

Картинками

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО БИОЛОГИИ

10 класс

- 1.Лабораторная работа 1. «Определение органических молекул (липиды, углеводы, белки)».
- 2.Практическая работа 1. «Изучение хромосом (на фиксированных микропрепаратах, микрофотографиях)».
- 3.Практическая работа 2. «Решение задач по молекулярной биологии».
4. Практическая работа 3. «Сравнительная характеристика митоза и мейоза».
5. Практическая работа 4. «Решение задач по генетике».

11 класс

1. Практическая работа 1. «Выявление гомологичных и аналогичных органов, рудиментов и атавизмов».
2. Лабораторная работа 1. «Филогенез органов и систем органов у животных (одна – две системы на выбор)».
3. Практическая работа 2. «Решение задач по экологии».

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Результат выполнения практических работ оценивается – по 5-балльной системе оценивания.

Оценка «5» ставится, если:

1. Правильно самостоятельно определяет цель данных работ; выполняет работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов, измерений.

2. Самостоятельно, рационально выбирает и готовит для выполнения работ необходимое оборудование; проводит данные работы в условиях, обеспечивающих получение наиболее точных результатов.

3. Грамотно, логично описывает ход практических (лабораторных) работ, правильно формулирует выводы; точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

4. Проявляет организационно-трудовые умения: поддерживает чистоту рабочего места, порядок на столе, экономно расходует материалы; соблюдает правила техники безопасности при выполнении работ.

Оценка «4» ставится, если учащийся:

1. Выполняет практическую (лабораторную) работу полностью в соответствии с требованиями при оценивании результатов на "5", но допускает в вычислениях, измерениях два - три недочёта или одну негрубую ошибку и один недочёт.

2. При оформлении работ допускает неточности в описании хода действий; делает неполные выводы при обобщении.

Оценка «3» ставится, если учащийся:

1. Правильно выполняет работу не менее, чем на 50%, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить верные результаты и сделать выводы по основным, принципиальным важным задачам работы.

2. Подбирает оборудование, материал, начинает работу с помощью учителя; или в ходе

проведения измерений, вычислений, наблюдений допускает ошибки, неточно формулирует выводы, обобщения.

3. Проводит работу в нерациональных условиях, что приводит к получению результатов с большими погрешностями; или в отчёте допускает в общей сложности не более двух ошибок (в записях чисел, результатов измерений, вычислений, составлении графиков, таблиц, схем и т.д.), не имеющих для данной работы принципиального значения, но повлиявших на результат выполнения.

4. Допускает грубую ошибку в ходе выполнения работы: в объяснении, в оформлении, в соблюдении правил техники безопасности, которую учащийся исправляет с помощью учителя.

Оценка «2» ставится, если учащийся:

1. Не определяет самостоятельно цель работы, не может без помощи учителя подготовить соответствующее оборудование; выполняет работу не полностью, и объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы.

2. Допускает две и более грубые ошибки в ходе работ, которые не может исправить по требованию педагога; или производит измерения, вычисления, наблюдения неверно.

Оценка «1» ставится в случае:

Нет ответа.

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Подготовка к практическим работам заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой. Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими указаниями к практическим работам. Отчет по практической работе каждый ученик выполняет индивидуально с учетом рекомендаций по оформлению.

Отчет выполняется в рабочей тетради, сдается преподавателю по окончании занятия. Отчет должен включать пункты:

- название практической работы
- цель работы
- оснащение
- задание
- решение, развернутый ответ, таблица, ответы на контрольные вопросы (в зависимости от задания)
- вывод по работе.

Инструкция по охране труда при проведении
лабораторных и практических работ по биологии

1. Общие требования охраны труда

- 1.1. К проведению лабораторных и практических работ по биологии допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по охране труда.
- 1.2. Обучающиеся должны соблюдать правила поведения, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.
- 1.3. При проведении лабораторных и практических работ по биологии возможно воздействие на обучающихся следующих опасных и вредных производственных факторов:

- ▲химические ожоги при работе с химреактивами;
- ▲термические ожоги при неаккуратном пользовании спиртовками;
- ▲порезы и уколы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой, режущим и колющим инструментом.

1.4. Кабинет биологии должен быть укомплектован медицинской аптечкой с набором необходимых медикаментов и перевязочных средств. В медицинской аптечке должны быть опись медикаментов и инструкция по оказанию первой помощи при травмах.

1.5. Обучающиеся обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

1.6. О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец несчастного случая обязан немедленно сообщить преподавателю. При неисправности оборудования, приспособлений и инструмента прекратить работу и сообщить об этом преподавателю.

1.7. В процессе работы учащиеся должны соблюдать порядок проведения лабораторных и практических работ, правила личной гигиены, содержать в чистоте рабочее место.

2. Требования охраны труда перед началом работы

2.1. Внимательно изучить содержание и порядок выполнения работы, а также безопасные приемы ее выполнения.

