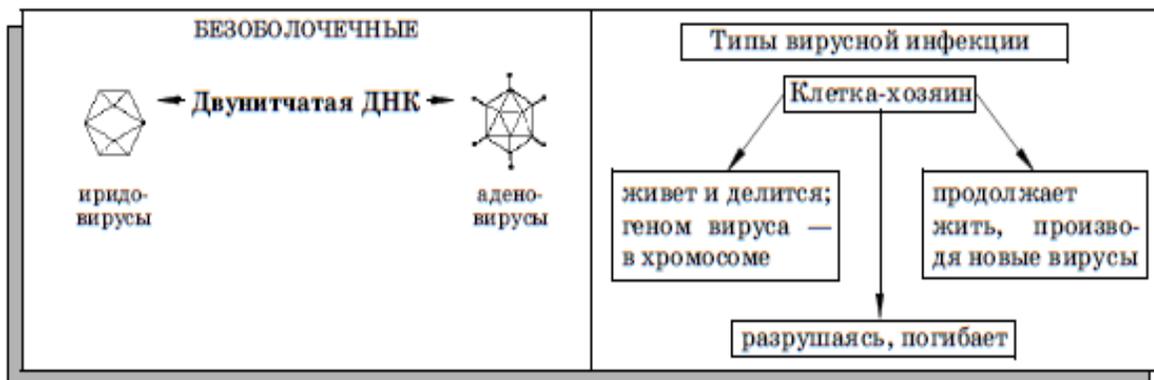
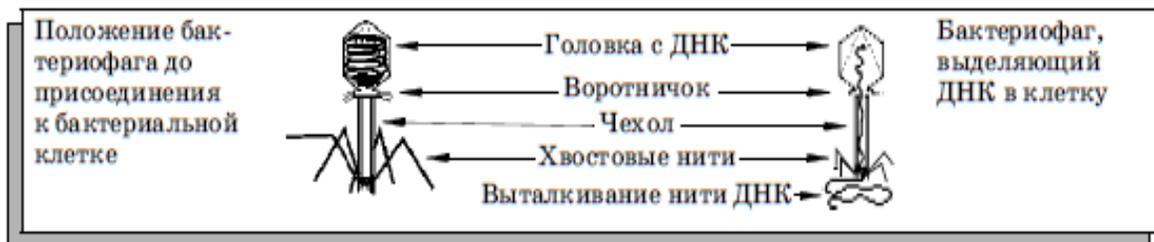


Схема 10

Путь проникновения в клетку бактериофага



Формы естественного отбора

Формы отбора, графическое представление	Особенности каждой формы естественного отбора
<p>I ДВИЖУЩАЯ</p> <p>давление отбора</p> <p>Изменчивость признака</p>	<p>В пользу особей с уклоняющимся от ранее установившегося в популяции значением признака; приводит к закреплению новой нормы реакции организма, которая соответствует изменившимся условиям окружающей среды</p>
<p>II СТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ</p> <p>давление отбора</p> <p>давление отбора</p> <p>Изменчивость признака</p>	<p>Направлена на сохранение установившегося в популяции среднего значения признака. Результатом действия стабилизирующего отбора является большое сходство всех особей растений или животных, наблюдаемое в любой популяции</p>

Окончание таблицы 34

<p>III ДИЗРУПТИВНАЯ, ИЛИ РАЗРЫВАЮЩАЯ</p> <p>покос</p> <p>июнь июль август</p>	<p>Благоприятствует более чем одному фенотипически оптимальному признаку и действует против промежуточных форм, приводит как к возникновению внутривидового полиморфизма, так и к изоляции популяций</p>
<p>I II III</p>	<p>Три основные формы отбора и вызываемые ими изменения в генетической изменчивости: I, II, III — движущая, стабилизирующая и дизруптивная формы</p>

Схемы и таблицы

Дифференциация клеток образовательной ткани

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ — превращение одинаковых клеток образовательной ткани в клетки разных тканей, отличающихся друг от друга структурно и функционально, дифференциация контролируется особыми гормонами



Проводящие ткани

Виды проводящих тканей	Особенности строения	Функции
Ткани восходящего тока Древесина, или ксилема	Элементами древесины (ксилемы) являются трахеиды и сосуды . Трахеиды — мертвые клетки, суженные на концах, они лишены протопласта. Стенки трахеид одревесневают, утолщаются, имеют простые или окаймленные поры. Трахеиды у большинства хвощевидных, папоротниковидных и голосеменных являются единственными проводящими элементами. Сосуды — полые трубки, состоящие из отдельных члеников, располагающихся друг над другом; между члениками есть перфорации	От корня к листьям движется восходящий, или транспирационный, ток водных растворов солей. Часть трахеид иногда выполняет запасающие функции
Ткани нисходящего тока Луб, или флоэма	Собственно проводящую функцию осуществляют ситовидные клетки и ситовидные трубки . Ситовидные трубки покрытосеменных состоят из отдельных члеников, располагающихся один над другим, имеют клетки-спут-	От листьев к корням направляется нисходящий ток органических веществ, ассимиляционный ток.

Покровные ткани

Виды покровных тканей	Особенности строения	Функции
ЭПИДЕРМА	Первичная однорядная покровная ткань; клетки плотно соединены между собой, имеют крупные вакуоли, хлоропласты отсутствуют, за исключением некоторых водных растений, папоротников, теневыносливых цветковых. Наружные стенки клеток толще боковых и внутренних	Защитная: обеспечивает кутикулой, восковым налетом, волосками. Клетки эпидермы через устьица регулируют не только интенсивность испарения, но и газообмен
ПРОБКА	Состоит из таблитчатых, вначале живых, затем мертвых клеток, лишенных межклетников. Стенки клеток пропитаны жироподобными веществами, которые не пропускают ни воду, ни газы. На местах устьиц формируются чечевички	Защитная: механическая защита. Через чечевички осуществляется газообмен
КОРА, ИЛИ КОРКА	Совокупность клеток мощного покровного комплекса разных тканей, в том числе пробки и паренхимы	Защита от всех повреждающих воздействий окружающей среды

