

ПРИНЯТА

Педагогическим советом
МБОУ СОШ с. Кувак-Никольское
от 30 августа 2023г.
протокол № 1

УТВЕРЖДЕНА

Приказом по
МБОУ СОШ с. Кувак-Никольское
от 30 августа 2023г. №93

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности
«Биология в задачах»**

Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы с.Кувак-Никольское

с.Кувак-Никольское, 2023 г.

Пояснительная записка

Программа элективного предметно-ориентированного курса «Биология в задачах» предназначена для учащихся 10-х классов, рассчитана на 34 часа и может быть реализована в течение года. Программа содержит информацию и задания выходящие за рамки учебной программы по общей биологии основной школы, позволяет по-новому осмыслить базовый курс, повторить и систематизировать пройденный материал и определиться с выбором естественно-математического профиля обучения.

Т.к. в курсе биологии недостаточно отводится времени для полноценного усвоения трудных вопросов и практической направленности биологических знаний, то решение биологических задач, проведение самостоятельных мини-исследований, наблюдений должно способствовать сознательному усвоению сложных вопросов курса и способствовать развитию мыслительных умений и навыков учащихся, проявляющих интерес к биологии.

Цель программы: расширить базовые знания учащихся по биологии и обеспечить сознательное усвоение материала через решение и составление биологических задач разного уровня сложности. Интегрировать полученные знания по биологии, химии и математике. Осуществить профпробу в области профессий, связанных с биологией (медицина, генетика, экология).

Задачи программы:

1. Помочь учащимся определиться с профилем обучения: выявить способности, склонности, интересы через решение биологических задач;
2. Конкретизировать, обобщить и систематизировать теоретические знания по общей биологии;
3. Научить решать и составлять биологические задачи на основе полученных знаний;
4. Закрепить и углубить знания общих биологических закономерностей и терминологии через решение и составление задач разного уровня сложности и направленности;
5. Развивать мыслительные способности учащихся;

6. Сформировать потребность в приобретении новых знаний и способах их получения путем самообразования;
7. Сформировать умение ведения научной дискуссии, мозгового штурма, эвристической беседы;

В результате учащиеся должны:

- определиться с выбором профиля обучения в старшей школе;
- усвоить материал на качественно новом уровне;
- научиться решать и составлять биологические задачи;
- отбирать необходимый для заданий практический материал;
- применять свои знания в нестандартных ситуациях;
- использовать свои знания, умения и навыки для решения практических проблем.

Критерии оценки усвоения материала курс:

- наблюдение активности учащихся при выполнении заданий разного уровня сложности и направленности;
- самооценка учащимися выполненных заданий (рефлексивная карта);
- анкетирование учащихся при подведении итогов курса.

Тема 1. Введение. Цитология. Единство в многообразии. (4ч)

Содержание и цели курса. Основные положения клеточной теории. Систематизация материала о химическом составе и строении клеток про- и эукариот.

Лабораторная работа: Изучение клеток разных организмов под микроскопом. Сравнительная характеристика клеток. Анализ результатов, полученных в ходе наблюдений, обобщение и выводы.

Практическая работа: Решение задач.

Тема 2. Секреты клеточного метаболизма (4ч)

Отличительное свойство живых организмов – клеточный метаболизм. Катаболизм и анаболизм. Создание опорных конспектов основных процессов.

Демонстрация: компьютерная презентация процессов биосинтеза белка.

Практическая работа: Решение задач. Составление задач с использованием полученных знаний и справочного материала.

Тема 3. Основной инстинкт: способы размножения организмов. Деление клеток. (4ч).

Особенности размножения организмов. Биологические и этические проблемы клонирования. Клеточная инженерия. Митоз. Мейоз.

Демонстрация: компьютерная презентация основных процессов деления эукариотических клеток.

Практическая работа: Решение задач. Составление кластеров и схем процессов деления. Чтение «слепых таблиц».

Тема 4. Генетика. Закономерности менделеевской генетики. (6ч)

Законы менделеевской генетики: правило чистоты гамет, закон доминирования, закон расщепления, закон независимого расщепления. Статистические закономерности.

Практическая работа: Решение задач (моно-, дигибридное, анализирующее скрещивание). Составление задач с использованием справочного материала и законов Менделя.

Тема 5. Генетика. Всегда ли прав Мендель? (6ч)

Основные положения хромосомной теории Моргана. Закон сцепленного наследования. Наследование, сцепленное с полом. Медико-генетическая консультация, ее цели и задачи. Основные формы взаимодействия неаллельных генов.

Практическая работа: Решение задач. Составление хромосомных карт. Ролевая игра: медико-генетическая консультация. Составление генеалогического древа по исследуемому признаку.

Тема 6. Эволюционное учение. Причины и закономерности многообразия и развития живой природы. (2ч)

Эволюционная теория Дарвина: основные положения и критические замечания. Основные положения синтетической теории эволюции. Микро- и макроэволюция. Основные направления эволюции. Когда закончится эволюция?

Практическая работа: Решение задач. Тесты. Составление заданий: «Найди ошибку», «Слепые таблиц» и т.д.

Тема 7. Экология. Основы гармонии в природе. (2ч).

Законы и закономерности экологии. Биоценозы и экосистемы: состав, структура, свойства. Биотические связи. Правило экологической пирамиды. Популяционная генетика. Закон Харди-Вайнберга, его теоретический характер.

Практическая работа: Решение задач с использованием правила 10% и закона Харди-Вайнберга. Составление тестов и задач. Перевод «с русского на русский».

Тема 8. Итоговое занятие (1 ч).

Игра «Эстафета». Анкетирование учащихся. Подведение итогов.

№ п/п	Тема занятия	Всего часов	Теория	Практические работы	Формы контроля
1.	Введение. Единство в многообразии.	4	1,5	2,5	Лабораторная работа. Решение и составление задач
2.	Секреты клеточного метаболизма	4	2	2	Составление опорных конспектов. Решение и составление задач
3.	Основной инстинкт: способы размножения организмов. Деление клеток.	4	1	3	Решение задач. Составление схем процессов деления. Чтение «слепых таблиц».
4.	Генетика. Закономерности менделеевской генетики.	6	2	4	Решение и составление задач. Составление схем родословной по наследуемым признакам
5.	Генетика. Всегда ли прав Мендель? (Законы сцепленного наследования. Взаимодействие неаллельных генов)	6	2	4	Решение и составление задач. Мини-исследование: «Генеалогическое древо своей семьи» Ролевая игра «МГК»
6.	Эволюционное учение. Причины и закономерности многообразия и развития живой природы.	4	1	5	Решение задач. Тесты. Составление и заполнение кластеров.
7.	Экология. Основы гармонии в природе.	4	2	2	Решение задач, тестов. Составление задач. «Перевод с русского на русский»
8.	Итоговое занятие.	1		1	Игра: «Эстафета». Анкетирование

Литература

Для учителя:

1. Боднарук М.М. Биология. Дополнительные материалы к урокам и внеклассным мероприятиям. – Волгоград: Учитель, 2006
2. Дмитриева Т.А., Гуленков С.И. и др. 1600 задач, тестов и проверочных работ по биологии для школьников и поступающих в ВУЗы. – М.: Дрофа, 1999
3. Калинова Г.С. и др. Сдаем ЕГЭ. Биология. – М.: Дрофа, 2007
4. Кулев А.В. Общая биология. Поурочное планирование. – С.-П.: Паритет, 2001
5. Кульневич С.В., Лакоценина Т.П. Совсем необычный урок. – Воронеж: Учитель, 2001
6. Муртазин Г.М. Задачи и упражнения по общей биологии. – М.: Просвещение, 1981
7. Почти 200 задач по генетике. – М.: МИРОС, 1992

Для учащихся:

1. Донецкая Э.Г. Общая биология. Тетрадь с печатной основой (2ч). – Саратов: Лицей, 1997
2. Лебедев А.Г. Биология. Руководство для подготовки к экзаменам. – М.: АСТ, 2005
3. Понамарева И.Н. и др. Основы общей биологии. – М.: Вентана-Граф, 2006
4. Мамонтов С.Г. и др. Биология. Общие закономерности. – М.: Дрофа, 2002 - 2006

Учебно-методические материалы

Тема 1. Введение. Цитология. Единство в многообразии. (2ч)

Лабораторная работа

Сравнительная характеристика клеток

Цель: закрепить умение работать с микроскопом, готовить микропрепараты, изучить особенности строения клеток разных организмов: найти черты сходства и различия, сделать выводы.

Оборудование: микроскопы, микропрепараты растительных, грибных и животных организмов одно- и многоклеточных, бактерий. Сенной настой, разведенные дрожжи, покровные и предметные стекла, стеклянные палочки, стакан с водой.

Ход работы

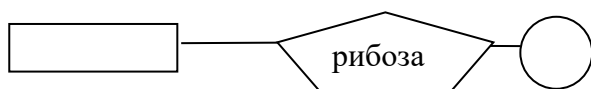
1. Рассмотреть предложенные препараты под микроскопом. Зарисовать клетки, подписать видимые органоиды.
2. Приготовить микропрепарат дрожжевых грибов и санной палочки. Зарисовать клетки, подписать видимые органоиды.
3. Найти основные признаки про- и эукариотических клеток.
4. Сравнить клетки эукариот: растений, животных, грибов.
5. По каким признакам эукариотические клетки можно отличить от прокариотических с помощью светового микроскопа.
6. Заполните таблицу:

Отличительные особенности		Отличительные особенности эукариот			Черты сходства клеток всех царств органического мира
Прокариот	Эукариот	Растения	Грибы	Животные	

7. Используя результаты наблюдений и полученные на уроках биологии знания, ответьте на вопросы:
 - а) Все ли клетки, не содержащие ядра, относятся к прокариотам? Почему?
 - б) Всегда ли наличие хлоропластов свидетельствует о принадлежности организма к растительному царству? Объясните.
 - в) Всегда ли отсутствие хлоропластов свидетельствует о непринадлежности организмов к царству Растений? Объясните.
8. Сделайте выводы на основании полученных результатов.

Задачи

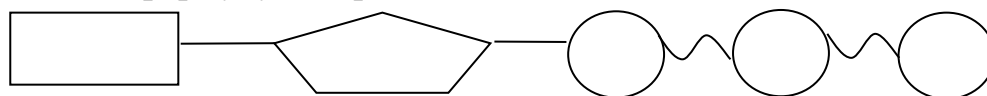
1. Допишите формулу и определите вещество:



2. Допишите формулу и определите вещество:



3. Допишите формулу и определите вещество:



4. Допишите формулу и определите вещество: $C_ (H_2O)_n$

5. Допишите формулу и определите вещество: $(- NH - \overset{?}{\underset{|}{CH}} - CO -)_n$

6. Допишите формулу и определите вещество: $NH\overset{R}{\underset{|}{?}} - CH - COOH$

7. На фрагменте одной цепи ДНК нуклеотиды расположены в следующем порядке: А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-Т-А-Т. Напишите схему двухцепочной молекулы ДНК. Каким свойством ДНК при этом руководствовались? Какова длина этого фрагмента ДНК (длина одного нуклеотида 0,34 нм)? Сколько содержится по отдельности (количество и процентное содержание) нуклеотидов в данной ДНК?

8. Используя принцип комплементарности установите какую последовательность нуклеотидов будет иметь вторая цепочка молекулы ДНК, если последовательность нуклеотидов первой следующая: -А-Г-Ц-Ц-Т-Т-А-Г-Ц-Т-А-Г-Ц-А-Т-?

9. Используя принцип комплементарности установите какую последовательность нуклеотидов будет иметь и-РНК, если последовательность матрицы цепочки ДНК следующая: -А-Т-Г-Ц-Т-А-А-Г-Ц-Г-Т-А-Т-Т-Г-А-Ц-А-?

10. Используя принцип комплементарности установите какую последовательность нуклеотидов будет иметь участок молекулы ДНК, служивший матрицей для синтеза иРНК: - Ц-У-А-Г-Г-А-Ц-У-У-Г-Ц-Ц-А-А-У-Г-Ц-А-?

11. Определите длину цепочки иРНК, в составе которой 100 нуклеотидов, если длина одного нуклеотида 0,34 нм.

12. Определите длину участка молекулы ДНК, состоящего из 500 нуклеотидов, если длина одного нуклеотида 0,34 нм.