2.2. Подготовить к работе рабочее место, убрать посторонние предметы.

2.3. Проверить исправность оборудования, инструмента, целостность лабораторной посуды.

3. Требования охраны труда во время работы

3.1. Точно выполнять все указания преподавателя при проведении работы, без его разрешения не выполнять самостоятельно никаких работ.

3.2. При использовании режущих и колющих инструментов (скальпелей, ножниц, препаровальных игл и др.) брать их только за ручки, не направлять их заостренные части на себя и на своих товарищей, класть их на рабочее место заостренными концами от себя.

3.3. При работе со спиртовкой беречь одежду и волосы от воспламенения, не зажигать одну спиртовку от другой, не извлекать из горячей спиртовки горелку с фитилем, не задувать пламя спиртовки, а гасить его, накрывая специальным колпачком.

3.4. При нагревании жидкости в пробирке или колбе использовать специальные держатели (штативы), отверстие пробирки или горлышко колбы не направлять на себя и на своих товарищей, не наклоняться над сосудами и не заглядывать в них.

3.5. Соблюдать осторожность при обращении с лабораторной посудой и приборами из стекла, не бросать, не ронять и не ударять их.

3.6. Изготавливая препараты для рассматривания их под микроскопом, осторожно брать покровное стекло большим и указательным пальцами за края и аккуратно опускать на предметное стекло, чтобы оно свободно легло на препарат.

3.7. При использовании растворов кислот и щелочей наливать их только в посуду из стекла, не допускать попадания их на кожу, глаза и одежду.

3.8. При работе с твердыми химреактивами не брать их незащищенными руками, ни в коем случае не пробовать на вкус, набирать для опыта специальными ложечками (не металлическими).

3.9. Во избежание отравлений и аллергических реакций не нюхать растения и грибы, не пробовать их на вкус.

4. Требования охраны труда в аварийных ситуациях

4.1. При разливе легковоспламеняющихся жидкостей или органических веществ немедленно погасить открытый огонь спиртовки и сообщить об этом преподавателю, не убирать самостоятельно разлитые вещества.

4.2. В случае если разбилась лабораторная посуда или приборы из стекла, не собирать их осколки незащищенными руками, а использовать для этой цели щетку и совок.

4.3. При получении травмы сообщить об этом преподавателю, оказать первую помощь пострадавшему, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

5. Требования охраны труда по окончании работы

5.1. Привести в порядок рабочее место, сдать преподавателю оборудование, приборы, инструменты, препараты, химреактивы.

5.2. Отработанные водные растворы реактивов не сливать в канализацию, а в закрывающийся стеклянный сосуд вместимостью не менее 3 л с крышкой для их последующего уничтожения.

5.3. Проветрить помещение кабинета и тщательно вымыть руки с мылом.

10 КЛАСС

Лабораторная работа 1.

Тема: Определение органических молекул (липиды, углеводы, белки).

Цель: научиться определять органические молекулы, изучить функции и свойства белков, липидов, углеводов. Доказать присутствие в биологических объектах высокомолекулярных органических соединений белковой природы.

Техника безопасности: соблюдать правила пожарной безопасности и требования безопасности при выполнении лабораторных работ по биологии.

Ход работы.

Опыт. Выявление углеводов

Оборудование и материалы: штатив с пробирками, водяная баня, раствор крахмала, раствор йода, пипетка, сырой картофель, хлеб.

1. Определение содержания крахмала в пищевых продуктах (сырой картофель, хлеб). К каждому из образцов добавьте несколько капель спиртового раствора йода. Что наблюдаете?
2. Налейте немного раствора крахмала в пробирку. Нагрейте пробирку в водяной бане. Наблюдения запишите в таблицу.

Опыт. Выявление липидов

Оборудование и материалы: штатив с пробирками, пипетки, водяная баня, подсолнечное масло.

1. Налейте в пробирку немного подсолнечного масла. Налейте пипеткой немного воды в пробирку и встряхните ее. Нагрейте пробирку в водяной бане. Наблюдения запишите в таблицу.

Опыт. Выявление белков

Оборудование и материалы: штатив с пробирками, пипетки, водяная баня; 1%-ный раствор яичного белка.

1. Качественная реакция на белки (просмотр видеоопыта).

Биуретовая реакция на определение пептидной связи. Метод основан на способности пептидной связи в щелочной среде образовывать с сульфатом меди окрашенные комплексные соединения. В пробирку наливают раствор белка куриных яиц, добавляют 10% раствор NaOH и 4 капли 1% раствора CuSO₄. Содержимое пробирки взбалтывают. Содержимое пробирки приобретает сине-фиолетовое окрашивание.

2. Поместите куриный белок в пробирку. Налейте пипеткой немного воды в пробирку и встряхните ее. Нагрейте пробирку. Наблюдения запишите в таблицу.