Схемы и таблицы



Таблица 74

Класс Земноводные, или Амфибии, более 2800 видов

Немногочисленная группа первых наземных позвоночных, имеют органы воздушного дыхания — легкие; два круга кровообращения; трехкамерное сердце; пятипалую конечность



Характеристика пресмыкающихся (на примере чешуйчатых — ящерицы прыткой)

Среда обитания, роль в природе	Внешнее строение	Внутреннее строение	Размножение и развитие
Широко распространены в самых разных зонах: в умеренной, в пустынях и на Крайнем Севере; в тропических лесах, реках, морях. Виды: наземные, водные, полуводные, живущие на деревьях. В экосистемах — регуляторы численности беспозвоночных и мелких позвоночных. Змеи и ящерицы уничтожают вредителей сельского хозяйства. Кожа используется для изготовления кожаных изделий	Тело подразделяется на голову, туловище и хвост. Особое строение шейных позвонков обеспечивает голове подвижность. Парные конечности имеют общую схему строения конечностей наземных позвоночных. Кожа сухая, лишена желез, верхние слои кожи ороговевают, образуя придатки: чешуи, щитки	Нервная система более усложненная, чем у земноводных, головной мозг, органы чувств более развиты. Кровеносная система: наблюдается более полное разделение артериального и венозного кровотоков	Раздельнополые, оплодотворение внутреннее. Развитие прямое, из яйца вылупляется молодое животное, сходное по строению со взрослым, но с недоразвитыми половыми железами. Яйца откладывают в рыхлый грунт. В редких случаях наблюдается забота о потомстве. У некоторых — живорождение

Таблица 77

Класс Млекопитающие (Звери), более 4000 видов

Самые высокоорганизованные позвоночные животные, обладающие прогрессивными чертами: высоким развитием коры полушарий головного мозга, теплокровностью, живорождением, терморегуляцией, дифференциацией зубов, шерстным покровом и пр. Обитают повсеместно, за исключением Антарктиды



Биология в таблицах и схемах

[htt](http://rosuchebnik.ru/product/biologiya-v-tablitsah-6-11-klassy-spravochnoe-posobie-422392/)

Козлова Т.А., Кузьменко В.С.

[ps://rosuchebnik.ru/product/biologiya-v-tablitsah-6-11-klassy-spravochnoe-posobie-422392/](http://rosuchebnik.ru/product/biologiya-v-tablitsah-6-11-klassy-spravochnoe-posobie-422392/)

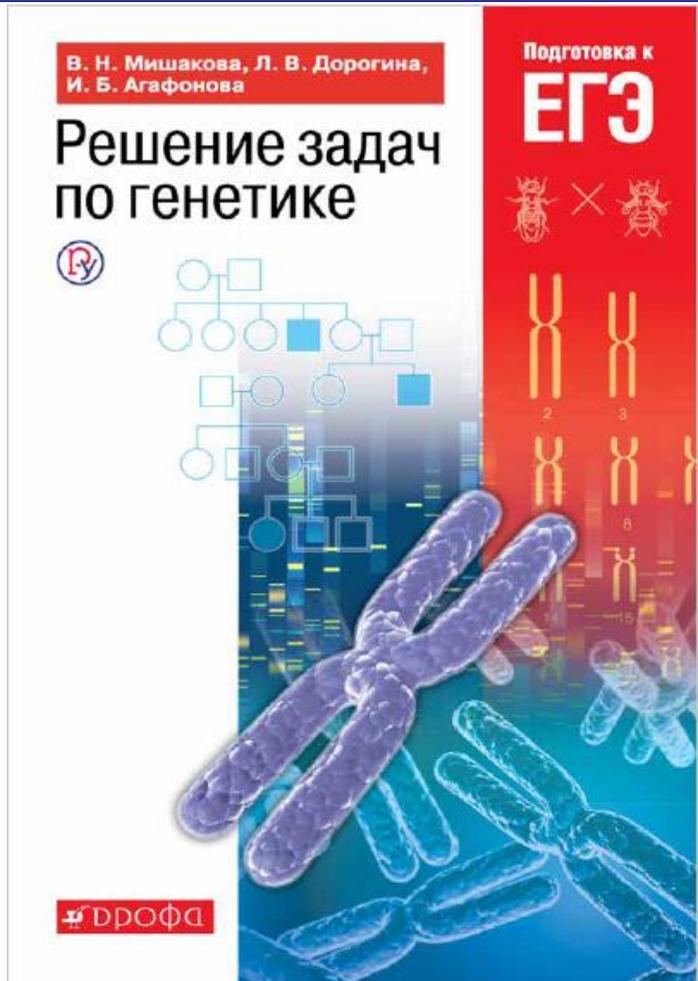
Биология. 6-11 классы. Биология Справочное пособие



Автор	Козлова Т.А., Кучменко В.С.
Серия	Справочные пособия в формулах и таблицах
Класс	6 класс, 7 класс, 8 класс, 9 класс, 10 класс, 11 класс
Предмет	Биология
Издательство	ДРОФА, корпорация "Российский учебник"
Вид продукции	Справочное пособие

Мишакова В.Н. Биология. Решение задач по генетике. 10 класс. Учебное пособие.

Учебное пособие



Авторы

Авторы: Мишакова Валентина Николаевна, к.п.н., доцент кафедры дидактики и частных методик ИПКиППРО ОГПУ (г. Оренбург), Дорогина Лариса Викторовна, Агафонова Инна Борисовна

Источник:

<https://rosuchebnik.ru/material/mishakova-biologiya-reshenie-zadach-po-genetike-10-klass-uchebnoe-poso/>

Задачи по генетике

Задачи по генетике требуют знания генетических закономерностей, механизмов передачи наследственной информации и механизмов изменчивости у живых организмов. Для их решения необходимо уметь анализировать и обобщать фактический материал, логически рассуждать.