13. Сколько адениловых нуклеотидов входит в состав молекулы ДНК, состоящей из 600 нуклеотидов, если тимидиловые нуклеотиды составляют 25%.
14. Сколько цитидиловых нуклеотидов входит в состав молекулы ДНК, состоящей из 600 нуклеотидов, если тимидиловые нуклеотиды составляют 25%.
15. Сколько гуаниловых нуклеотидов входит в состав молекулы ДНК, состоящей из 800 нуклеотидов, если адениловые нуклеотиды составляют 45%.
- 16.* Макромолекула ДНК до редупликации имеет массу 10 мг и обе ее цепи имеют меченые атомы фосфора. Определите какую массу будет иметь продукт редупликации и почему? В скольких и каких цепях дочерних молекул ДНК не будут содержаться меченые атомы фосфора?
- 17.* Дана молекула ДНК с относительной молекулярной массой 69000, из них 8625 приходится на долю адениловых нуклеотидов. Сколько разных нуклеотидов содержится в данной ДНК и какова ее длина?
Примечание: относительная молекулярная масса одного нуклеотида в среднем составляет 345.

Чтение «слепого текста»

1. Замени выделенные фразы соответствующими терминами и вставь пропущенные слова.
- Сложные вещества, состоящие из *более простых веществ, образованных азотистым основанием, пятиуглеродным углеводом и одним остатком фосфорной кислоты*, называются нуклеиновыми кислотами. Они могут быть двух видов: ... и Нуклеотиды ДНК в своем составе имеют сахар - и азотистые основания ... видов. Нуклеотиды РНК в своем составе имеют сахар - и азотистые основания ... видов. Вместо азотистого основания ... в нуклеотидах РНК находится Нуклеотиды в цепочках молекул ДНК и РНК соединены с помощью *самой прочной химической* связи. Цепочки в молекуле ... соединены с помощью водородных связей по принципу *соответствия между определенными азотистыми основаниями нуклеотидов*. Молекулы ДНК и РНК обеспечивают хранение, передачу и реализацию наследственной информации. Молекулы ... состоят из *участков, в которых храниться информация о первичной структуре одного белка*. РНК бывают ... видов: *переносящие информацию от ДНК к месту синтеза белка, переносящие аминокислоты к месту синтеза белка и поддерживающие структуру рибосом*.

Тема 2. Секреты клеточного метаболизма. (2ч)

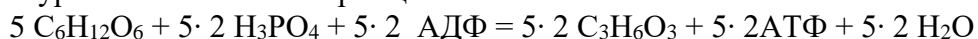
Энергетический обмен

1. У трех зайцев, обладающих разной скоростью бега, наблюдается различная скорость окисления глюкозы и образования АТФ в мышцах. Объясните: а) как предположительно будет действовать естественный отбор среди этих животных (при равенстве всех остальных условий); б) какова роль наследственности, изменчивости и естественного отбора в совершенствовании процессов энергетического обмена?
2. При беге на дистанцию 100 м человеку становится жарко и учащается дыхание, но не сразу, а лишь после 50 м пробега. Почему?
3. Физиологи установили, что первоначальное образование небольшого количества молочной кислоты в мышцах стимулирует их сокращение (например, при разминке перед бегом), а накопление большого количества молочной кислоты тормозит сокращение мышц и вызывает их быстрое утомление. Кроме того, при бескислородном расщеплении расходуется много глюкозы, а АТФ образуется мало. Объясните, что произойдет с человеком, у которого слабое сердце, если во время бега или физической работы из-за недостаточного обеспечения мышц кислородом в них будет преобладать бескислородное расщепление глюкозы. Дайте научное объяснение принятым выражениям «устал», «сил не хватило».

4. * В процессе диссимиляции произошло расщепление 7 моль глюкозы ($C_6H_{12}O_6$), из которых полному кислородному расщеплению подверглось только 2 моль. Определите: сколько молей молочной кислоты ($C_3H_6O_3$) и углекислого газа при этом образовалось? Сколько молей АТФ при этом синтезировано? Сколько энергии и в какой форме аккумулировано в этих молекулах АТФ? Сколько молей кислорода расходуется на окисление образовавшейся при этом молочной кислоты?

РЕШЕНИЕ: 1) из 7 молей глюкозы 2 подверглись полному расщеплению, а 5 – неполному;

2) составить уравнение неполного расщепления глюкозы



3) составить суммарное уравнение полного расщепления глюкозы



4) находим общее количество АТФ: $5 \cdot 2 \text{ АТФ} + 2 \cdot 38 \text{ АТФ} = 10 + 76 = 86 \text{ АТФ}$

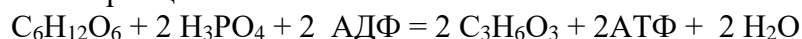
5) определяем количество энергии в молекулах АТФ: $86 \cdot 40 = 3440 \text{ кДж}$

ОТВЕТ: 10 моль молочной кислоты, 12 моль CO_2 , 86 моль АТФ, 3440 кДж в форме химической энергии в макроэргических связях АТФ, 12 моль кислорода.

5. * В результате диссимиляции в клетках образовалось 5 моль молочной кислоты и 27 моль углекислого газа. Определите сколько всего моль глюкозы израсходовано. Сколько из них подверглось только неполному расщеплению и сколько полному? Сколько АТФ при этом синтезировано и сколько энергии в них аккумулировано? Сколько молей кислорода израсходовано на окисление молочной кислоты?

РЕШЕНИЕ:

1) уравнение неполного расщепления глюкозы



суммарное уравнение полного расщепления глюкозы



3) из 1 моль $C_6H_{12}O_6$ образуется 2 моль $C_3H_6O_3$. по условию задачи образовалось 5 моль $C_3H_6O_3$, отсюда $5 : 2 = 2,5$ моль глюкозы

4) из 1 моль $C_6H_{12}O_6$ образуется 6 моль CO_2 по условию задачи образовалось 27 моль CO_2 , отсюда $27 : 6 = 4,5$ моль глюкозы

5) всего израсходовано глюкозы: $2,5 + 4,5 = 7$ моль

6) при неполном расщеплении 2,5 моль глюкозы образовалось $2,5 \cdot 2 = 5$ моль АТФ

при полном расщеплении 4,5 моль глюкозы образовалось $4,5 \cdot 38 = 171$ моль АТФ

7) всего образовалось 176 моль АТФ

8) в АТФ запасено $176 \cdot 40 = 7040$ кДж энергии

9) на окисление молочной кислоты израсходовано: $6 \cdot 4,5 = 27$ моль O_2

ОТВЕТ: 7 моль; неполному расщеплению подверглись 2,5 моль, полному – 4,5 моль глюкозы; 176 моль АТФ и 7040 кДж энергии; 27 моль O_2 .

6.* Мышцы ног при беге со средней скоростью за 1 минуту расходуют 24 кДж энергии. Определите, сколько всего граммов глюкозы израсходуют мышцы ног за 25 минут бега, если кислород доставляется к мышцам ног в достаточном количестве для полного окисления глюкозы. Накопится ли в мышцах при таких условиях молочная кислота?

РЕШЕНИЕ: 1) за 25 минут бега израсходуется $24 \cdot 25 = 600$ кДж энергии.

2) $600 : 40 = 15$ моль АТФ выделяют такое количество энергии;

3) Молярная масса $C_6H_{12}O_6 = 180$, и из 1 моль $C_6H_{12}O_6$ образуется при полном окислении 38 моль АТФ, отсюда: $180 \cdot 15 : 38 = 71$ г

ОТВЕТ: 71г $C_6H_{12}O_6$; нет, т.к. полностью окисляется.

Пластический обмен.

1. Сопоставьте три факта: 1 – молекулы белков в клетке постоянно расщепляются в результате диссимиляции и заменяются новыми молекулами того же белка; 2 – молекулы белка не обладают свойством редупликации, следовательно не могут самовоспроизводиться; 3 – несмотря на это, вновь образующиеся в клетке тысячи молекул одного вида белка являются точными копиями разрушенного. Как, по вашему мнению, происходит синтез большого количества одинаковых молекул белка?

2. Для синтеза белка *in vitro* взяли рибосомы и аминокислоты клеток паука, ДНК и ферменты мухи дрозофилы, т-РНК и АТФ собаки. Чьи белки будут синтезироваться? Почему вы так считаете?

3. Участок молекулы ДНК, кодирующий часть полипептида, имеет следующее строение: А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Ц-Ц-А-А-Г-Г-А. определите последовательность аминокислот в полипептиде.

4. Дана последовательность триплетов и-РНК УГУ-УАУ-УУУ-ГАА-ГАУ-УГУ-ЦЦУ-ЦГУ-ГГУ, кодирующая последовательность аминокислот в белке вазопрессин **цис-тир-фен-глу-асп-цис-про-арг-гли**. Определите: 1) сколько в и-РНК нуклеотидов и триплетов; 2) чему равна длина и-РНК; 3) какие триплеты занимают в и-РНК 3-е и 8-е место; 4) какие нуклеотиды занимают в и-РНК 5-е и 21-е место; 5) сколько аминокислот в белке вазопрессин; 6)

сколько видов аминокислот в белке вазопрессин; 7) какая аминокислота встречается дважды и на каких местах?

5. На участке левой цепи ДНК нуклеотиды расположены в следующем порядке: АГА-ТАТ-ТГТ-ТЦТ-ГАА. Какую первичную структуру будет иметь белок, синтезируемый при участии противоположной цепи? Какие т-РНК будут участвовать в биосинтезе данного белка?
6. * Первичная структура белка гемоглобина в норме имеет следующую последовательность нуклеотидов: вал-гис-лей-тре-про-глу-лиз. В результате генной мутации вместо глутаминовой кислоты встает Валин, что приводит к серповидноклеточной анемии. Определите какие изменения в и где в структуре гена могли привести к таким последствиям? Из каких нуклеотидов может состоять кодон, кодирующий валин?
7. * Молекула белка имеет следующую последовательность аминокислот: вал-ала-гли-лиз-три-вал-сер. Определите структуру участка молекулы ДНК, кодирующего эту полипептидную цепь. Определите антикодоны т-РНК, участвующих в синтезе данного белка. Как изменится структура белка, если из кодирующего его участка ДНК удалить 5-ый и 13-ый слева нуклеотиды? Как изменится структура белка, если в кодирующем его участке ДНК между 10-м и 11-м нуклеотидами встанет цитозин, а между 13-м и 14-м – аденин.
8. * Дана молекула и-РНК: ГАУ-АУЦ-АУУ-ГГУ-УЦГ. Определите: 1) первичную структуру белка, закодированного в этой молекуле; 2) количество (%) различных видов нуклеотидов участка молекулы ДНК, который послужил матрицей для синтеза и-РНК; 3) длину этого гена; 4) первичную структуру белка после выпадения 9-го нуклеотида в цепи ДНК.
9. Сколько нуклеотидов содержат гены, в которых запрограммированы белки, состоящие из а) 10 аминокислот; б) 25 аминокислот; в) 150 аминокислот?
- 10.* Молекулярная масса белка 50000. определите длину соответствующего гена.
Примечание: молекулярная масса одной аминокислоты в среднем – 100, молекулярная масса одного нуклеотида – 345.
- 11*. Одна из цепей ДНК имеет молекулярную массу 34155. Определите количество мономеров белка, закодированного в этой ДНК.
Примечание: молекулярная масса одной аминокислоты в среднем – 100, молекулярная масса одного нуклеотида – 345.

Фотосинтез

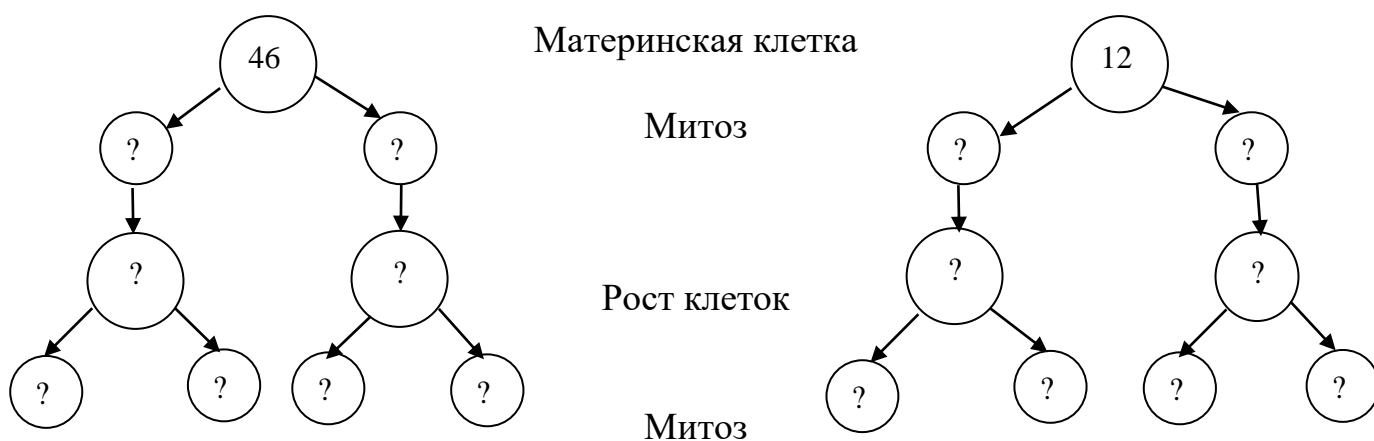
1. Вставьте пропущенные компоненты реакции. Дайте формулировку этому процессу. Опишите основные этапы этого процесса.
$$6 \text{ CO}_2 + 6 \dots \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \dots$$
2. Может ли темновая фаза фотосинтеза происходить в темноте? Почему?