Объект	Органическое вещество	Агрегатное состояние	Растворимость в воде	При нагревании
Крахмал				
Подсолнечное масло				
Яичный белок				

Вывод: дайте ответы на вопросы:

1. Где в семенах растений находятся запасные вещества?
2. Какие органы растений содержат больше всего запасных веществ?
3. Почему при долгом жевании чёрного хлеба во рту появляется сладковатый привкус?
4. В тканях каких живых организмов нельзя обнаружить целлюлозу?
5. Распределите следующие продукты в порядке убывания по количеству содержания белков: мясо, дистиллированная вода, яблоко, подсолнечное масло, соевое мясо.
6. Известно, что простые углеводы, как правило, расходуются в клетке и организме, а сложные накапливаются. Как эта информация может помочь желающим похудеть или поправиться?

Практическая работа 1.

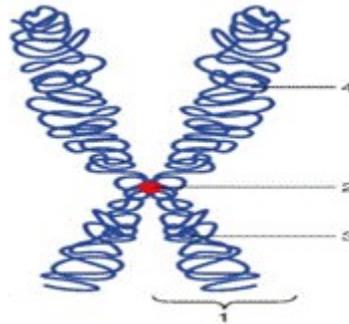
Тема: Изучение хромосом (на фиксированных микропрепаратах, микрофотографиях).

Цель: изучить морфологию хромосом на микрофотографиях, выявить разницу в кариотипах разных видов.

Оборудование и материалы: рисунок «Строение хромосом», учебник, фотографии кариотипов разных видов хомяков.

Ход работы.

1. Рассмотрите рисунок «Строение хромосомы», подпишите структурные компоненты, обозначенные цифрами.



Строение хромосомы

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

2. Рассмотрите фотографии кариотипов разных видов хомяков.

- а) определите число хромосом в диплоидном наборе для каждого вида;
- б) найдите пару каждой хромосоме (хромосому с таким же расположением центромеры и такой же длиной плеч).

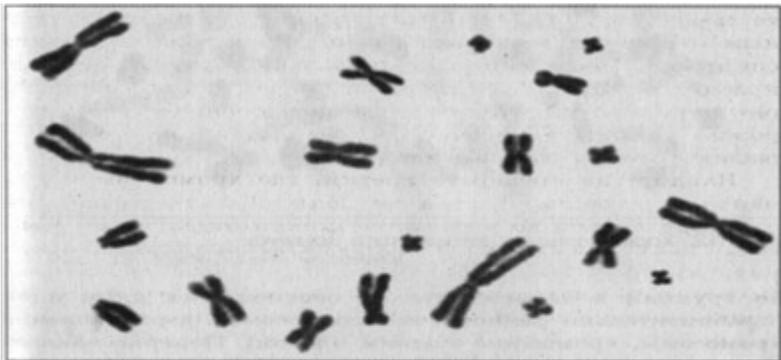


Рис. 10. Хромосомы барабинского хомячка

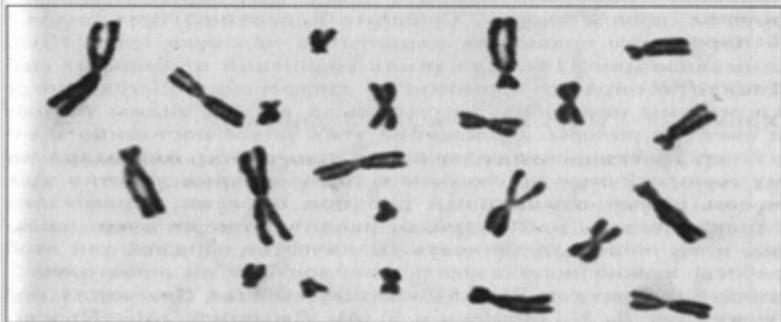


Рис. 11. Хромосомы серого хомячка

Барабинский хомячок:

1. Число хромосом в диплоидном наборе - $2n$ ____
2. Гомологичные хромосомы - _____
3. Равноплечие хромосомы - _____

Серый хомячок:

1. Число хромосом в диплоидном наборе - $2n$ ____
2. Гомологичные хромосомы - _____
3. Равноплечие хромосомы (количество) - _____

3. Почему данные животные относятся к разным видам?

ВЫВОД: ответьте на вопросы:

1. Что такое хроматин?
2. Что такое хромосомы?
3. Когда и для чего происходит удвоение хромосом?
4. Почему существование видов связано со стабильностью их кариотипа?

Практическая работа 2.

Тема: Решение задач по молекулярной биологии.

Цель: закрепить теоретические знания решения задач по молекулярной биологии.

Оборудование: таблица генетического кода, инструкции, методические рекомендации.

Ход работы:

Задача № 1

Фрагмент молекулы ДНК содержит 560 тимидилового нуклеидов, что составляет 28% общего количества. Определите:

- а) сколько в данном фрагменте адениловых, гуаниловых и цитидиловых нуклеотидов;
- б) размер данного фрагмента.