Генетические задачи имеют чёткую структуру и оцениваются максимально в 3 балла при наличии трёх правильных элементов ответа. В ЕГЭ включаются задачи разного типа: на определение генотипа и фенотипа, моногибридное и дигибридное скрещивание, сцепленное с полом наследование, промежуточное наследование признаков, анализ родословной человека.

Содержание учебного пособия по генетике

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Генетика	10
Наследственная информация и реализация её в клетке	12
Типовые задачи по молекулярной генетике с образцами решения	15
Основные понятия генетики	21
Некоторые общие методические приёмы, которые могут быть использованы при решении задач ...	23
I. Моногибридное скрещивание. Взаимодействие аллельных генов	25
Типовые задачи на моногибридное скрещивание с образцами решения	26
1. Полное доминирование	26
2. Неполное доминирование	36
3. Наследование по типу множественных аллелей	42
II. Дигибридное скрещивание	47
Типовые задачи на дигибридное скрещивание с образцами решения	49
III. Полигибридное скрещивание	59
Типовые задачи на полигибридное скрещивание с образцами решения	59
IV. Взаимодействие неаллельных генов	62
Типовые задачи на взаимодействие неаллельных генов с образцами решения	63
1. Комплементарность	63
2. Полимерия	72
3. Эпистаз	75
а) Типовые задачи с образцами решения на доминантный эпистаз	77
б) Типовые задачи с образцами решения на рецессивный эпистаз	83
V. Сцепленное наследование генов	87
Типовые задачи на сцепленное наследование с образцами решения	89
1. Полное сцепление	89
2. Неполное сцепление	97
VI. Картирование хромосом	104
Типовые задачи на картирование хромосом с образцами решения	105
VII. Генетика пола. Наследование генов, локализованных в половых хромосомах	106
Типовые задачи на наследование, сцепленное с полом, с образцами решения	108
1. Наследование одного признака, сцепленного с X-хромосомой	108
2. Наследование двух признаков, сцепленных с X-хромосомой	113
3. Наследование генов, сцепленных с Y-хромосомой	115
Задачи смешанного типа	117
VIII. Наследование летальных генов	122
Типовые задачи на наследование летальных генов с образцами решения	123
1. Наследование летальных генов при моногибридном скрещивании	123
2. Наследование летальных генов при дигибридном скрещивании	125
3. Наследование летальных генов, локализованных в половых хромосомах	126
IX. Анализ наследования признаков по родословной. Составление родословных	127
Типовые задачи на анализ наследования признаков по родословной	128
X. Популяционная генетика	130
Типовые задачи по популяционной генетике с образцами решения	132
Задачи для самостоятельного контрольного решения	134
Ответы	153
Литература	158

Задачи по молекулярной генетике

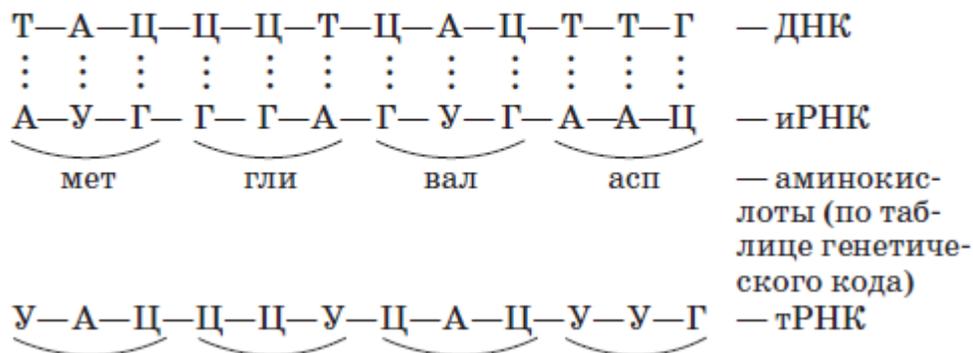
ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКЕ С ОБРАЗЦАМИ РЕШЕНИЯ

■ 1. Фрагмент ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: Т—А—Ц—Ц—Ц—Т—Ц—А—Ц—Т—Т—Г.

Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, антикодоны соответствующих тРНК и аминокислотную последовательность соответствующего фрагмента молекулы белка.

Решение.

По принципу комплементарности.

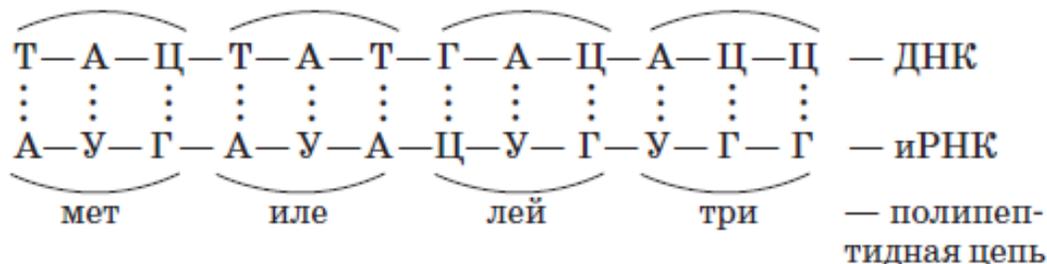


■ 5. В результате мутации на участке гена ТАЦ—ТАТ—ГАЦ—АЦЦ произошла замена нуклеотида в

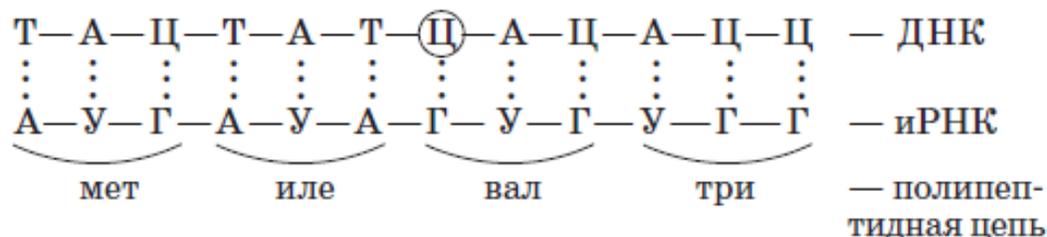
третьем триплете: вместо гуанина обнаружен цитозин. Напишите состав аминокислот в полипептиде до мутации и после неё.