3. При фотосинтезе только 1-2% солнечной энергии превращается в энергию химических соединений. Какова судьба остальной энергии?
4. В настоящее время говорят об экологических аспектах фотосинтеза. Как вы это понимаете?
5. * За сутки один человек массой 60 кг при дыхании потребляет в среднем 30 л кислорода (из расчета 200см^3 на 1 кг массы в 1 час). Одно 25-летнее дерево (тополь) в процессе фотосинтеза за 5 весенне-летних месяцев поглощает около 42 кг углекислого газа. Определите сколько таких деревьев необходимо, чтобы обеспечить кислородом одного человека.
6. Как связаны между собой проблемы фотосинтеза и обеспечения продовольствием населения планеты?

Тема 3. Основной инстинкт: способы размножения организмов. Деление клеток. (2ч).

1. Подумайте и объясните: 1 – почему, несмотря на деление клетки, в ней сохраняется постоянство числа хромосом? 2 – каким образом при митозе достигается равномерное распределение хромосом между дочерними клетками? 3 – какое биологическое значение имеет митоз?
2. Рассмотрите схему и определите, сколько хромосом получают клетки в результате митоза. Почему вы так считаете?

Схема митоза клетки



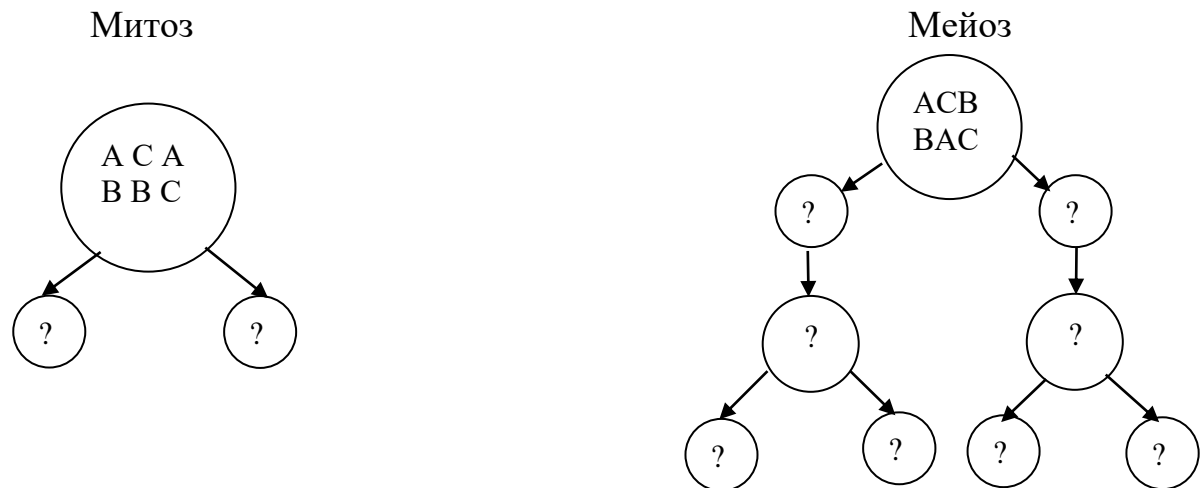
Клетка человека

Клетка мухи

3. В ядре каждой соматической клетки кролика 22 пары хромосом, а у дрозофилы – 4 пары. Изобразите схематически, сколько будет хромосом в каждой дочерней клетке, образовавшейся в результате митоза; мейоза.

4. * Общая масса всех молекул ДНК в 46 хромосомах одной соматической клетки тела человека составляет $6 \cdot 10^{-9}$ мг. Определите, чему будет равна масса всех хромосом в одной дочерней клетке, двух дочерних клетках, образовавшихся путем митоза. Почему вы так считаете?
5. * Можно ли определить, какому организму принадлежит ткань, если из нее приготовить микропрепарат так, чтобы в клетках хорошо были видны хромосомы? Чем это объяснить?
6. * Как вы думаете, почему ученые называют метафазную пластинку своеобразным паспортом организма?
7. * Ученые провели исследование митоза: оказалось, что у животных, ведущих ночной образ жизни, в большинстве органов максимум митозов приходится на утро и минимум на ночное время. У дневных животных максимум наблюдается в ночное время, а минимум днем. Проанализируйте и поясните этот факт.
8. Известно, что у домашней мухи каждая диплоидная клетка содержит 12 хромосом. Второе поколение мух (дети) должны иметь в результате оплодотворения 24 хромосомы в каждой клетке, а их внуки – 48 и т.д. Однако микроскопическое исследование показывает, что на самом деле такого увеличения числа хромосом в последующих поколениях не происходит. В клетках мух любого поколения число хромосом остается постоянным – 12. как вы объясните эти противоречивые факты? Какое выработалось приспособление, предотвращающее бесконечное увеличение числа хромосом в клетках особей одного вида при их половом размножении?
9. **Приводим** два противоречивых факта:
1. При половом размножении молодая особь образуется в результате оплодотворения, т.е. слияния двух половых клеток;
 2. В клетках молодой особи количество хромосом не увеличивается, остается таким же, как и у родительских особей. Как показывает микроскопическое исследование, постоянство числа хромосом сохраняется и у внуков, и у правнуков, и во всех последующих поколениях, хотя все они результат полового размножения.
- Сопоставьте эти факты и объясните: почему при половом размножении, несмотря на оплодотворение, число хромосом в клетках потомства остается постоянным, а не увеличивается с каждым последующим поколением.
10. У кролика и крольчихи в каждой соматической клетке содержится по 44 хромосомы. Сколько хромосом содержится у кроликов: в одной яйцеклетке? В одном сперматозоиде? В зиготе? В соматической клетке потомства? Сколько сперматозоидов образуется из одной первичной половой клетки (сперматогония)? Сколько яйцеклеток образуется из одной первичной половой клетки (оогония)? Почему?
11. Рассмотрите схему и определите, сколько и каких хромосом получают дочерние клетки.

Схема деления клетки



11. * Даны две группы по 100 диплоидных клеток, каждая из них содержит по 8 хромосом (А,А,В,В,С,С,Д,Д). во всех клетках первой группы произошел митоз, второй – мейоз. Определите: 1) сколько молодых клеток образовалось в первой группе; б) по сколько и каких хромосом содержит каждая клетка первой группы; в) сколько клеток образовалось во второй группе; г) по сколько и каких хромосом содержит каждая клетка второй группы?
- 12.* Из двух бластомеров, образовавшихся из одной зиготы, развились два самостоятельных эмбриона и родились близнецы. Как выдумаете, какие это будут близнецы – идентичные или неидентичные? Почему?
- 13.* Два идентичных близнеца-мужчины вступили в брак с двумя идентичными близнецами-женщинами. Будут ли дети от этих браков похожи между собой как идентичные близнецы? Ответ поясните.
14. В результате ненормального митоза в культуре тканей клеток человека хроматиды 21-ой хромосомы не разошлись к разным полюсам и оказались в одном ядре. Сколько хромосом будут иметь дочерние клетки после такого деления?
15. В результате ненормального мейоза в культуре тканей клеток кошки (38 хромосом) хроматиды 15-ой пары хромосомы не разошлись к разным полюсам и оказались в одном ядре. Сколько хромосом будут иметь дочерние клетки после такого деления?
16. В результате ненормального митоза в культуре тканей клеток томата (24 хромосомы) хроматиды 1-ой пары хромосомы не разошлись к разным полюсам и оказались в одном ядре. Сколько хромосом будут иметь дочерние клетки после такого деления.
16. Под воздействием различных факторов (химических, температурных и др.) иногда в процессе мейоза у человека нарушается расхождение гомологичных половых хромосом. Определите: а) какие не нормальные (по набору хромосом) мужские гаметы образуются при нарушении расхождений половых хромосом в процессе мейоза; б) какие ненормальные зиготы (с нарушенным

диплоидным набором хромосом) образуются при оплодотворении нормальных яйцеклеток с ненормальными сперматозоидами; ненормальных яйцеклеток- нормальными сперматозоидами.

17.* Американский ученый Дж. Гердон пересадил ядро из клетки лягушки в ее яйцеклетку, ядро которой было предварительно разрушено путем облучения ультрафиолетом. Таким образом, ему удалось вырастить головастика, а затем и лягушку идентичную той особи, из которой было взято ядро. Что доказывает данный опыт? Где он используется в настоящее время?

18.* У человека существует геномная мутация по половым хромосомам, когда клетки содержат только одну X-хромосому, то есть хромосомный набор равен не 46, а 45. почему не существует людей только с Y-хромосомой, без X? ответ поясните.

Чтение «слепых таблиц»

1.

Фазы митоза	Характеристика	Последовательность фаз митоза
	Хроматиды расходятся к полюсам, становясь самостоятельными хромосомами	
Телофаза		
Метафаза		
	Происходит спирализация хромосом, исчезает ядрышко и ядерная оболочка. Удваиваются центриоли	

2.

Способы деления клетки	Характеристика	Биологическое значение
Амитоз		Удвоение клетки, генетическая стабильность
	Непрямое деление эукариотической клетки.	
	Способ деления эукариотической клетки, приводящий к уменьшению вдвое числа хромосом.	Приводит к редукции числа хромосом в гаметах; обеспечивает комбинативную изменчивость и сохранение кариотипа вида при половом размножении

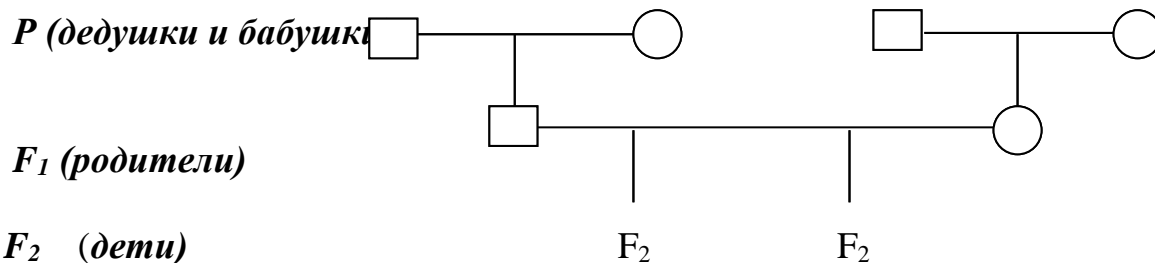
Тема 4. Генетика. Закономерности менделеевской генетики. (3ч)

Моногибридное скрещивание

1. Определите сколько и каких гамет образуют следующие генотипы: AA, вв, Aa, AABв, AaBв, AаввCc, AaBвCc, MmNnLlkk, GgDdWwSs.
2. Какая форма плодов доминирует у томата – шаровидная или грушевидная, - если в первом поколении все томаты шаровидные? Каковы генотипы первого и второго поколений? Какие законы Менделя вы использовали при решении задачи?