Задача № 2

В молекуле ДНК с относительной массой 69000 на долю адениловых нуклеотидов приходится 8625. Определите количество нуклеотидов каждого вида, если молекулярная масса одного нуклеотида 345.

Задача № 3

Последовательность нуклеотидов в цепи и-РНК имеет следующий вид:

ГУА-ЦГУ-АЦА-ЦГА. Восстановите последовательность нуклеотидов в цепи молекулы ДНК, которая послужила матрицей во время транскрипции. И укажите структуру антикодонов т-РНК, принимающих участие в биосинтезе белка, закодированного в этой молекуле ДНК, укажите строение белка.

Задача № 4

Фрагмент кодирующей цепи ДНК содержит 3000 нуклеотидов, интроны в ней составляют 50%. Определите количество нуклеотидов в зрелой молекуле

и-РНК и сколько аминокислот закодировано в данной цепи ДНК.

Задача № 5

Длина фрагмента ДНК 680 нм. Определите количество азотистых оснований в данном фрагменте.

Задача № 6

Белок фибриноген имеет массу 340 000 Дальтон. Определите количество

нуклеотидов в гене, в котором закодирована информация об этом белке.

($M_r(\text{аминокислоты})=100$)

Методические рекомендации к практической работе

Известно, что ДНК - дезоксирибонуклеиновая кислота - это биологическая макромолекула, носитель наследственной информации, а с РНК - рибонуклеиновой кислотой – связаны процессы переноса генетической информации в клетках, транспорта аминокислот к месту синтеза белка и осуществления самого процесса биосинтеза белков. ДНК и РНК являются полимерами, мономерами которых выступают, так называемые нуклеотиды.

Нуклеотиды состоят из трех компонентов: азотистого основания, сахара (рибоза или дезоксирибоза) и остатка фосфорной кислоты. Азотистые основания в нуклеиновых кислотах представлены аденином, гуанином, цитозином, тимином, урацилом. В ДНК используются четыре основания, а в РНК не встречается тимин, вместо которого в полинуклеотидную цепь включается урацил.

Молекула ДНК представляет собой двойную спираль. Спираль из двух полинуклеотидных цепей по одной и той же оси. Сахарофосфатный остов располагается снаружи двойной спирали, а азотистые основания находятся внутри и соединяются друг с другом водородными связями согласно принципам комплементарности: напротив аденилового нуклеотида всегда располагается тимидиловый нуклеотид и они связаны двумя водородными связями, а наоборот гуанилового нуклеотида выстраивается цитидиловый, связывается с ним тремя водородными связями.

Следствием комплементарности двух полинуклеотидных цепей в молекуле ДНК есть правила Чаргаффа:

- количество адениловых нуклеотидов в ДНК всегда равно количеству тимидиловых нуклеотидов, а количество гуаниловых равно количеству цитидиловых;

- сумма адениловых и гуаниловых нуклеотидов равна сумме тимидиловых и цитидиловых нуклеотидов.

При решении задач необходимо учитывать, что: - на один
нуклеотид в молекуле ДНК или РНК приходится примерно 0,34 нм; - средняя масса
нуклеотида соответствует примерно 345 дальтон; Нуклеотиды условно
обозначаются:

А	-	адениловый,	Ц	-	цитидиловый,
Г	-	гуаниловый,	Т	-	тимидиловый;
У	-	урациловый,			

"стоп-кодон" - условные названия триплетов, обозначающие конец синтеза.

Примеры решения задач и правила их оформления:

Задача № 1. Участок первой цепи молекулы ДНК имеет следующую структуру:

...-А-А-Ц-Г-Ц-Г-Ц-А-Т-А- ... Определить структуру соответствующего участка левой цепи молекулы ДНК. Какова длина этого участка молекулы ДНК?

Решение:

1. Записываем структуру участка правой цепи молекул ДНК, а ниже, в соответствии с принципом комплементарности, - структуру участка левой цепи молекулы ДНК:

ДНК правая: ... - А-А-Ц-Г-Ц-Г-Ц-А-Т-А...

ДНК левая: | | | | | | | | | |
... - Т-Т-Г-Ц-Г-Ц-Г-Т-А-Т-...

2. Участок цепи ДНК содержит 10 нуклеотидов, а средняя длина одного нуклеотида равна 0,34 нм, следовательно, длина участка цепи ДНК будет равна $0,34 * 10 = 3,4$ нм.

Задача № 2. Определите последовательность нуклеотидов в участке молекулы и-РНК, синтезированного с участка ДНК такого строения:
...-Г-Ц-Т-А-А-Ц-Ц-Г-А-А-Г-Г-А-...

Решение: Записываем структуру участка цепи ДНК, а ниже, в соответствии с принципом комплементарности, - структуру участка и-РНК, помня о том, что в РНК вместо тимидинового нуклеотида присутствует урациловый, который комплементарный адениловому нуклеотиду молекулы ДНК:

ДНК: ...-Г-Ц-Т-А-А-Ц-Ц-Г-А-А-Г-Г-А-...