Решение.

До мутации:



После мутации:



Методические приемы при решении задач

Некоторые общие методические приёмы, которые могут быть использованы при решении задач

1. Внимательно изучите условие задачи!
2. Определите тип наследования.
3. Оформите условие задачи в виде таблицы. Например:

Признак	Ген	Генотип
Доминантный	A	AA, Aa , так как доминантный признак проявляется как у гомозигот, так и у гетерозигот
Рецессивный	a	aa , так как рецессивный признак проявляется только у гомозигот

(Другие варианты таблицы приведены в других разделах.)

4. Запишите схему скрещивания, используя следующие обозначения.

P (лат. *parenta*) — родители. Родительские организмы, взятые для скрещивания.

F_n (лат. *filii*) — дети. Гибридное потомство. Индекс (n) указывает на номер поколения.

G — гаметы. Напишите гаметы, помня правило чистоты гамет, т. е. в гамету попадает только одна хромосома из двух гомологичных хромосом и, соответственно, только один ген из аллельной пары. Гены, входящие в состав гамет, обводятся кружочком. Например,

(A) , (a) , (AB) и т. д. У гомозигот образуется один тип гамет, а у гетерозигот число вариантов гамет — 2^n , где

n — число генов в гетерозиготном состоянии.

\times — знак скрещивания.

♀ — женская особь (зеркало Венеры), всегда в записи скрещивания ставится на первое место.

♂ — мужская особь (копьё и щит Марса), всегда в записи скрещивания ставится на второе место.

$P\text{♀}$ — генотип матери, $P\text{♂}$ — генотип отца.

5. Запишите результат скрещивания с учётом всех возможных вариантов сочетания ♀ и ♂ гамет.

6. Если необходимо, подробно изложите свои рассуждения по решению задачи с обязательным логическим обоснованием каждого вывода.

7. Обязательно укажите все фенотипы.

8. Дайте ответ на вопрос задачи, если это необходимо. Часто ответы очевидны из записи решения задачи, например: P — генотипы родителей, F_1 — генотипы и фенотипы детей и т. д.

Моногибридное скрещивание

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ НА МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ С ОБРАЗЦАМИ РЕШЕНИЯ

1. Полное доминирование

Полное доминирование — участие только одного аллеля в определении признака у гетерозиготной особи. Полное доминирование проявляется в случае полного подавления действия рецессивного аллеля доминантным. В этом случае у всех гетерозиготных особей — гибридов первого поколения — фенотип совпадает с фено-

типом одной из родительских особей. При полном доминировании фенотипы гетерозиготного организма (Aa) и гомозиготного по доминантному аллелю (AA) одинаковы.

■ 1. Напишите возможные типы гамет, которые продуцируют организмы со следующими генотипами: AA , aa , Aa .

Решение.

- | | | |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AA | | 1) По правилу чистоты гамет в гамету попадает только один ген из аллельной пары; |
| G \textcircled{A} | | |
| aa | | 2) пишем одну гамету, а не две, так как в гомозиготном генотипе оба аллеля одинаковы. Следовательно, гомозиготы дают один тип гамет. |
| G \textcircled{a} | | |
| Aa | | 1) По правилу чистоты гамет в гамету попадает один ген из аллельной пары; |
| G $\textcircled{A} \textcircled{a}$ | | |

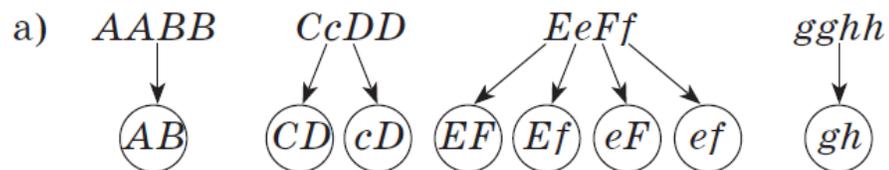
Дигибридное скрещивание

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ НА ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ С ОБРАЗЦАМИ РЕШЕНИЯ

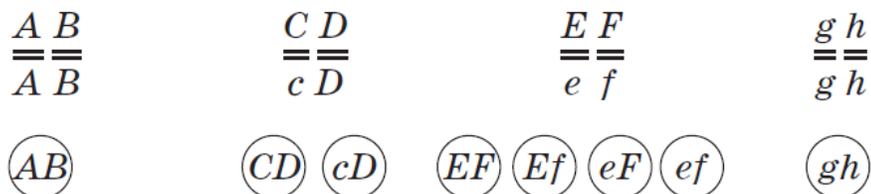
■ 1. Написать возможные типы гамет, продуцируемых организмами со следующими генотипами: $AABB$, $CcDD$, $EeFf$, $gghh$.

Решение.

Число гамет определяется по формуле 2^n , где n — число генов в гетерозиготном состоянии. Гомозиготы дают один тип гамет.



б) Иногда используют другую форму записи, которая отражает тот факт, что гены находятся в разных хромосомах.



■ 4. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген чёрного цвета — над красным. Эти пары генов локализованы в разных хромосомах. Скрестили комолых чёрных коров с комолым чёрным быком. Было получено 911 голов молодняка, из них 535 — комолые чёрные телята и 161 — комолые красные. Сколько в потомстве было рогатых телят и какая часть из них имела красную окраску?

Решение.

Признак	Ген	Генотип
Комолые	A	AA, Aa
Рогатые	a	aa
Чёрный цвет	B	BB, Bb
Красный цвет	b	bb

Генотип родителей чёрных комолых животных $A_B_$. Смотрим на фенотипы потомков. В потомстве есть комолые и рогатые телята, а также телята чёрной и красной масти. Значит, расщепление идёт по обоим парам генов. Следовательно, оба родителя дигетерозиготны. По третьему закону Менделя расщепление идёт в соотношении $9 : 3 : 3 : 1$.