3. У кроликов черная окраска шерсти доминирует над белой. Могут ли белые кролики быть нечистопродными? Почему? А черные? Можно ли получить черных крольчат от скрещивания белых кроликов? А черных? Почему?
 - 1) От скрещивания белого кролика с черной крольчихой получили только черных крольчат. Определите генотипы родителей (P) и гибридов(F_1).
 - 2) От скрещивания белого кролика с черной крольчихой получили 6 черных и 5 белых крольчат. Определите генотипы родителей (P) и гибридов(F_1).
4. При скрещивании гуппи с серым и гуппи с золотистым телом получены потомки с серым и золотистым телом. Можно ли определить какой ген доминирует и каковы генотипы родителей?
5. * В живой уголок принесли серых кроликов, считая их чистопродными. Однако во втором поколении появились черные крольчата. Почему?
6. При скрещивании свињи с черной щетиной и хряка с белой щетиной все поросята имели черную щетину. Напишите генотипы родителей и потомства.
7. У человека ген фенилкетонурии – рецессивный признак. От брака здоровых родителей родился ребенок больной фенилкетонурией. Определите генотипы родителей и ребенка.
8. Каковы генотипы и фенотипы родительской пары морских свинок, если в их потомстве 2 свинки были гладкошерстными, а 6 вихрастыми?
9. Скрестили рогатых коров с комолым (безрогим) быком. В первом поколении все телята были безрогими. Определите генотип родителей и потомства.
10. От скрещивания белого кролика с черной крольчихой получили только черных крольчат. Определите генотипы родителей (P) и гибридов(F_1).
- 11.* Серый каракулевый мех (ширази) красивее и ценится дороже, чем черный каракуль. Каких овец экономически выгодно отбирать для скрещивания, серых и черных каракульских ягнят, если известно, что гомозиготные серые особи летальны (чистопородные ягнята гибнут в первые дни после рождения в результате недоразвития желудочно-кишечного тракта).
12. В каком соотношении произойдет расщепление признака в потомстве, полученном от скрещивания гетерозиготного серого каракульского барана с такими же овцами?
Примечание: гомозиготы по доминантному гену летальны.
13. У человека полидактилия (шестипалость) – доминантный признак. Какова вероятность рождения шестипалого ребенка в семье, где мать полидактилик, а отец имеет нормальное строение кисти?
14. У человека рыжий цвет волос рецессивный признак. Каковы генотипы родителей, генотипы и фенотипы детей, если мать рыжеволосая, а отец нерыжеволосый гомозиготный по данному признаку.

15. У томатов ген красной окраски плодов доминирует над геном желтой окраски. Каков фенотип и генотип гибридов первого поколения, полученного от скрещивания альтернативных гомозигот? Каким по фенотипу и генотипу будет потомство от скрещивания гибридов первого поколения между собой?
16. Черный цвет шерсти у собак доминирует над коричневым. Черная самка несколько раз скрещивалась с коричневым самцом. Каждый раз щенки были черной масти. Объясните почему. Каковы генотипы родителей и потомков? Какое потомство можно ожидать от скрещивания этих гибридов между собой?
17. Какое потомство можно ожидать от брака голубоглазого мужчины и кареглазой гомозиготной женщины, если карий цвет глаз – доминантный признак. Определите генотип потомков.
18. У человека умение владеть правой рукой – доминантный признак. Могут ли в семье праворуких гомозиготных родителей быть дети-левши? Почему?
19. Произвели скрещивание двух растений ночной красавицы с белыми и красными цветками (неполное доминирование красного цвета). Определите генотипы родителей, генотип и фенотип гибридов первого поколения.
- 20.* При скрещивании желтоплодной малины с красноплодной появились розовые плоды. Как это могло произойти? Определите генотипы родителей и потомства. Какое потомство по фенотипу и генотипу следует ожидать от скрещивания розовоплодных растений малины между собой?
21. При скрещивании длинноплодных огурцов с короткоплодными все гибриды первого поколения имели среднюю длину плодов. Почему это произошло? Каковы генотипы родителей и потомства? Каким по фенотипу и генотипу будет потомство от скрещивания между собой гибридов первого поколения?
22. При скрещивании томатов с грушевидными и круглыми плодами в первом поколении $\frac{1}{2}$ потомства имела грушевидные плоды. Определите генотипы родителей и потомства, если шаровидная форма плодов – доминантный признак.
23. Группа крови зависит от действия трех аллельных генов А, В, О. они комбинируясь попарно в диплоидных клетках человека, могут образовывать 6 генотипов: ОО (I), АА или АО (II), ВВ или ВО (III), АВ (IV). Какие группы крови возможны у детей, если у матери I группа крови, а у отца IV?
24. В родильном доме перепутали двух мальчиков X и Y. У X I группа крови, а у Y – II. Родители одного из мальчиков имеют I и IV группы крови, а второго I и II. Определите, кто чей сын.
25. Голубоглазый мужчина, оба родителя которого имели карие глаза, женился на кареглазой женщине, у отца которой глаза карие, как и у всех его предков, а у матери голубые. Определите возможные генотипы и фенотипы детей от этого брака. Заполните схему родословной.



- 26*. Составьте схему родословной своей семьи по какому-либо наследственному признаку (цвет глаз, волос, форма носа, губ и т.д.)
- 27*. Составьте задачи, используя законы Менделя и справочные материалы для моногибридного скрещивания.

Дигибридное скрещивание

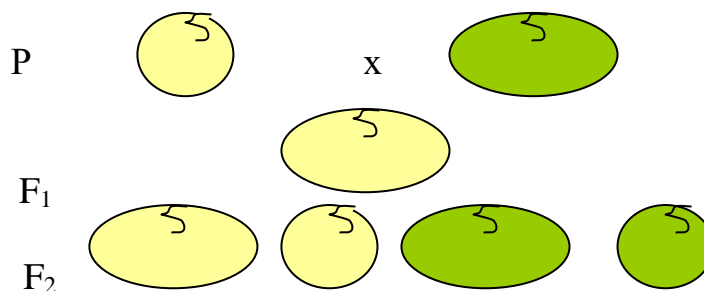
26. Какая форма плодов доминирует у томата – шаровидная или грушевидная, красная или желтая окраска, если в первом поколении все томаты шаровидные красноплодные? Каковы генотипы первого и второго поколений? Какие законы Менделя вы использовали при решении задачи?
27. При скрещивании белых кроликов с гладкой шерстью с черными кроликами с мохнатой шерстью получено потомство: 25% черных мохнатых, 25% черных гладких, 25% белых мохнатых, 25% белых гладких. Определите генотип родителей, потомства и тип скрещивания. Белый цвет и гладкая шерсть – рецессивные признаки.
28. При скрещивании двух сортов томата с красными грушевидными и желтыми круглыми плодами в первом поколении все плоды оказались красными круглыми. Определите генотипы родителей и гибридов первого поколения. Каким будет соотношение фенотипов и генотипов гибридов второго поколения?
- 29.* У коров комолость (отсутствие рогов) доминирует над рогатостью, а ген красной окраски шерсти не полностью подавляет ген белой окраски, приводя к промежуточному наследованию признака – чалой окраске. Определите генотипы родителей и возможные генотипы и фенотипы потомства, если бык красный рогатый, а коровы белые безрогие.
30. У человека темный цвет волос (А) доминирует над светлым цветом (а), карий цвет глаз (В) над голубым (в). Запишите генотипы родителей, возможные генотипы и фенотипы детей, родившихся от брака светловолосого голубоглазого мужчины и гетерозиготной кареглазой светловолосой женщины.
- 31.* Отсутствие малых коренных зубов и полидактилия у человека наследуется как доминантные несцепленные признаки. Определите генотипы и фенотипы родителей и потомства, если один из супругов имеет малые коренные зубы и гетерозиготен по гену полидактилии, а другой гетерозиготен по гену отсутствия малых коренных зубов и имеет нормальное строение кисти. Какова вероятность рождения в этой семье детей, имеющих малые коренные зубы и

нормальное строение кисти, и шестипалых детей, не имеющих малых коренных зубов?

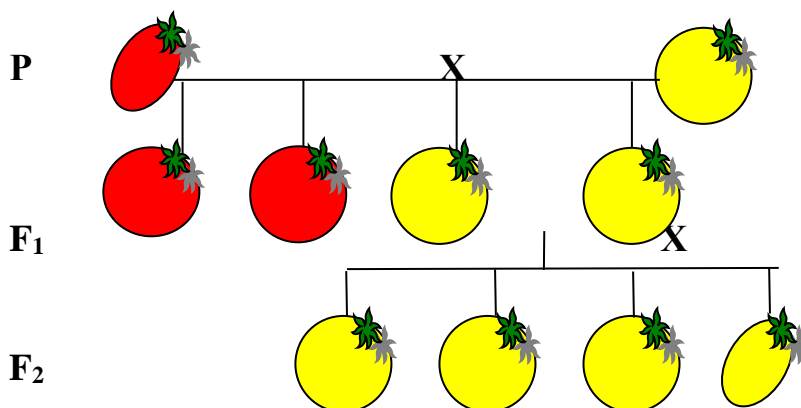
32.* Единственный ребенок близоруких кареглазых родителей имеет голубые глаза и нормальное зрение. Определите генотипы всех членов семьи. Какова вероятность рождения в этой семье здоровых детей с голубыми глазами?

33.* У человека темный цвет волос доминирует над светлым цветом, карий цвет глаз над голубым. Определите возможные генотипы и фенотипы детей от брака светловолосой кареглазой женщины, отец которой имел темные волосы и карие глаза, а мать была светловолосой голубоглазой, с темноволосым голубоглазым мужчиной, отец которого был светловолосым кареглазым, а мать темноволосой с карими глазами. Составьте родословную.

34. В результате скрещивания тыквы с шарообразными желтыми плодами с тыквой, имеющей дисковидные зеленые плоды, все гибриды первого поколения оказались дисковидными желтоплодными. При скрещивании гибридов первого поколения между собой во втором поколении получили 4 фенотипа: шарообразные желтоплодные, дисковидные желтоплодные, дисковидные зеленые и шарообразные зеленые. Определите генотипы P, F₁ и F₂, используя схему скрещивания.



35.* Составьте задачу по предложенной схеме и решите её.



Тема 5. Генетика. Законы сцепленного наследования. (6ч)

Наследование сцепленное с полом

36. У человека рецессивный ген гемофилии, так же как и доминантный ген нормальной свертываемости крови, сцеплен с X-хромосомой.
- 1) Определите генотипы и фенотипы потомства (пол и характер свертываемости крови) от брака мужчины гемофилика и женщины с нормально свертываемостью крови гомозиготной по данному признаку.
 - 2) Какова вероятность рождения больного ребенка в семье, где оба родителя здоровы, но отец женщины страдал гемофилией?
37. От скрещивания серой самки дрозофилы с серым самцом в потомстве получены серые самки и все желтые самцы. Чем это объяснить? Каковы генотипы родителей?
38. У кошек ген рыжей и ген черной окраски шерсти сцеплены с полом и находятся только в X-хромосоме. Кроме того взаимодействие этих двух аллельных генов дает неполное доминирование – черепаховую окраску шерсти.
- 1) Черепаховую кошку скрестили с рыжим котом. Как пойдет расщепление гибридов по фенотипу (полу и окраске)? Почему?
 - 2) Каким будет потомство от скрещивания рыжей кошки и черного кота?
39. * У кур доминантный ген серебристой и рецессивный ген золотистой окраски перьев локализованы в X-хромосоме. Кроме того, у птиц женский пол гетерогаметен, а мужской гомогаметен. Серебристую курицу из породы белый виандот скрестили с золотистым петухом породы леггорн. Определите соотношение фенотипов (по полу и окраске) у гибридов.
40. От родителей, имеющих нормальное цветовое зрение, родилось пятеро детей с нормальным зрением и один мальчик дальтоник (не различает красный и зеленый цвета). Чем это объяснить? Каковы генотипы родителей и детей?

Сцепленное наследование

41. Расстояние между генами в хромосоме измеряется в морганидах ($1 \text{ M} = 1\%$). Определите расстояние между генами в хромосоме, если частота перекомбинированных хромосом составляет 15%.
42. Расстояние между генами, определяющими рост растения томата и форму его плодов составляет 38M . Определите частоту перекомбинированных хромосом.
43. Определите какие генотипы и фенотипы будут иметь гибриды F_1 , полученные в результате скрещивания гомозиготного гладкосеменного растения гороха с усиками с растением, имеющим морщинистые семена и без усиков. Оба признака локализованы в одной хромосоме и частота рекомбинантных генов 0%.

44. *Немецкий исследователь Т. Морган скрестил дигетерозиготную дрозифилу с серым телом и нормальными крыльями с самцом, имеющим черное тело и зачаточные крылья, т.е. провел анализирующее скрещивание. Однако вместо ожидаемых 25% каждого из четырех фенотипов гибридов он получил: 8,5% серых с зачаточными крыльями, 8,5% черных с нормальными крыльями, 41,5% серых с нормальными крыльями и 41,5% черных с зачаточными признаками. Объясните почему так произошло. Напишите ход скрещивания и определите расстояние между генами в хромосоме.
45. Составьте хромосомную карту томата, с применением произвольного масштаба, если известно что расстояние между генами роста (D-норма, d-карликовость) и генами формы плодов (O-круглая, o - овальная) составляет 28M, между генами формы листа (L – норма, l – пораженный болезнью лист) и формы соцветия (S – необлиственнное, s – облиственнное) – 17M, между генами роста (Dd) и генами формы листа (Ll) – 73M, генами формы плодов (Oo) и формы соцветия (Ss) – 28M.
- 46*. Составьте хромосомную карту томата, с применением произвольного масштаба, если известно, что частота рекомбинированные признаки у гибридов: гладкая форма плодов и слабо рассеченные листья и ребристая форма плодов и сильно рассеченные листья составляет 40%, гладкая форма плодов и необлиственнное соцветие – 18%; облиственнное соцветие и опадающие плоды – 2%.