и-РНК: ...-Ц-Г-А-У-У-Г-Г-Ц-У-У-Ц-Ц-У-...

Задача № 3. Фрагмент правой цепи ДНК имеет следующий нуклеотидный состав: ЦЦГ-ЦАТ-АЦЦ-ГЦТ. Определите порядок чередования нуклеотидов в левой цепи. Какова длина этого фрагмента молекулы ДНК? Найдите процентное содержание каждого нуклеотида в данном фрагменте.

Решение.

1. По принципу комплементарности восстановим последовательность нуклеотидов в левой цепи ДНК:

ЦГГ - ЦАТ-АЦЦ- ГЦТ

ГЦЦ- ГТА - ТГГ- ЦГА

2. Зная, что на

один нуклеотид приходится 0,34 нм, а всего нуклеотидов 12, найдем длину ДНК:

$0,34 * 12 = 4,08$ (нм)

3. Установим процентное

содержание каждого нуклеотида в данном фрагменте ДНК:

Всего нуклеотидов - 24, из них А = 4, Т = 4, Г = 8, Ц = 8,отсюда:

24-100%

24-100%

4-х%

8 -х%

$$X=(4*100)/24=16,7(\%)$$

$$x=(8*100)/24=33,3 (\%)$$

Ответ: содержание адениловых нуклеотидов равно 16,7%, тимидиловых - 20,8%, гуаниловых - 33,3 %, цитидиловых - 33,3 %.

Задача № 4. Фрагмент молекулы ДНК содержит 440 адениловых нуклеотидов, что составляет 22% от их общего количества. Определите, сколько цитидиловых, гуаниловых и тимидиловых нуклеотидов содержится в данном фрагменте, его размеры и молекулярную массу.

Дано:
нуклеотидов=22%

Решение:
1.Согласно правилу комплементарности:

A=440
A = T = 440 = 22%

Чаргаффа:
Ц - ?

Т - ?
Г - ?
A+T=22% + 22% =44%, тогда:

2. Из правила
(A+Г)+(T+Ц)=100%,

$L_{\text{фрагмента}} - ?$

$G+C=100\%-44\%=56\%$, на Г и Ц

$M_{\text{фрагмента}} - ?$

Отдельно приходится по 28% .

Выясним количество гуаниловых и цитидиловых нуклеотидов в данном фрагменте ДНК:

22% - 440

28% - x

$X = 560$ (нуклеотидов). Значит $G = C = 560$.

Выясним общее количество нуклеотидов в этом фрагменте ДНК: $440+440+560+560=2000$
(нуклеотидов)

Зная примерную массу нуклеотида, вычислим значение этого фрагмента:

$345 \cdot 2000 = 690000$ (дальтон)

Поскольку нуклеотиды в двухцепочной ДНК размещены парами, то в длину молекула содержит вдвое меньшее число нуклеотидов: $2000/2 = 1000$ (нуклеотидов), а

длина фрагмента $0,34 \cdot 10^3 = 340$ (нм)

Ответ: $T = 440 = 22\%$, $G = C = 560 = 28\%$, $L_{\text{фрагмента}} = 340$ нм,

$M_{\text{фрагмента}} = 690000$ дальтон.

Практическая работа 3.

Тема: Сравнительная характеристика митоза и мейоза.

Цель: выявить черты сходства и отличия процессов митоза и мейоза, их биологическое значение.

Материалы: схемы и микрофотографии процессов.

Ход работы.

1. Сравните фазы митоза и мейоза, заполнив таблицу.

Признаки для сравнения	Митоз	Мейоз
1. Число делений		

2. Процессы в интерфазе		
3. Фазы деления: а) кроссинговер б) характер расположения гомологичных хромосом в метафазе в) особенности в анафазе		
4. Число дочерних клеток		
5. Результат деления		
6. Для каких клеток организма характерен? (спор, гамет, соматических клеток)		

2. Решите задачу.

а) В культуре ткани 20 клеток с диплоидным набором в 40 хромосом.

Сколько клеток, с каким набором хромосом и молекул ДНК будет в культуре, если каждая клетка поделится таким способом три раза?

б) В культуре ткани 20 клеток с диплоидным набором в 40 хромосом. Сколько клеток, с каким набором хромосом будет в культуре, если каждая клетка поделится одним мейозом и двумя митозами?
ВЫВОД: укажите биологическое значение митоза и мейоза.

Практическая работа 4.

Тема: Решение задач по генетике.

Цель: применить теоретические знания закономерностей наследственных признаков при решении задач по генетике.

Оборудование: инструктивные карточки, таблицы, методические рекомендации.

Ход работы.

Задача № 1. Ген окраски глаз у мухи дрозофилы находится в X-хромосоме. Красные (нормальные) глаза (В) доминируют над белоглазием (в). Определите фенотип и генотип у потомства F₁, если скрестить белоглазую самку с красноглазым самцом?