Р ♀	$AaBb$	×	♂	$AaBb$			
F ₁	9	:	3	:	3	:	1
	к. ч.		к. к.		р. ч.		р. к.
	535		161		161		54

Взаимодействие неаллельных генов

ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ НА ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ С ОБРАЗЦАМИ РЕШЕНИЯ

1. Комплементарность

Комплементарность (дополнительность) — такой тип взаимодействия двух пар генов, при котором действие гена одной пары дополняется действием гена другой пары. Если хотя бы одна пара генов находится в рецессивном состоянии, то признак не развивается или отличен от доминантного. Объясняется это тем, что развитие признака — многостадийный процесс, каждый этап которого контролируется отдельным ферментом. Например, окраска цветов душистого горошка определяется двумя доминантными генами разных аллельных пар. Ген *A* кодирует фермент, обеспечивающий синтез бесцветного пропигмента. Ген *B*, относящийся к другой паре аллелей, отвечает за перевод бесцветного пропигмента в цветной пигмент. При скрещивании дигетерозиготных организмов расщепление по фенотипу будет 9 : 7.

■ 1. У душистого горошка красная окраска цветков контролируется двумя парами генов. При этом венчик будет окрашен лишь в том случае, если в каждой паре будет присутствовать доминантный ген (*A* и *B*). Если доминантный ген имеется только в одной из пар генов, цветки у растения будут белыми. Определите генотипы и фенотипы гибридов F_1 и F_2 , если генотипы родительских форм *AAbb* и *aaBB*.

Решение.

$P \text{ ♀ } AAbb \text{ бел.} \times \text{♂ } aaBB \text{ бел.}$
 $G \text{ } (Ab) \text{ } (aB)$
 $F_1 \text{ } AaBb \text{ 100\% кр.}$ — все гибриды F_1 дигетерозиготны и имеют красные цветки

$P \text{ ♀ } AaBb \times \text{♂ } AaBb$
 $G \text{ } (AB) \text{ } (ab)$
 F_2

(AB)	<i>AABB</i>	<i>AABb</i>	<i>AaBB</i>	<i>AaBb</i>
(Ab)	<i>AABb</i>	<i>AAbb</i>	<i>AaBb</i>	<i>Aabb</i>
(aB)	<i>AaBB</i>	<i>AaBb</i>	<i>aaBB</i>	<i>aaBb</i>
(ab)	<i>AaBb</i>	<i>Aabb</i>	<i>aaBb</i>	<i>aabb</i>

$9A_B_ \text{ кр.} : 3A_bb \text{ бел.} : 3aaB_ \text{ бел.} : 1aabb \text{ бел.}$
 $9 \text{ кр.} \qquad \qquad \qquad 7 \text{ бел.}$

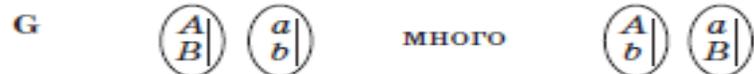
Неполное сцепление генов

2. Неполное сцепление

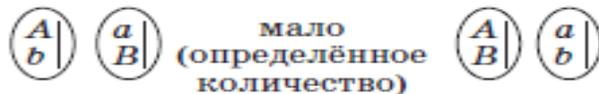
Причиной нарушения сцепления может служить кроссинговер — обмен генами между гомологичными хромосомами в профазе I мейотического деления. Гаметы, при образовании которых не происходило кроссинговера, называют *основными* или *некроссоверными*. Обычно их бывает довольно много. Гаметы, при образовании которых шёл кроссинговер, называют *рекомбинантными* или *кроссоверными*. Чаще их бывает мало, так как вероятность кроссинговера, согласно хромосомной теории, зависит от расстояния между генами (прямая зависимость). При решении задач эти гаметы лучше писать во втором ряду, как и генотипы особей, полученных при участии кроссоверных гамет.



некроссоверные гаметы:



кроссоверные гаметы:



Гомозиготы, как всегда, дают один тип гамет.



Количество кроссоверных гамет прямо пропорционально вероятности кроссинговера, а следовательно, расстоянию между генами. Это расстояние измеряется

в морганидах (M) или % кроссинговера (1 M = 1% кр.) и определяется по формуле

$$X = \frac{a + c}{n} \cdot 100\%$$

где X — расстояние между генами (M),
a и c — число кроссоверных особей,
n — общее число особей в F.

Число кроссоверных гамет определяется по формуле

$$a = c = \frac{X \cdot n}{2 \cdot 100}$$

где X — расстояние между генами (M),
a и c — число кроссоверных особей,
n — общее число особей в F.

Проще можно определить вероятность каждой рекомбинации таким образом: расстояние между генами (в M, % кр.) разделить на число кроссоверных гамет. Результат будет получен в %.

Например, если расстояние между генами 20%, а генотип особи:



то некроссоверных гамет будет

$$\left(\begin{array}{c|c} A & \\ \hline B & \end{array}\right) \left(\begin{array}{c|c} a & \\ \hline b & \end{array}\right) \frac{100\% - 20\%}{2} = \frac{80\%}{2} = 40\%, \text{ по } 40\% \text{ каждой,}$$

а кроссоверных гамет:

$$\left(\begin{array}{c|c} A & \\ \hline B & \end{array}\right) \left(\begin{array}{c|c} a & \\ \hline b & \end{array}\right) 20\% : 2 = 10\%, \text{ по } 10\% \text{ каждой.}$$

Задачи смешанного типа

ЗАДАЧИ СМЕШАННОГО ТИПА

При решении таких задач необходимо использовать знания, полученные вами при решении задач отдельных типов.

■ 1. Ген доминантного признака шестипалости (A) локализован в аутосоме. Ген рецессивного признака дальтонизма (d) расположен в X -хромосоме. От брака шестипалого мужчины-дальтоника и здоровой женщины родились шестипалый сын-дальтоник и здоровая дочь. Определите генотипы родителей и детей.