Взаимодействие неаллельных генов

- 45.* У душистого горошка доминантный ген **A** обуславливает синтез бесцветного предшественника пигмента – пропигмента. Доминантный ген **B** определяет синтез фермента, под действием которого из пропигмента образуется пигмент. При взаимодействии этих генов (**AB**) у душистого горошка формируется пурпурная окраска венчика. Скрестили два сорта душистого горошка с белыми цветками. В первом поколении все гибриды имели пурпурные цветки. Определите генотипы P и F₁. Как произойдет расщепление признака по фенотипу во втором поколении?
- 46.* Собаки породы кокер-спанель при генотипе A₁B₁ имеют черную масть, при генотипе A₁b₁ – рыжую, при генотипе a₁B₁ – коричневую, при генотипе a₁b₁ – желтую. Черного кокер-спанеля скрестили со светло-желтым. Родился светло-желтый щенок. Какое соотношение по масти следует ожидать от скрещивания этого кокер-спаниеля с собакой одинакового с ним генотипа?
- 47.* У свиней доминантный ген **G** обуславливает черную окраску, а его рецессивная аллель – красную. Однако при наличии в генотипе доминантного гена **R** (репрессора - подавителя) оба эти гены фенотипически не проявляются. При скрещивании черных и белых свиней разных пород в первом поколении появляются только белые свиньи. Их скрещивание между собой приводит к

появлению белых ($1^2/16$), черных ($3^3/16$) и красных ($1^1/16$). Напишите генетическую схему скрещивания.

48. * Цвет кожи представителей негроидов определяется двумя парами генов **AABB**, цвет кожи белых – их рецессивными аллелями. Мулаты имеют различной степени промежуточной цвет кожи. Определите цвет кожи детей от брака негра и мулатки (**AaBb**)

Тема 6. Эволюционное учение. Причины и закономерности многообразия и развития живой природы. (4ч)

1. На лугу произрастают тимофеевка луговая, пырей средний, мятлик луговой, клевер красный, клевер розовый, чина луговая, горошек мышиный, колокольчик персиколистный, колокольчик скученный. Определите, сколько видов и родов произрастает на лугу.
2. Два культурных растения ячмень и рожь имеют одинаковое число хромосом (14), но не скрещиваются между собой, отличаются по внешнему виду и химическому составу. Определите: 1 – к одному или разным видам относятся эти растения; 2 – какими критериями вида вы при этом руководствовались?
3. * В двух озерах, которые между собой не сообщаются, живут пресноводные рыбы: карась, плотва, язь, лещ, судак. Определите: 1 – сколько популяций рыб живет в первом озере; 2 – сколько популяций рыб живет во втором озере; 3 – сколько видов рыб живет в двух озерах; сколько популяций рыб живет в двух озерах?
4. * Зайцы-русаки обитают как в степях Зауралья (восточнее Уральских гор), так и в степях Предуралья. Они разделены горными лесами Урала (географическая изоляция), но внешне неотличимы и при скрещивании дают плодовитое потомство. Определите, какую форму существования вида составляют эти зайцы:
 - а) одну популяцию одного вида;
 - б) две популяции одного вида;
 - в) одну популяцию двух видов;
 - г) две популяции двух видов.
5. Определите форму изменчивости организмов: **модификационная, мутационная или соотносительная**
 1. На ферме улучшили кормление коров в связи с чем увеличились надои молока;
 2. В выводке галки одон галчонок оказался альбиносом;
 3. От овцематки с нормальными ногами родился коротконогий ягненок, от которого в дальнейшем появилась новая порода овец – асконская.
 4. На хорошо удобренной почве капуста дает крупные кочаны, а на бедной – мелкие;

5. Родился бесшерстный щенок с недоразвитыми зубами;
6. У собак живущих на улице зимой шерсть гуще, чем у комнатных;
7. У журавленка клюв и ноги длиннее, чем у остальных птенцов;
8. У сизого голубя появился птенец с оперенными ногами и перепонкой между пальцами;
9. У примулы один цветок оказался крупнее других и имел шесть лепестков;
10. У собаки выработался условный рефлекс – подавать лапу.
11. В результате засухи урожай пшеницы оказался меньше ожидаемого;
12. У растения душистого табака один из побегов имеет полосатые листья.

6. Определите формы борьбы за существование, запишите в таблицу соответствующие номера:

- 1) Семена растений перевариваются в пищеварительном тракте животных;
- 2) Заяц объедает кору плодовых деревьев;
- 3) Человек вырубает лес;
- 4) Ярусность в смешанном лесу;
- 5) Изрежение березняка в результате недостатка света;
- 6) Семена одуванчика попали в озеро;
- 7) Кукушонок выкинул из гнезда яйца мухоловки;
- 8) Урожай картофеля снизился в результате фитофтороза;
- 9) Человек заболел гриппом;
- 10) Гиены питаются обедками львов;
- 11) Семена акации попали на песчаную дюну;
- 12) Весной начинается гон у оленей;
- 13) Зимой волки образуют стаи.
- 14) Шторм выбросил на берег морских звезд.

Внутривидовая борьба	Межвидовая борьба	Борьба с неблагоприятными условиями

7. Численность зайцев в центральных районах европейской части СССР в 1932г. Составляла 2%(по сравнению с численностью в 1959г.), 1938-30%, 1941-75%, 1944-8%, 1948-2%, 1950-10%, 1952-100%, 1954-70%.

а) Постройте график и определите, какой элементарный эволюционный фактор иллюстрирует этот пример;

б) Как, по вашему мнению, изменение численности зайцев влияет на численность их врагов – рыси, лисиц, волков?

8. Одно растение одуванчика занимает на земле площадь 10м^2 и дает в год около 100 летучих семян. Определите: 1 – Сколько квадратных километров площади покроет все потомство одной особи одуванчика за 10 лет при условии, если он выживает в геометрической прогрессии и все особи выживают. 2 – Хватит ли растениям на 11-ый год размножения места на поверхности суши земного шара? 3 – Почему этого не происходит?

Примечание: площадь поверхности суши 148 млн.км²

ОТВЕТ: 1 – 10¹² км²; 2 – нет; 3 – действуют разные формы борьбы за существование.

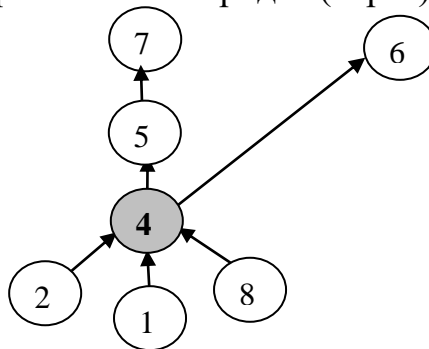
- 9.* У капустной тли есть свой паразит – наездник афидиус, дающий за лето 6 поколений по 30 особей в каждом (из них 50% самцы). Какого количество достигнет все потомство от одной пары афидиусов через 6 летних поколений, если этот паразит будет размножаться беспрепятственно? К каким формам борьбы за существование относится взаимозависимость капусты тлей и афидиусов? Какое значение имеет тля и афидиус для сельского хозяйства? Возможно ли полное уничтожение тлей афидиусом? Почему?
- 10*Различная судьба сложилась у трех особей колокольчика. Одно растение еще до цветения съели гусеницы (их привлекли более нежные и сочные, чем у других листья и стебель); другое имело невзрачный венчик без аромата, поэтому не привлекло опылителей и не оставило плодов и семян, лишь третье дало полноценные семена.
Какое свойство организма привело к таким последствиям? Какие особи следует считать «неудачниками» в борьбе за существование? Какое растение погибло в результате антибиотических отношений между организмами, а какое в результате нарушения симбиотических отношений?
11. Зимой 1898 года, после сильного дождя и снегопада, исследователь университета Брауна Х.К. Бампус собрал и принес в лабораторию 136 оглушенных стихией домовых воробьев. Из них 72 выжили, а 64 погибли. Бампус измерил у всех особей общую длину тела, размах крыльев, вес тела, длину клюва и головы, длину плечевой кости и бедра, ширину черепа и длину киля. Его измерения показали, что у выживших птиц все эти признаки близки к средним величинам. Результат действия какого естественного отбора выявил ученый?
12. В заповеднике постоянно скашивали траву и сушили сено, для подкормки животных в зимний период. В результате на территории заповедника сформировалось две расы погремка: погремек весенний и погремек осенний. Объясните, какую форму отбора демонстрирует этот пример и к чему это может привести?
13. В клетках человека любой расы содержится по 46 хромосом, от межрасовых браков рождается плодовитое потомство, кровь человека одной расы можно переливать людям других рас при соответствии групп крови и Rh-фактора. Какие выводы можно сделать из перечисленных факторов? К каким критериям относятся перечисленные выше факторы?
14. Сравните поведение общественных насекомых (пчел, муравьев), стадо обезьян и человеческое общество. Объясните: 1) в жизни кого из них действуют биологические и социальные факторы эволюции, докажите; 2) в жизни кого из них действуют биологические и социальные закономерности, докажите.

15.* Перечислено несколько взаимосвязанных биологических явлений и их результаты:

1. Мутационная изменчивость;
2. Модификационная изменчивость;
3. Наследственность;
4. Искусственный отбор;
5. Образование новых пород (сортов);
6. Соответствие пород (сортов) интересам человека;
7. Многообразие пород (сортов);
8. Потребности человека в получении необходимых качеств от домашних животных.

Определите и изобразите схематически, при участии каких биологических явлений произошли различные породы (сорта) и к каким результатам это привело.

РЕШЕНИЕ:



16.* Представьте себе, что вы селекционер, и в своем распоряжении имеете только одну пару голубей – диких сизых. Перед вами стоит проблема: вывести от них новую породу голубей с черным оперением. Как вы будете это делать? Предложите план последовательных действий на 5 лет.
Примечание: скрещивание с другими породами голубей не допускается.

17.* Ч. Дарвин во время кругосветного путешествия (1831 – 1836гг.) изучил в Южной Америке жизнь полудиких коренных жителей – индейцев, вытесненных белыми колонизаторами на о. Огненная Земля. Дарвин про них пишет, что дикари во время любого голода сохраняют всегда на племя несколько лучших собак. Определите: 1 – о какой форме отбора идет речь; 2 – к какому результату приводил многолетний отбор среди собак? Почему? 3 – какую роль играет наследственность и изменчивость собак в сохранении их качеств, полезных человеку?

18. Несмотря на усиленную борьбу людей с крысами и домовыми мышами, они до сих пор не истреблены. Объясните, происходит ли в настоящее время отбор среди крыс и мышей. Какой это отбор?

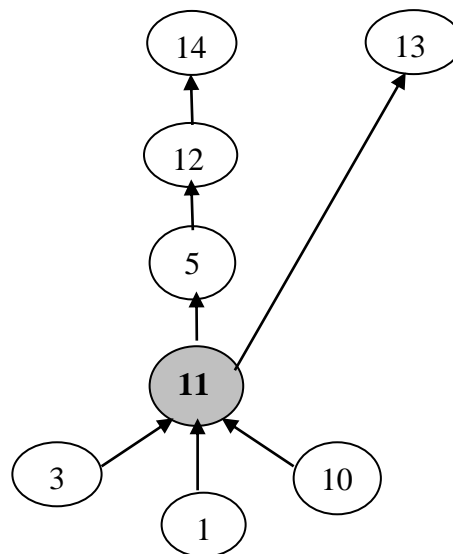
19. Когда начали применять антибиотик пенициллин, он был самым надежным лекарством против крупозного воспаления легких. Однако это продолжалось недолго. Теперь на бактерий, вызывающих это заболевание, не действуют даже большие дозы пенициллина. Объясните причину такого явления.

20. Перечисляем несколько биологических явлений, изученных Ч. Дарвином:
1) мутационная изменчивость;
2) модификационная изменчивость;

- 3) наследственность;
- 4) искусственный отбор;
- 5) дивергенция;
- 6) образование нескольких новых пород (сортов) от одного родоначального вида;
- 7) приспособленность пород и сортов интересам человека;
- 8) многообразие пород и сортов;
- 9) потребности человека в повышении продуктивности домашних животных и культурных растений;
- 10) борьба за существование;
- 11) естественный отбор;
- 12) образование нескольких новых подвидов и видов от одного родоначального вида;
- 13) относительная приспособленность организма на пользу популяции, вида в условиях дикой природы;
- 14) многообразие видов в природе;
- 15) постепенное усложнение организмов в природе.