Задача № 2. У крупного рогатого скота ген комолости доминирует над геном рогатости, а ген черного цвета шерсти - над геном красной окраски. Обе пары генов находятся в разных парах хромосом

1. Какими окажутся телята, если скрестить гетерозиготных по обеим парам признаков быка и корову.

2. Какое потомство следует ожидать от скрещивания черного комолого быка, гетерозиготного по обоим парам признаков, с красной рогатой коровой?

Задача № 3. У собак черный цвет шерсти доминирует над кофейным, а короткая шерсть - над длинной. Обе пары генов находятся в разных хромосомах.

1. Какой процент черных короткошерстных щенков можно ожидать от скрещивания двух особей, гетерозиготных по обоим признакам?

2. Охотник купил черную собаку с короткой шерстью и хочет быть уверен, что она не несет генов длинной шерсти кофейного цвета. Какого партнера по фенотипу и генотипу надо подобрать для скрещивания, чтобы проверить генотип купленной собаки?

Задача № 4. В человека ген карих глаз доминирует над геном определяющим развитие голубой окраски глаз, а ген, обуславливающий умение лучше владеть правой рукой, преобладает над геном, определяющим развитие леворукости. Обе пары генов расположены в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители их гетерозиготные? Какими могут быть дети, если: отец левша, но гетерозиготен по цвету глаз, а мать голубоглазая, но гетерозиготна в отношении владеть руками.

Задача № 5. Мать гетерозиготна, имеет А(П) группу крови, отец гомозиготен, имеет В(Ш) группу крови. Какие группы крови возможны у их детей?

Задача № 6. У пшеницы ген карликового роста (А) доминирует над геном нормального роста (а). Определите генотип и фенотип потомства от скрещивания: двух гетерозиготных карликовых растений пшеницы.

Методические рекомендации

В генетических задачах используются следующие условные обозначения:

P-родители; F-потомки, гибриды. 1,2,..-цифровые индексы, обозначающие номер гибридного поколения, (зеркало Венеры) - материнская особь, женщина; (копье Марса) - родительская особь, мужчина; x-скрещивания; : - соотношение в потомстве; A-доминантный ген, a- рецессивный ген (A, a-аллельные гены) A, B- неаллельные гены; Aa- гетерозигота; AA-доминантная гомозигота; aa - рецессивный гомозигота, -A - хромосомная формула зиготы.

Условия задачи записываются в виде таблички, где в принятых условных обозначениях указываются гены и контролируемые ими признаки; кроме этого, можно записывать и схемы скрещиваний, в которых приведены или генотипы или фенотипы всех особей, о которых идет речь в задании. При составлении схемы скрещивания на одной строке записывают условное обозначение: родители (P), затем - знак матери и ее генотип, знак скрещивания (x), знак отца и его генотип. Если генотип родителей или потомков определить сразу невозможно, то в этом случае генотип записывают в виде генотипического радикала - A - B -, где прочерки обозначают неизвестные гены. Ниже записывают типы гамет, которые образуются в родительских организмах, и обводят их в кружок. Под ними записывают генотипы потомков, их фенотипы и соотношение по гено-и фенотипу. После решения задачи записывают ответ.

Для правильного решения задачи необходимо установить:

а) количество анализируемых признаков (моно-, ди-, полигибридное скрещивание),

б) характер наследования признаков (независимое наследование, сцепленное наследование; наследование, сцепленное с полом)

в) характер взаимодействия генов (полное или неполное доминирование, эпистаз, полимерия, комплементарность, множественный аллелизм).

Кроме этого, в решении задач вам помогут следующие закономерности:

1. Если при скрещивании двух фенотипически одинаковых родительских особей в их потомстве наблюдается расщепление, то эти особи гетерозиготные.

2. Если в результате скрещивания родительских особей, отличающихся по одной паре признаков, получается потомство, у которого наблюдается расщепление по этой же паре признаков соотношение 1:1, то одна из родительских особей была гетерозиготная, а другая - гомозиготная по рецессивным признакам.

3. Если при скрещивании двух особей, фенотипическое по одной паре признаков, в их потомстве наблюдается расщепление признаков на 3 фенотипических класса в соотношении 1:2:1, то это свидетельствует о неполном доминировании, и оба родителя гетерозиготные.

Неполное доминирование:

В некоторых случаях гибриды F1 имеют фенотип промежуточного характера, то есть доминантный ген, не полностью подавляет проявления рецессивного гена. Такое явление получило название неполного доминирования. При этом, хотя признак и носит промежуточный характер, все гибриды

первого поколения (F1) будут - единообразно (с промежуточным признаком), а в F2 наблюдаться одинаковое расщепление по фенотипу и генотипу, то есть - 1:2:1.