Решение.

Признак	Ген	Генотип
Шестипалость	A	AA, Aa
Норма	a	aa
Норма	D	X^DX^D, X^DX^d, X^DY
Дальтонизм	d	X^dX^d, X^dY

Женщина здорова, но у них родился сын-дальтоник, который X -хромосому получает от матери. Значит, женщина гетерозиготна по гену дальтонизма. Рождение здоровой дочери доказывает, что мужчина был гетерозиготным по шестипалости.

$$\begin{array}{l}
 P \quad \text{♀ } aaX^DX^d \quad \times \quad \text{♂ } AaX^dY \\
 G \quad (aX^D) \quad (aX^d) \quad \quad (AX^d) \quad (AY) \quad (aX^d) \quad (aY) \\
 F_1 \quad AaX^DX^d, AaX^DY, aaX^DX^d, aaX^DY \\
 \quad \text{♀ ш. н.} \quad \text{♂ ш. н.} \quad \text{♀ н. н.} \quad \text{♂ н. н.} \\
 AaX^dX^d, AaX^dY, aaX^dX^d, aaX^dY \\
 \quad \text{♀ ш. д.} \quad \text{♂ ш. д.} \quad \text{♀ н. д.} \quad \text{♂ н. д.}
 \end{array}$$

IX. Анализ наследования признаков по родословной. Составление родословных

Изучение генетической родословной какой-либо семьи, как правило, начинается с носителя признака — *пробанда*. Родство определяется по отношению к пробанду.

Сибсы — потомки одних и тех же родителей (братья и сёстры).

При составлении родословной принято пользоваться следующими обозначениями:

- — мужчина
- — женщина

- ● — носитель признака
- — брак
- — близкородственный брак
- — P (родители)
- — F (дети)

По родословной можно определить тип наследования признака:

- 1) аутосомно-доминантный;
- 2) аутосомно-рецессивный;
- 3) сцепленный с полом (X — доминантный, X — рецессивный, Y — сцепленный).

Контрольные задачи и ответы

Задачи для самостоятельного контрольного решения

- 1. Из-за сильного укорочения ног одна из пород кур названа ползающей. Коротконогий петух был скрещён с двумя курицами, одна имела нормальные ноги, другая — короткие; первая курица принесла 22 цыплёнка с короткими и 24 — с нормальными ногами. От второй курицы получено 23 коротконогих и 11 нормальных цыплят. Причём примерно из 25% яиц цыпльята не вывелись. Определите тип наследования, а также генотипы родительских форм и потомства.
- 2. В молекуле ДНК тиминные нуклеотиды составляют 20% от общего количества нуклеотидов. Определите процентное количественное содержание остальных нуклеотидов, если общее число нуклеотидов в молекуле составляет 1200.
- 3. При скрещивании серой крольчихи, оба родителя которой были серыми, с серым кроликом, родители которого тоже были серыми, родилось несколько чёрных крольчат (внуков). Определите генотип каждой из упомянутых особей и составьте схему родословной.
- 4. Средняя частота встречаемости заболевания ауто-сомно-рецессивной глухонемой для европейских

ОТВЕТЫ

Полное доминирование

10. AA, Aa, Aa, aa .
n. n. n. гл.
11. P: ♀ Aa , ♂ aa , F: Aa, aa .
сед. н.
12. Примерно столько же (69 134).
13. Васька — Aa , Зорька, Бурёнка — aa , Звёздочка — Aa .
14. $\frac{1}{4}$.
15. P: ♀ Aa , ♂ Aa , $\frac{2}{3}$.
16. Пурпурные цветки — A , белые — a . $\frac{1}{2}$ (AA, aa).
17. Рецессивный, P: ♀ Aa , ♂ Aa , F: AA, Aa, Aa, aa .
n. n. n. a.
18. P₁: ♀ Aa , ♂ Aa , P₂: ♀ Aa , ♂ aa .
19. Карие глаза — доминантный признак. ♂ Aa , карие.
20. Да, если P: ♀ Aa , ♂ Aa .
21. $\frac{1}{4}$.
22. По 50% — кареглазые и голубоглазые дети.
23. Чёрная окраска — A , коричневая окраска — a .
P₁: ♀ Aa , ♂ aa .
P₂: ♀ AA , ♂ aa .
24. 1. Aa, aa .
ax. н.
2. Aa .
ax. 100%.
25. 1. Нельзя, она может быть Aa и AA .
2. Можно, ♀ Aa .

Бесплатный доступ к электронным учебникам



МАГАЗИН

ШКОЛАМ

УЧИТЕЛЮ ▾

УЧЕНИКУ ▾

О НАС ▾

ПОМОЩЬ

АКТИВИРОВАТЬ КОД



Бесплатный доступ к электронным формам учебников

На цифровой платформе LECTA открыт доступ* ко всем электронным учебникам издательств «ДРОФА» и «Вентана-Граф». Промокод – УчимсяДома.

АКТИВИРОВАТЬ КОД

ПЕРЕМЕНА

41



Вебинар

<https://rosuchebnik.ru/material/kak-pravilno-vypolnit-zadaniya-kim-ege-2020-po-teme-proiskhozhdenie-i-/#video>



The screenshot shows a video player interface. At the top left, there is a logo with the letters 'Ru' and the text 'Корпорация "Российский учебник"'. The main title of the video is 'КАК ПРАВИЛЬНО ВЫПОЛНИТЬ ЗАДАНИЯ КИМ ЕГЭ 2020 ПО ТЕМЕ: ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ?'. Below the title, the subject 'Биология' is displayed. There are two buttons: '11 класс' and 'ЕГЭ'. A red play button is centered over the video area. On the right side, there are controls: a clock icon for 'Смотреть ...' and a share icon for 'Поделиться'. At the bottom right of the video area, there is a white icon of a cell or virus.