Определите и изобразите схематически, при участии каких явлений, перечисленных выше, произошли различные виды, например, синиц к каким результатам это привело. Взаимосвязь этих явлений покажите стрелками, направив их от причин к следствиям. б) Какова роль каждого из этих явлений? в) В схеме обведите двойной окружностью то явление, которое относится к главной движущей силе (фактору) эволюции в живой природе.

РЕШЕНИЕ:



21. Определите и изобразите схематически, при участии каких явлений перечисленных ниже, произошли длинные ноги и шея у жирафа: взаимосвязь этих явлений покажите стрелками, направив их от причин к следствиям.

Явления: 1) мутационная изменчивость; 2) модификационная изменчивость; 3) наследственность; 4) искусственный отбор; 5) дивергенция; 6) образование нескольких новых пород (сортов) от одного родоначального вида; 7) приспособленность пород и сортов интересам человека; 8) многообразие пород и сортов; 9) потребности человека в повышении продуктивности домашних животных и культурных растений; 10) борьба за существование; 11)

естественный отбор; 12) образование нескольких новых подвидов и видов от одного родоначального вида; 13) относительная приспособленность организма на пользу популяции, вида в условиях дикой природы; 14) многообразие видов в природе; 15) постепенное усложнение организмов в природе.

22. Известно, что многие виды микроорганизмов способны быстро приспосабливаться к меняющимся условиям окружающей среды. В чем заключается механизм, обеспечивающий высокую приспособляемость микроорганизмов?

23. Внутри вида X существует несколько популяций. Из популяции A, обладающей преимуществами, постепенно возник подвид A₁. Как называется такой эволюционный процесс? Какие элементарные эволюционные факторы при этом участвуют?

24. Подвид A₁ все больше обособлялся и постепенно перестал скрещиваться с другими популяциями вида X, в результате возник новый вид Y. Как называется такой эволюционный процесс? Какие элементарные эволюционные факторы при этом участвуют?

25. Сравните два рядом названных вида организмов и объясните, к какому явлению относится их сходство или различие: к конвергенции или дивергенции.

- 1) Медведка(насекомое) и крот(сходство форм передних ног).
- 2) Лютик жестколистный и лютик золотистый (различие в строении).
- 3) Заяц-беляк и заяц-русак
- 4) Верблюд и курдючная овца (запас жира)
- 5) Медведь полярный и медведь бурый
- 6) Акула и дельфин
- 7) Виноградная улитка и улитка прудовик
- 8) Рак речной и краб (имеют клешни)
- 9) Кенгуру и страус (длинные задние конечности)
- 10) Лягушка и жаба
- 11) Летящий ящер и летучая мышь (крылья)
- 12) Кит и рыба (форма тела).

26.* Предлагается две точки зрения:

1. Приспособленность в строении и поведении организмов любого вида в процессе эволюции уже дошла до совершенства и видообразование уже не происходит, т.к. естественный отбор за миллиарды лет уже «успел» все усовершенствовать.

2. У любого современного вида есть свои недостатки, кроме того, среда постоянно меняется, так что естественный отбор всегда происходит там, где есть жизнь.

Выскажите и аргументируйте свое мнение по поводу места и роли естественного отбора на современном этапе развития жизни на Земле.

27.* Между учащимися на уроке биологии возникла дискуссия.

Один ученик утверждал: приспособленность видов – неоспоримый всеобщий факт. Она объясняется тем, что любой живой организм на всякое изменение условий среды отвечает, хотя и бессознательно, адекватным изменением своих органов и функций, т.к. адекватная изменчивость есть врожденная способность организмов, которая возникает с первых дней жизни.

Второй ученик: все организмы с момента возникновения жизни на Земле обладают изменчивостью, как всеобщим свойством живой материи. Но ни один организм никогда не обладал и не обладает изначальным свойством только адекватно изменяться под воздействием условий среды. И современные организмы только адекватно изменяться не могут.

Третий ученик: возражает против последнего утверждения второго ученика. И считает, что современные организмы уже приобрели в результате естественного отбора свойство адекватной (приспособительной) изменчивости.

Четвертый ученик: современные организмы, если меняются условия среды, могут отвечать временными приспособительными изменениями некоторых своих признаков, но такая реакция, как и любое другое приспособление, возникла в результате естественного отбора. Однако адекватность изменчивости как свойство современные организмы не приобрели.

Проанализируйте высказывания учащихся. Выскажите и аргументируйте свою точку зрения.

28. Определите основные направления эволюции, заполните таблицу:

Ароморфоз	Идиоадаптация	Общая дегенерация

Приспособительные признаки, возникшие в ходе эволюции:

- 1) Появление многоклеточности;
- 2) Образование позвоночника;
- 3) Возникновение ластов у тюленя;
- 4) Образование у амфибий 3-х камерного сердца;
- 5) Появление лазающего стебля у винограда;
- 6) Утрата хлорофилла у паразитов;
- 7) Отсутствие пестиков и тычинок у язычковых цветков подсолнечника;
- 8) Образование хобота у слона;
- 9) Редукция глаз у крота;
- 10) Появление колючек у кактуса;
- 11) Появление фотосинтеза;
- 12) Утрата пищеварительной системы у бычьего цепня.

29.* В найденных палеонтологических остатках мамонта содержится 5,25% радиоактивного углерода (^{14}C) от первоначального его количества в тканях животных. Определите геологический возраст мамонта с помощью углеродных часов.

Примечание: период полураспада ^{14}C равен 5360 лет. Точность определения возраста не абсолютная $\pm 3\%$ от вычисленного возраста.

РЕШЕНИЕ: 1. принимаем исходное количество содержания ^{14}C за 100%, отсюда: 50% - 1 период полураспада; 25% - 2 периода полураспада; 12,5% - 3 периода полураспада; 6,25% - 4 периода полураспада. Т.об., 4 полных периодов полураспада ^{14}C : $4 \cdot 5360 = 21440$ лет.

2. Находим оставшиеся %: $6,25 - 5,25 = 1\%$

3. Находим время, в результате которого содержание ^{14}C уменьшилось на 1%

$$6,25 : 2 = 3,125\% - 5\text{-ый период полураспада, т.е. } 5360 \text{ лет}$$

$$3,125\% - 5360 \text{ лет}$$

$$1\% - x \text{ лет}$$

$$x = 5360 : 3125 = 1715,2 \text{ лет}$$

4. Общий возраст: $21440 + 1715,2 = \underline{\underline{23155,2 \text{ года}}}$ (± 695 лет)

30.* Дано содержание радиоактивного углерода в найденных палеонтологических остатках: а) древнего оленя – 12% ; б) древней лошади – 6% ; в) древнего быка – 3%.

Определите по углеродным часам геологический возраст этих животных.

Примечание: период полураспада ^{14}C равен 5360 лет. Точность определения возраста не абсолютная $\pm 3\%$ от вычисленного возраста.

Ответ. а) 16.500 (± 495) лет; б) 21.870 (± 656) лет; в) 27.230 (± 817) лет.

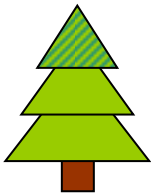
Тема 7. Экология. Основы гармонии в природе. (4ч)

1. Какой абиотический фактор оказался в процессе эволюции главным регулятором и сигналом сезонных явлений в жизни растений и животных? Почему именно этот фактор, а не другой?
2. Низкие температуры ограничивают распространение лося в Скандинавии и Сибири. Хотя среднегодовая температура в Сибири выше, лось в Скандинавии встречается значительно севернее, чем в Сибири. Объясните почему.
3. В Якутии на северных склонах растет даурская лиственница, а южные склоны покрыты сосновыми лесами. Объясните такое распространение деревьев.
4. Лисица фенек обитает в пустынях Африки и имеет очень большие ушные раковины, лисица обыкновенная, характерная для лесов умеренных широт, имеет среднюю величину ушных раковин, а песец, обитающий в тундре, имеет очень маленькие уши. Объясните, почему эти близкие в систематическом отношении виды значительно отличаются размерами ушных раковин.
5. Иногда летом в утренние часы, после прохладной дождливой ночи многие растения проявляют признаки увядания, хотя почва сильно увлажнена и температура воздуха довольно высокая. Объясните причины увядания растений.
6. В XIX в. немецким физиологом К. Бергманом была установлена зоогеографическая закономерность: величина тела теплокровных животных в

Северном полушарии увеличивается при движении к северу, а в Южном – при движении к югу. Чем объясняется это явление?

7. Для многих пустынных представителей семейства кактусовых в Новом Свете и семейства молочайных в Старом Свете характерны толстые стебли, запасующие воду, и листья в виде колючек, защищающие от поедания животными. Почему у растений, относящихся к разным семействам и произрастающих в разных частях Света, развились сходные признаки?
8. Тело подкаменщика, форели, гольяна в поперечном разрезе почти круглое, а у плотвы, окуни, карася тело сжато с боков. С чем связаны различия в форме тела у этих рыб?
9. Известно, что процесс оплодотворения у цветковых растений осуществляется при достаточно высоких температурах. Каким образом внутри цветков высокогорных и арктических растений достигается температура более высокая, чем температура окружающей среды?
10. Составьте схему пищевых цепей аквариума, в котором обитают рыбы карась и гуппи, улитки прудовик и катушка, растения элодея и валлиснерия, инфузория-туфелька, сапрофитные бактерии.
11. Рассмотрите пищевую цепь: злаки → кузнечик → лягушка → змея → орел-змееяд. Используя правило экологической пирамиды, постройте пирамиду биомасс, исходя из того, что за период развития орла-змееяда его масса составляет 5 кг.
12. На основании правила экологической пирамиды определите, сколько нужно планктона, чтобы в Черном море вырос и мог существовать 1 дельфин массой 400кг.
13. Установлено, что среди насекомых самая высокая плодовитость у растительноядных форм, а наиболее низкая у хищников. Объясните, почему.
14. Установлено, что на опушках леса и в переходных зонах (например, лесостепях) отмечается большое видовое разнообразие и большая плотность популяций живых организмов, чем в смежных биоценозах. Объясните это явление.
15. Установлено, что в тропических лесах никогда не наблюдается вспышки численности отдельных видов, а для тундры характерны массовые размножения леммингов, резкие колебания численности песцов и других животных. Объясните, почему в тропических лесах не бывает резких колебаний численности отдельных видов, а в тундре подобные явления закономерны.
16. В песчаных пустынях жизнь богаче, чем в глинистых. Растения достигают здесь больших размеров, а почвенные животные большим видовым разнообразием и большей численностью. Объясните причины большего разнообразия жизни в песчаных пустынях по сравнению с глинистыми.

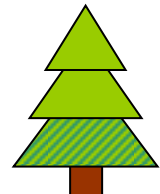
17. На севере у стланцевых форм карликовой березы, ели, можжевельника и кедровника верхние ветви, поднимающиеся высоко над землей, обычно полумертвые или мертвые, а стелющиеся – живые. Объясните причины этого явления.
18. Орнитологами установлено, что три вида славков, обитающих в одних и тех же лесах, питаются насекомыми на разных частях деревьев. Славка Блекберна кормится в верхних частях крон деревьев, каштановая древесная славка – в середине крон, а желтоголовая древесная славка добывает корм в нижних частях крон. Объясните причины различных мест кормления у близкородственных видов славков.



Славка Блекберна



Каштановая
древесная славка



Желтоголовая
древесная славка

19. У многих групп организмов летом распространено бесполое размножение, а осенью, при понижении температуры, укорочении светового дня, происходит переход на половое размножение. Лабораторные эксперименты показали, что, изменяя условия среды: лишая пищи, тепла, света, кислорода и т.д., можно заставить организмы перейти к половому размножению и летом. В чем заключается биологический смысл чередования у организмов полового и бесполого размножений?
20. Исследованиями установлено, что на каждом квадратном метре мелких полей капусты насчитывается в среднем до 69 гусениц капустной белянки, а на одном квадратном метре больших полей обнаружено не более одной гусеницы. При этом вредители и на больших, и на маленьких полях сконцентрированы в основном в краевой зоне, шириной 30-40 м. Аналогичные результаты получены и при учете плотности популяций других вредителей: крестоцветной блошки, клеверного семяеда, яблоневой плодовой жорки и т.д. Почему численность насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур значительно выше на краях агроценозов и на небольших полях? Какие меры можно порекомендовать для сокращения степени повреждения сельскохозяйственных культур насекомыми-фитофагами, учитывая особенности их распространения?
21. Может ли самостоятельно существовать посаженная человеком полевая защитная лесная полоса, если она состоит только из одного вида деревьев? Почему?
22. Как и почему изменится жизнь дубравы, если там: а) вырубил весь кустарник; б) химическим способом уничтожили растительных насекомых?