Например, если скрестить гомозиготные растения ночной красавицы с красными и белыми цветками, то в первом и втором поколениях получим следующую картину: В первом поколении наблюдается единообразие потомков по фенотипу (все цветки розовые) и по генотипу (у всех особей генотип Aa). Во втором поколении произошло расщепление и по фенотипу и по генотипу в соотношении 1 (AA-красные): 2 (Aa-розовые): 1 (aa-белые).

Дигибридное скрещивание

- это скрещивание, в котором принимают участие две пары аллелей (парные гены - аллельные и располагаются только в гомологичных хромосомах).

При дигибридном скрещивании Г. Мендель изучал наследование признаков, за которые отвечают гены, лежащие в разных парах гомологичных хромосом. В связи с этим каждая гамета должна содержать по одному гену из каждой аллельной пары. Для скрещивания были взяты две начальные гомозиготные родительские формы: первая форма имела желтые и гладкие семена, вторая форма обладала зеленым и морщинистым семенами. Желтый цвет и гладкая форма семян - доминантные признаки; зеленый цвет и морщинистое семя - рецессивные признаки. Гибриды первого поколения скрещивались между собой, и во втором поколении наблюдалось расщепление по фенотипу в соотношении 9:3:3:1.

Закон независимого комбинирования признаков свидетельствует:

При скрещивании гомозиготных особей, отличающихся по двум или нескольким парам альтернативных признаков, во втором гибридном поколении наблюдается независимое комбинирование этих признаков, в результате чего получают новые формы, обладающие несвойственными родителям сочетаниями признаков.

Законы Г. Менделя выполняются при следующих условиях:

- а) гены, контролирующие рассматриваемые признаки, расположены в разных парах гомологичных хромосом;
- б) равна вероятность образования и выживания гамет и зигот всех типов;
- в) отсутствие избирательности оплодотворения.

Нарушение хотя бы одного из перечисленных условий вызывает отклонения от ожидаемого расщепления в потомстве гибридов.

Таким образом, в F₂ возможны 16 комбинаций, а именно: расщепление по фенотипу будет следующим: 9 желтых гладких, 3 желтых морщинистых, 3 зеленых гладких, 1 зеленая морщинистая. Расщепление по генотипу происходит в соотношении: 1 (AABB): 2 (AaBB): 1 (aaBB): 2 (AABb): 4 (AaBb): 2 (aaBb): 1 (AAbb): 2 (Aabb): 1 (aabb).

Примеры решения задач на дигибридное скрещивание:

Задача 1. У человека кареглазость доминирует над голубоглазостью, а праворукость - над леворукостью. Кареглазый левша женился на голубоглазой женщине - правши. У них родился голубоглазый ребенок-левша. Определите генотип матери, отца и ребенка.

Дано:

A - ген кареглазости

a - ген голубоглазости

C - ген праворукости

c- ген леворукости

F1 - голубоглазый левша

♀=?

♂=?

F₁=?

Составим схему брака:

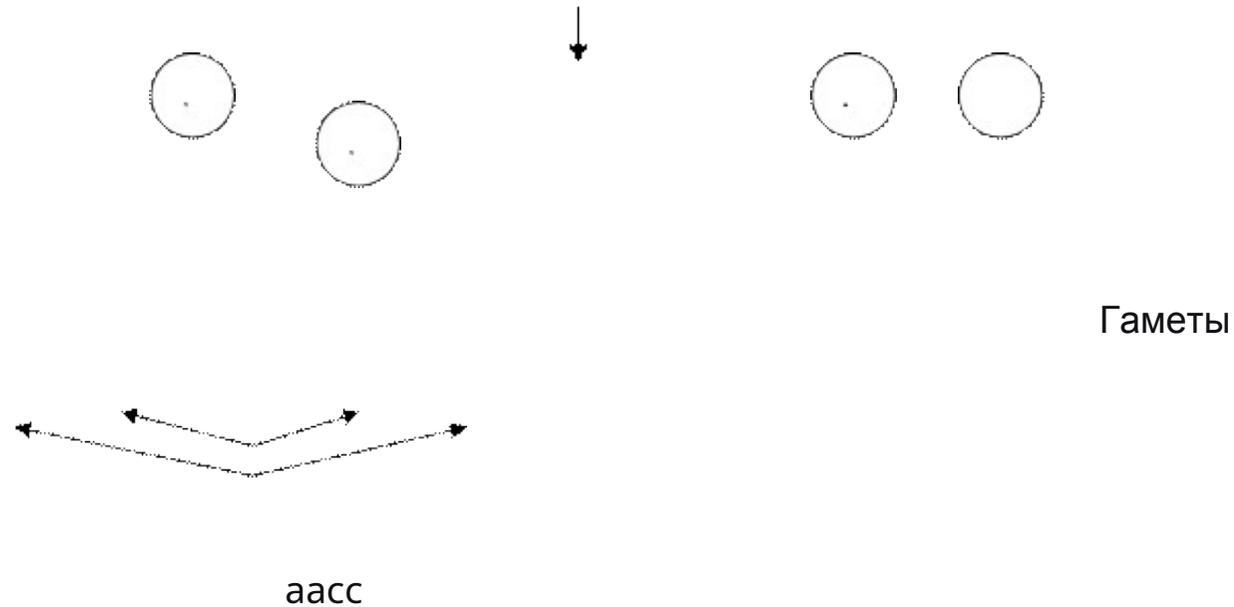
Решение:

Проанализируем условие задачи. Генотип кареглазой мужчины-левши может быть ААСС или ААСС. Поскольку оба варианта генотипа отличаются лишь одним геном, то можно записать генотип отца в виде генотипического радикала А_ сс.