Вебинар

<https://rosuchebnik.ru/material/ege-2020-po-biologii-tsikly-razvitiya-rasteniy/#video>

The screenshot shows a video player interface. At the top left, there is a logo for 'Российский учебник' (Russian textbook) and the text 'ЕГЭ-2020 по биологии. Циклы развития растений' (EGE-2020 in biology. Cycles of plant development). Below this, the main title 'ЦИКЛЫ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ' (CYCLES OF PLANT DEVELOPMENT) is displayed in large blue letters. In the center, there is a play button icon. Below the play button, there are two buttons: '11 КЛАСС' (11th grade) and 'ЕГЭ' (EGE). On the right side, there is a green vertical bar with a clock icon and the text 'Смотреть ...' (Watch ...) and a share icon with the text 'Поделиться' (Share). At the bottom of the green bar, there is a white icon of a cell or virus.

Вебинар

<https://rosuchebnik.ru/material/ege-2020-po-biologii-reshenie-slozhnykh-zadach-tsitologiya/#video>

EGЭ-2020 по биологии. Решение сложных задач ...
БИОЛОГИЯ

Смотреть ... Поделиться

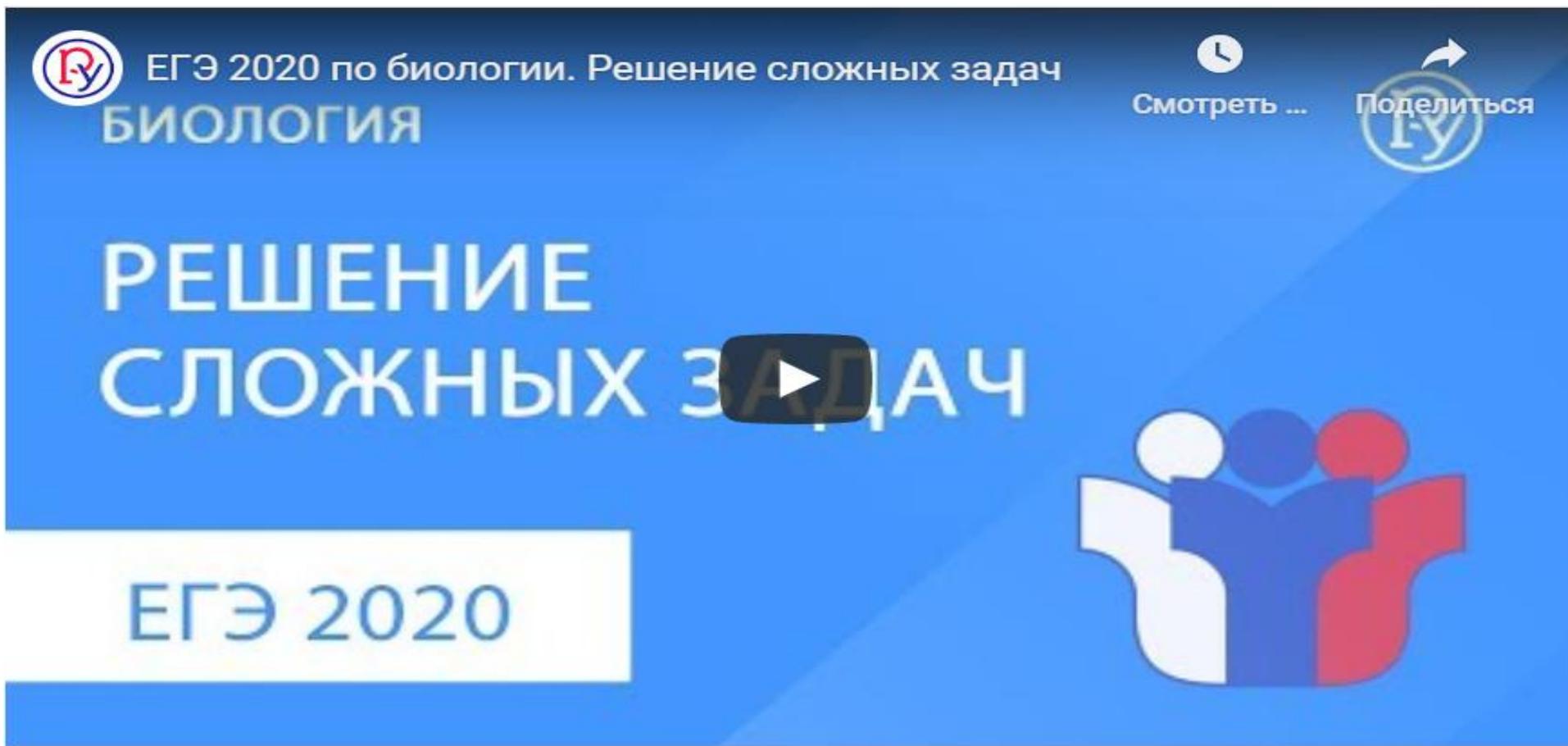
РЕШЕНИЕ СЛОЖНЫХ
ЗАДАЧ. ЦИТОЛОГИЯ

EGЭ 2020

The image shows a video player interface with a blue background. At the top left is the logo of the Russian Ministry of Education (Ru) and the text 'EGЭ-2020 по биологии. Решение сложных задач ... БИОЛОГИЯ'. At the top right are icons for 'Смотреть ...' (Watch ...) and 'Поделиться' (Share). The main title 'РЕШЕНИЕ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ. ЦИТОЛОГИЯ' is displayed in large white letters. A play button icon is centered over the title. At the bottom left, a white box contains the text 'EGЭ 2020'. At the bottom right is a stylized logo of three people in white, blue, and red.

Вебинар

<https://rosuchebnik.ru/material/ege-2020-po-biologii-reshenie-slozhnykh-zadach/#video>



Вебинар

<https://rosuchebnik.ru/material/ege-2020-po-biologii-metody-nauchnogo-poznaniya/#video>

ЕГЭ-2020 по биологии. Методы научного познания...
учебник

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Биология

11 КЛАСС

ЕГЭ

Смотреть ...