23. При массовом отстреле хищных птиц истребляющих куропаток и тетеревов, последние в лесу вымирают; при уничтожении волков вымирают олени; в результате уничтожения воробьев урожай зерновых падает. Чем это объяснить?
24. Многие животные запасают на зиму семена и плоды растений. Например: пара желтогорлых мышей за две недели запасает 38000 буковых орешков, лесная мышь за 6 дней может запасти до 15000 желудей. Объясните, какое влияние на популяции растений оказывают животные, запасающие их семена и плоды на корм.
25. В среднем семья шмелей состоит из 100 рабочих особей, совершающих в погожий день не менее чем по 20 вылетов. За каждый вылет один шмель посещает около 240 цветков. Сколько цветков может опылить семья шмелей за один месяц? Каково значение шмелей в эволюции и экологии насекомоопыляемых цветковых растений?
26. Установлен, что рабочая пчела за 1 минуту посещает до 12 цветков, а за день – около 7200. в сильной семье бывает до 50 000 рабочих пчел (в слабой – около 10 000). Сколько цветков могут опылить пчелы одной семьи в течение одного дня? Каково практическое и биологическое значение пчел?
27. Самцы многих животных особенно в период размножения охраняют определенную территорию, на которую не допускают ни одной особи своего вида, кроме своих самок. Объясните, каково значение такого территориального поведения.
28. Многие виды животных нормально существуют только в довольно больших группах: бактерии могут жить только колониями, насчитывающими не менее 10 000 особей, африканские ткачики – в условиях, где на 1м² приходится не менее трех гнезд, наиболее продуктивные стада северных оленей включают по 300-400 особей. Объясните, почему некоторые виды животных нормально развиваются только при объединении в довольно большие группы.
29. Найди ошибку и аргументируй свой выбор:
- 1) На то и щука в море, чтобы карась не дремал.
 - 2) Белые медведи не питаются пингвинами, потому что у них не вкусное жесткое мясо.
 - 3) Голуби выкармливают своих птенцов птичьим молоком.
 - 4) Крокодилы – это водные звери.
 - 5) У хищных птиц мощные когти и зубы.
 - 6) При смене доминирующего самца в прайде, новый самец убивает всех львят.
 - 7) Если в аквариуме обитают только самки или самцы гуппи, то потомства ожидать не приходится.
30. Ученые установили, что хвойные породы деревьев повреждаются промышленными газами сильнее, чем лиственные. Объясните причину.

31. Общее количество нефти и нефтепродуктов, ежегодно попадающих в воды Мирового океана, превышает 10 млн. т. Как нефтяные пленки влияют на обмен веществ между океаном и атмосферой? Какое влияние оказывают нефтепродукты, попадающие в океан, на жизнедеятельность живых организмов?
32. В Калифорнии с целью уничтожения комаров в воду в озере Клеар обработали препаратом ДДТ в концентрации 0,02 мг/л. Через некоторое время у рыбоядных птиц, обитающих на этом озере, из-за нежизнеспособности эмбрионов перестали вылупляться птенцы. Объясните в чем заключается связь между обработкой воды в озере ДДТ и нежизнеспособностью эмбрионов птиц с озера Клеар?
33. Для изготовления аэрозольных баллончиков с лекарствами, косметикой, бытовыми препаратами используется газ фреон, который не оказывает вредного воздействия на организмы. Однако ученые настаивают на ограничении использования этого газа. Почему?
34. Для защиты растений от вредителей в настоящее время практически во всех странах мира широко применяются пестициды. Как это влияет на здоровье человека и экологическую устойчивость местных биоценозов? Ответ аргументируйте.
35. На реке, протекающей по европейской территории России, планируется строительство плотины. Предположите возможные изменения ихтиофауны в этой реке.
36. В 80-х г.г. XIX века все цитрусовые плантации в Калифорнии почти погибли из-за желобчатого австралийского червеца, сосущего соки растений. Этот вредитель случайно был завезен в Америку из Австралии. После того как применяемые методы борьбы с этим вредителем не дали результатов, из Австралии были привезены 129 экземпляров естественных врагов червеца – хищных жуков родолий. Весной 1889 г. На апельсиновые плантации Калифорнии было выпущено 10 000 родолий, а к октябрю этого же года желобчатый австралийский червец был буквально искоренен на большей части территории южной Калифорнии. Биологический метод борьбы оказался достаточно эффективным и использовался более 50 лет. Однако применение пестицида ДДТ позволило популяции червецов вновь достигнуть расцвета. Почему использование пестицида в борьбе с вредителями дало обратный эффект?
37. Определите частоту встречаемости рецессивного аллеля в популяции, где доминантные гомозиготы (BB) составляют 81%.
38. Какова доля гетерозиготных особей в равновесной популяции, где рецессивные гомозиготы составляют 64%?
РЕШЕНИЕ: Согласно закону Харди-Вайнберга в равновесной популяции соотношение доминантных и рецессивных генов равно 1: $p + q = 1$
По условию задачи особи с генотипом aa (q^2) составляют 64% (0,64), значит частота встречаемости аллеля a : $a = \sqrt{0,64} = 0,8$,

Тогда, частота встречаемости аллеля A : $p = 1 - 0,8 = 0,2$

Следовательно, доля гетерозиготных особей в данной популяции, в соответствии с законом Харди-Вайнберга: $Aa = 2pq = 2 \cdot 0,8 \cdot 0,2 = 0,32$ (32%).

ОТВЕТ: доля гетерозигот 0,32.

39.* 3-н Харди-Вайнберга. Имеется популяция следующего состава: 0,49 AA , 0,2 Aa , 0,09 aa . Одинакова ли жизнеспособность особей с разными генотипами?

РЕШЕНИЕ: Если жизнеспособность всех особей одинакова, то популяция должна находиться в равновесии и частоты аллелей должны удовлетворять закону Харди-Вайнберга:

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1, \quad p + q = 1$$

$$(AA + 2Aa + aa = 1, \quad A + a = 1)$$

Т.к. частота встречаемости генотипа AA 0,49, а aa 0,09,

то частота аллеля $A = \sqrt{0,49} = 0,7$

$$a = \sqrt{0,09} = 0,3$$

Значит, частота встречаемости гетерозигот должна быть:

$$Aa = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 0,42$$

А по условию задачи гетерозиготы составляют 0,2, следовательно жизнеспособность гетерозигот понижена.

Перевод с русского на русский

- Какие известные русские пословицы, поговорки «спрятаны» в выражениях?
 - Сбился с азимута в небольшом биоценозе, состоящем из голосеменных.
(Заблудился в трех соснах).
 - Вид общественно полезной деятельности человека, без которого не возможно изъятие небольшого компонента фауны стоячего водного биоценоза.
(Без труда не вытащишь и рыбку из пруда).
 - Представитель класса млекопитающих, который несмотря на хорошие пищевые условия, постоянно стремится в древесное сообщество.
(Сколько волка не корми, он постоянно в лес смотрит).
 - Неосмотрительное действие, в результате которого самец мелкого рогатого скота попал в овощной агроценоз.
(Пустили козла в огород).
 - Неприятное ощущение, вызываемое типичными представителями отряда хищных средней полосы, которое мешает посещать древесное сообщество.
(Волков бояться – в лес не ходить).
 - Гидрофобный эффект, хорошо представленный у представителей водоплавающих отряда гусеобразных.
(Как с гуся вода).
- Переведите с русского на русский пословицы и поговорки, используя биологическую терминологию:
 - Слово – не воробей, вылетит – не поймаешь.
 - Работа – не волк, в лес не убежит.
 - На то и щука в море, чтобы карась не дремал.
 - Собака лает – ветер носит.
 - Лес рубят – щепки летят.
 - Паршивая овца все стадо портит.

Мини-исследования

Тема 5. Генетика. Всегда ли прав Мендель?

Составление родословной по исследуемому признаку

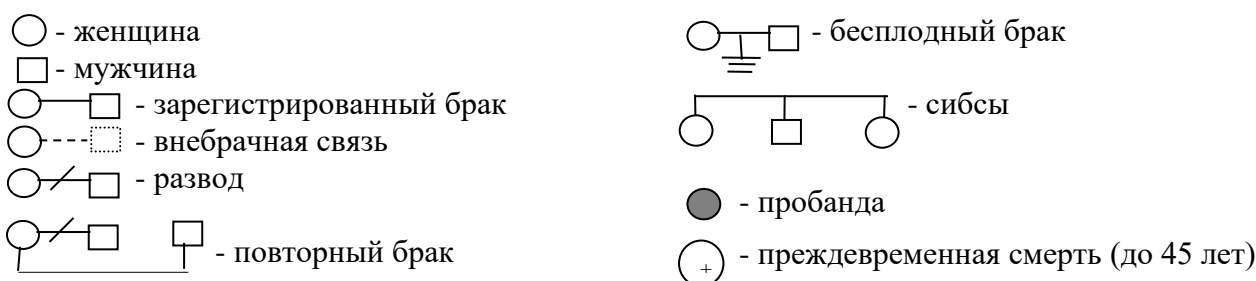
Цель:

1. Изучить родословную своей семьи;
2. Научиться пользоваться генеалогической символикой при составлении родословной семьи;
3. Научиться определять характер наследования признака.

Терминология:

- Пробанда – обладатель наследственного признака;
- Сибсы – потомки одних родителей (родные братья и сестры).

Условные обозначения:



Ход исследования

1. Составьте как можно более полную родословную своей семьи.
2. Выберите какой-либо один интересующий вас признак.
3. Проследите, как наследуется выбранный вами признак в вашем генеалогическом древе.
4. Определите характер наследования признака (доминантный, рецессивный, сцепленный с полом, аутосомный).
5. Определите закономерности наследования выбранного признака.
6. Сделайте выводы о характере и статистике наследования признака.

Тема 6. Эволюционное учение. Причины и закономерности многообразия и развития живой природы.

Влияние факторов среды на изменчивость организмов.

Цель: Выявить влияние факторов среды на изменчивость организмов.

Оборудование: мукор, питательный субстрат, препаровальная игла, стеклянные сосуды.

Ход работы

Определение влияния света на изменчивость плесневого гриба мукора.

1. Вырастите мукор (белую плесень) на влажном хлебе или вареной свекле (моркови), которые положите в стакан или целлофановый пакет и поставьте в теплое место.
2. После того как споры мукора созреют, возьмите два стеклянных сосуда, на дно которых поместите питательный субстрат (хлеб, овощи), и с помощью иглы перенесите туда немного спор мукора.
3. Банки закройте. Один сосуд (опыт) поставьте в темное место, другой (контроль) оставьте на свету. Все остальные факторы (температура, влажность и т.д.) должны быть одинаковыми. Через 7 суток сравните результаты: густоту грибных нитей и спорангиев. Запишите результаты в таблицу:

Условия опыта	Густота гиф (где пышнее)	Густота спорангиев (где больше)	Вывод
На свету			
В темноте			

Какая изменчивость проявилась в данном опыте?

Тема 7. Экология. Основы гармонии в природе.

Изучение форм взаимоотношений между организмами.

Цель: Изучить формы биотических взаимоотношений в экосистеме и влияние абиотических факторов на жизнеспособность организмов.

Оборудование: питательный субстрат, мукор, пеницилл, препаровальная игла, чашки Петри.

Ход работы

1. Вырастите в трех банках с хлебом (овощами) мукор. Одновременно в отдельной банке вырастите на хлебе пеницилл (зеленую плесень).
2. Мукор в одной банке заразите спорами пеницилла, другую банку поставьте рядом, не заражая пенициллом, а третью поставьте в жаркое сухое место. Все банки закройте.
3. Наблюдайте в течение 7 – 8 дней за процессами происходящими в баках.
4. Объясните причины происходящего.

Условия опыта	Результаты наблюдений	Вывод
Мукор с пенициллом		
Мукор без пеницилла		
Мукор в жарком сухом месте		

Тема 5. Генетика. Всегда ли прав Мендель?

РОЛЕВАЯ ИГРА

Медико-генетическая консультация

Цель:

1. Познакомить учащихся с назначением медико-генетических консультаций;
2. Показать значение законов генетики в практической жизни человека;
3. Совершенствовать умения составления и решения генетических задач.

Организация: 3 группы, взаимно меняющиеся ролями: пациенты, генетики (медики-консультанты), эксперты.

Роль пациентов: составить задачи, которые требуют обращения в медико-генетическую консультацию.