Поделиться

Вебинар

<https://rosuchebnik.ru/material/ege-2020-po-biologii-embrionalnoe-i-postembrionalnoe-razvitie-organizm/>

ЭГЭ-2020 по биологии. Эмбриональное и постэм...
учебник ЛЕСТА

ЭМБРИОНАЛЬНОЕ И ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ

Биология

11 КЛАСС

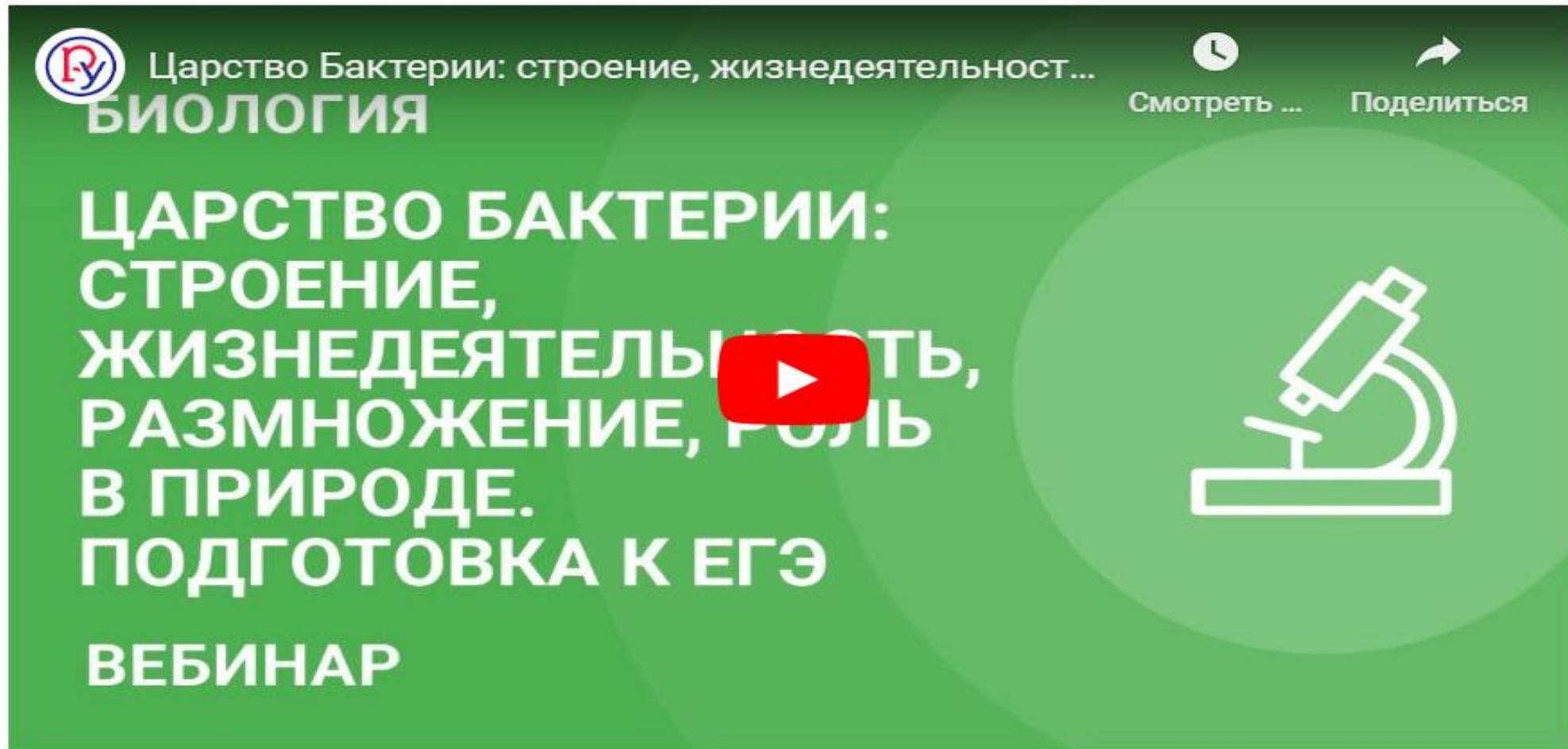
ЭГЭ

Смотреть ...

Поделиться

Вебинар

<https://rosuchebnik.ru/material/tsarstvo-bakterii-stroenie-zhiznedeyatelnost-razmnozhenie-rol-v-prirod/#video>



The image shows a YouTube video player interface. At the top left is the Russian Education Portal logo (Ru) and the text "Царство Бактерии: строение, жизнедеятельность...". Below this is the word "БИОЛОГИЯ". The main title of the video is "ЦАРСТВО БАКТЕРИИ: СТРОЕНИЕ, ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, РАЗМНОЖЕНИЕ, РОЛЬ В ПРИРОДЕ. ПОДГОТОВКА К ЕГЭ". Below the title is the word "ВЕБИНАР". In the top right corner, there are icons for a clock and a share arrow, with the text "Смотреть ..." and "Поделиться". On the right side of the video frame, there is a white line-art icon of a microscope. A red YouTube play button is centered over the text.

Вебинар

<https://rosuchebnik.ru/material/virusy-nekletochnye-formy-zhizni-podgotovka-k-ege/#video>

 Вирусы – неклеточные формы жизни. Подготов...
БИОЛОГИЯ

Смотреть ... Поделиться

**ВИРУСЫ – НЕКЛЕТОЧНЫЕ
ФОРМЫ ЖИЗНИ.
ПОДГОТОВКА К ЕГЭ**

ВЕБИНАР

rosuchebnik.ru, rosuchebnik.ru

Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2
+7 (495) 795 05 35
help@rosuchebnik.ru

Нужна методическая поддержка?

Методический центр
8-800-700-64-83 (звонок бесплатный)
help@rosuchebnik.ru

Хотите купить?



Отдел продаж
sales@rosuchebnik.ru



LECTA

Цифровая среда школы
lecta.rosuchebnik.ru

Хотите продолжить общение?



youtube.com/user/drofapublishing



fb.com/rosuchebnik



vk.com/ros.uchebnik



ok.ru/rosuchebnik