Роль консультантов: решить проблемы пациентов, определить возможные варианты развития событий.

Роль экспертов: оценит корректность и сложность заданий, составленных «пациентами», и полноту решения проблемы «консультантами».

Оборудование: бейджики, справочные материалы по генетике человека, лист экспертной оценки.

План занятия

1. Вступительное слово учителя.
2. Ролевая игра «МГК».
3. Подведение итогов.

Ход занятия

1. Вступительное слово учителя.

Генетики утверждают, что 95 – 98% известных человечеству заболеваний наследственно предрасположенные: это и пороки внутренних органов, и физические уродства, и психические заболевания, и заболевания, связанные с нарушением обмена веществ, и т.д. Поэтому основная задача медико-генетической консультации – определить вероятность рождения больного ребенка в семье, где хотя бы один из родителей или родственников страдает наследственным заболеванием. В настоящее время, в связи с ухудшением экологической обстановки, роль МГК возрастает. Некоторые химические материалы, используемые в быту, косметике и парфюмерии, лекарственные препараты, пищевые добавки, генетически модифицированные продукты, различного рода излучения, а также алкоголь, табак, наркотики и т.д. – все это мощные мутагены, повышающие уровень мутаций в человеческом организме. Соматические мутации, возникающие у человека, по наследству не передаются и даже могут не проявляться, если носят рецессивный характер. А вот генеративные мутации опасны тем, что у здоровых родителей могут рождаться дети с серьезными наследственными заболеваниями. Осознавая это многие семьи,

желающие иметь здоровых детей, обращаются в медико-генетические консультации, где в результате лабораторных исследований, с применением современного оборудования и методик, определяется доля риска рождения больного ребенка у конкретной семьи или с помощью амнеоцитетического метода – наличие или отсутствие наследственных патологий у конкретного ребенка. Иногда в МГК обращаются семьи, сомневающиеся в родственных связях между родителями (чаще всего отцами) и детьми. На эти вопросы МГК тоже дает ответы с определенной долей вероятности.

Итак, сегодня мы попробуем себя в роли медиков-консультантов, пациентов МГК и экспертов.

(Объявляются правила игры, даются инструкции, распределяются на группы).

2. Игра «МГК».

Учащиеся, распределившись на группы, выступают в определенной роли: «медиков-консультантов», «пациентов», «экспертов». Группы меняются ролями. В результате каждый ученик может попробовать себя в разных видах деятельности.

Примерные варианты задач

(предложенные учащимся)

№ 1. Первый ребенок в семье болен фенилкетонурией. Оба родители здоровы (не имеют фенотипического проявления признака). Какова вероятность рождения в этой семье здорового ребенка. Каковы причины рождения у здоровых родителей больных детей?

№ 2*. В семье проблема: оба супруга темноволосые и кареглазые, родители супругов имеют такие же признаки, а единственный ребенок в семье светловолосый и голубоглазый. Муж утверждает, что такое невозможно и обвиняет супругу в неверности. Обоснованны ли обвинения супруга?

№ 3. Две супружеские пары сомневаются, в том, что получили из роддома своих собственных дочерей, т.к. обе девочки родились одновременно, роды были тяжелые, и девочкам надели опознавательные бирки только на следующий день, после рождения. У одной пары родителей I и III группы крови, а у второй пары – II и III. У Маши III группа крови, а у Майи – IV. Обе родительские пары утверждают, что их дочь может иметь только III группу крови и не может иметь IV. Как решить проблему? Исследование ДНК очень дорогостоящая процедура и родители не могут её себе позволить.

№ 4. Молодая супружеская пара мечтает о ребенке, но жена боится заводить детей, т.к. её брат умер в раннем детстве от гемофилии. Никто из родственников со стороны женщины гемофилией не страдал. Оба супруга также здоровы. Можно ли данной паре иметь детей? Какова вероятность рождения больных гемофилией детей в данной семье? Как можно предупредить рождение больного ребенка?

3. Подведение итогов

По окончании игры, подводятся итоги по листам экспертной оценки. Обсуждаются результаты.

Лист экспертной оценки

Ф.И. «пациентов»	Оценка	Ф.И. «консультантов»	Оценка
1.		1.	
2.		2.	
3.		3.	
4.		4.	
5.		5.	

Примечание: максимальное количество баллов – 5.

Итоговое занятие

Игра «Эстафета»

Актуализация: данная форма занятия стимулирует познавательную активность учащихся, развивает внимание, умение формулировать вопросы, оценивать работу других учащихся.

Цель: повторение и обобщение изученного материала по элективному курсу.

Подготовительный этап: опережающее задание за неделю до проведения итогового занятия: подготовить по 1-2 вопроса по изученным темам.

План занятия

1. Вступительное слово учителя. Задание ученику.
2. Эстафета.
3. Оценка вопросов и ответов.
4. Подведение итогов.

Правила проведения эстафеты

1. Названный ученик отвечает на заданный вопрос, выдвигает свои гипотезы, аргументы и задает свой вопрос следующему ученику и т.д. пока каждый ученик не ответит на вопрос и не задаст свой. Количество вопросов зависит от количества учащихся, посещающих курс.
2. Оценку вопросов и ответов. дает учитель и ученики в оценочных листах в виде баллов, выставляемых напротив фамилии ученика: в красном столбце оценка за вопрос, в зеленом за ответ, в синем за оригинальность и находчивость.
3. По результатам анализа оценочных листов определяются победители в трех номинациях: «За самый интересный вопрос», «За самый лучший ответ», «За оригинальность и находчивость».

Ход занятия

1. Вступительное слово учителя.

Сегодня у нас заключительное занятие по курсу «Биология в задачах». В течение всего этого времени мы учились мыслить, находить решения, задавать вопросы, ставить цели, составлять задания, наблюдать, пытались определиться с профилем обучения в средней школе. И сегодня мы подводим итоги.

Лаплас утверждал: «То, что мы знаем ограничено, а то, что не знаем бесконечно». Мы решили мысу задач, но это только капля в море познания. Природное любопытство человека и бесконечное разнообразие жизни и форм ее проявления не перестают ставить перед человеком все новые и новые вопросы. И я вам предлагаю провести итоговое занятие в виде эстафеты. (*Ознакомление с правилами эстафеты*). Вы получили опережающее задание, а, значит, имели

время для поиска материала, для составления интересных заданий и вопросов. Итак, эстафета стартует.

Варианты вопросов учителя

1. * Для лечения вирусных заболеваний используется лекарство, в состав которого входит фермент ДНКаза. Всегда ли эффективно это лекарство? Почему?
2. * Какой процесс отображает реакция: $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + 4\text{e} + \text{O}_2\uparrow$. Когда он происходит?
3. Скрещивание короткохвостых кошек между собой всегда приводит к появлению в потомстве короткохвостых и длиннохвостых котят. Каковы генотипы короткохвостых кошек?
4. Статистической закономерностью закона расщепления является расщепление по фенотипу в соотношении 3 : 1. Однако иногда это соотношение нарушается. Назовите как можно больше причин нарушения статистики.

2. Проведение эстафеты

Учащиеся в произвольном порядке задают составленные заранее вопросы конкретному ученику. Оценку предложенного вопроса осуществляет отвечающий, а ответа задающий вопрос. Остальные ученики и учитель оценивают и вопрос, и ответ. Оценка проводится по трем категориям: корректность и познавательность вопроса; полнота, логичность и аргументированность ответа; оригинальность и находчивость при ответе.

3. Подведение итогов

Выбранная из числа учащихся счетная комиссия определяет максимальное суммарное количество баллов за вопрос, ответ, оригинальность. По итогам проводится награждение победителей «орденами»: «За самый интересный вопрос», «За самый лучший ответ», «За оригинальность и находчивость».

Оценочный лист

Ф.И. ученика	Оценка вопроса	Оценка ответа	Оригинальность и находчивость

Примечание: максимальное количество баллов – 10.

Варианты анкет

Анкета 1.

1. Нравятся ли Вам занятия на данном курсе? Почему?
2. Что нового Вы узнали?
3. Чему научились на курсе?
4. Будете ли Вы использовать полученные знания на практике?
5. Помог ли Вам курс в выборе профиля обучения?

Анкета 2.

1. Насколько содержание курса соответствовало твоим ожиданиям?
(нужное подчеркнуть):
 - Полностью;
 - Частично (ожидал большего, ожидал меньшего);
 - Не соответствовало (ожидал большего, ожидал меньшего).
2. Какие методы и приемы использовались на занятиях учителем чаще всего?
(нужное подчеркнуть):

• Беседа;	• Экскурсия;
• Лекция;	• Демонстрация опытов;
• «Мозговой штурм»;	• Проектная методика.
• Диспут;	• Другое (дописать)
• Практикум;	
3. Какие из использованных методов, по-твоему, были наиболее удачны, интересны?
4. Что тебе дало изучение этого курса?
5. Помогло ли изучение данного курса в выборе дальнейшего профиля обучения?
6. Твои предложения организаторам предпрофильной подготовки:

Справочные материалы

Вид	Число хромосом (2n)
Собака домашняя	78
Шимпанзе	48
Человек разумный	46
Свинья	40
Кошка	38
Дрозофила	8
Лошадиная аскарида	2
Картофель	48
Пшеница мягкая	42
Томат	24
Рожь	14
Кукуруза	20
Конские бобы	12
Горох посевной	14

1. Полное доминирование

Объект	Доминантный признак	Рецессивный признак
Горох посевной	Желтые семена	Зеленые семена
	Гладкие семена	Морщинистые семена
	Красный венчик	Белый венчик
	Высокий рост	Карликовый рост
Тыква	Плод белый	Плод желтый
	Дисковидная форма	Шаровидная форма
Томат	Круглая форма	Грушевидная форма
	Красный плод	Желтый плод
	Высокий	Низкий
Овес	Раннеспелость	Позднеспелость
	Нормальный рост	Гигантский рост
Дрозофила	Красные глаза	Вишневые глаза
	Серое тело	Черное тело
	Нормальные крылья	Зачаточные крылья
Морская свинка	Черная шерсть	Белая шерсть
		Коричневая шерсть
	Длинная шерсть	Короткая шерсть
Человек	Мохнатая шерсть	Гладкая шерсть
	Темные волосы	Светлые волосы
	Нерыжие волосы	Рыжие волосы
	Нормальная пигментация	Альбинизм
	Карие глаза	Голубые (серые) глаза
	Большие глаза	Маленькие глаза
	Толстые губы	Тонкие губы
	«Римский» нос	Прямой нос
	Полидактилия	Нормальное строение кисти
	Короткопалость (брахидактилия)	Нормальная длина пальцев
	Веснушки	Отсутствие веснушек
	Низкий рост	Нормальный рост
Нормальный слух	Врожденная глухота	
Резус-положительность	Резус-отрицательность	

2. Неполное доминирование

Объект	Признаки гомозигот		Признаки гетерозигот
	Доминантные	Рецессивные	
Земляника	Красный плод	Белый плод	Розовый плод
Душистый горошек	Красный цветок	Белый цветок	Розовый цветок
Львиный зев	Красный цветок	Белый цветок	Розовый цветок
	Широкий лист	Узкий лист	Средний лист
Куры андалузские	Черное оперение	Белое оперение	Голубое оперение
	Курчавое оперение	Гладкое оперение	Волнистое оперение
КРС (коровы)	Красная шерсть	Белая шерсть	Чалая шерсть
	Черная шерсть	Белая шерсть	Серая шерсть
Человек	Нормальный гемоглобин	Серповидноклеточная анемия	Часть эритроцитов серповидной формы
	Курчавые волосы	Прямые волосы	Волнистые волосы

3. Признаки, сцепленные с полом

Объект	Доминантный признак	Рецессивный признак
Человек	Нормальная свертываемость крови	Гемофилия
	Нормальное цветовое зрение	Дальтонизм
	Нормальное развитие потовых желез	Отсутствие потовых желез
Дрозофила	Серая окраска тела	Желтая окраска тела
	Красный цвет глаз	Белый цвет глаз
Кошка	Черная окраска шерсти	Желтая окраска шерсти, у гетерозигот черепаховая

4. Признаки, определяющиеся двумя взаимодействующими генами

Объект	Определяются двумя неаллельными доминантными генами (A+B)	Определяются двумя неаллельными рецессивными генами (a+b)	Определяются одним доминантным геном (A+b или a+B)
Лошадь	Серая (гнедая) масть	Рыжая масть	Воронья масть
Мышь	Серая (агути) окраска	Белая окраска	Черная (A+b) или белая (a+B)
Лук	Красная луковица	Белая луковица	Желтая луковица