Генотип голубоглазой матери-правши может быть ААСС или ААСС; запишем его также в виде генотипического радикала ааС__.

Голубоглазая ребенок-левша, может быть только рецессивной дигомозиготой - ААСС.

P ♀ ааС_ х ♂ А_сс



Поскольку потомки получают один ген из аллельной пары от матери, а второй - от отца, то факт рождения голубоглазого ребенка свидетельствует о наличии гена голубоглазости у обоих родителей. Поэтому вторым геном с аллельной пары, отвечающий за окраску глаз, у отца будет рецессивный ген a ; Его генотип - $AACC$.

Аналогично ребенок получил один рецессивный ген леворукости от матери, второй - от отца, поэтому генотип матери будет таким $AACC$ (логика рассуждений показана в схеме брака пунктирными линиями).

Для решения задачи можно воспользоваться также II законом Менделя: расщепление потомков по фенотипу наблюдается только в случае гетерозиготности хотя бы одного из родителей. Отсюда следует, что мать будет гетерозиготная по генам, определяющим право- и леворукость, а отец - гетерозиготен по генам окраски глаз.

Ответ: генотип матери $AACC$; генотип отца $AACC$; генотип ребенка $AACC$.

Задача 2. У морских свинок хохлатая шерсть доминирует над гладкой, черный окрас шерсти - над белой. Среди гибридов первого поколения, полученных от скрещивания черной хохлатой морской свинки с белой хохлатой, оказалось 28 черных гладких, 30 черных хохлатых, 9 белых гладких и 11 белых хохлатых потомков. Определите генотип родителей и потомства.

Дано:

A-ген хохлатой шерсти

a-ген гладкой шерсти

P-ген черного окраса шерсти

p-ген белой окраски шерсти

♀-A_P_;

♂-A_pp

F1 - черные гладкие,
черные хохлатые, белые
гладкие, белые хохлатые

♀=?, ♂=?, F1 =?

Решение:

схему скрещивания с использованием генотипических радикалов.

Составим

P ♀ A_p_ x ♂ A_pp



гаметы

Факт рождения потомков с белой шерстью (pp) свидетельствует о гетерозиготности матери по этому признаку, поскольку один ген p потомки получают от матери, а второй от отца. Итак, мать была гетерозиготная по этому признаку. На основе проведенных рассуждений можно окончательно записать генотипы родителей: ♀ -AaP_a; ♂ -Aapp.

Далее составим полную схему скрещивания для определения генотипов потомков.

P

♀ A_p_ x ♂ A_pp

Гаметы: 2AP, aP, ap Ap, ap

F₁ 2AaPp : Aapp : 2Aapp : 1Aapp : aaPp : aapp

черные хохлатые белые хохлатые черные гладкие белые гладкие

Ответ: генотипы черных хохлатых потомков - AaPp и Aapp; белых хохлатых - Aapp и Aapp; черных с гладкой шерстью - aaPp; белых с гладкой шерстью - aapp.

11 КЛАСС

Практическая работа 1.

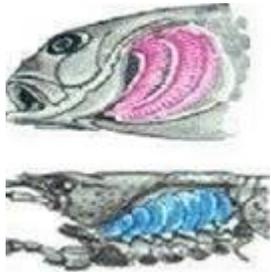
Тема: «Выявление гомологичных и аналогичных органов, рудиментов и атавизмов».

Цель: сформировать умение выявлять гомологичные и аналогичные органы, рудименты и атавизмы и объяснять их значение для доказательства эволюционного процесса органического мира.

Материалы: рисунки «Гомологичные и аналогичные органы. Рудименты и атавизмы».

Ход работы.

1. Рассмотрите рисунок. Определите, какие из представленных органов животных являются гомологичными, а какие аналогичными? Почему вы так считаете? В связи с чем произошло видоизменение органов?



Органы дыхания

рыбы и рака

крота

медведки

Конечности:

таракана

жука-плавунца

кузнечика

Гомологичные органы:

Аналогичные органы:

2. Рассмотрите рисунок. Определите, какие из представленных органов растений

являются гомологичными, а какие аналогичными? Почему вы так считаете? В связи с чем произошло видоизменение органов?



Усики гороха и винограда



Колючки кактуса и боярышника

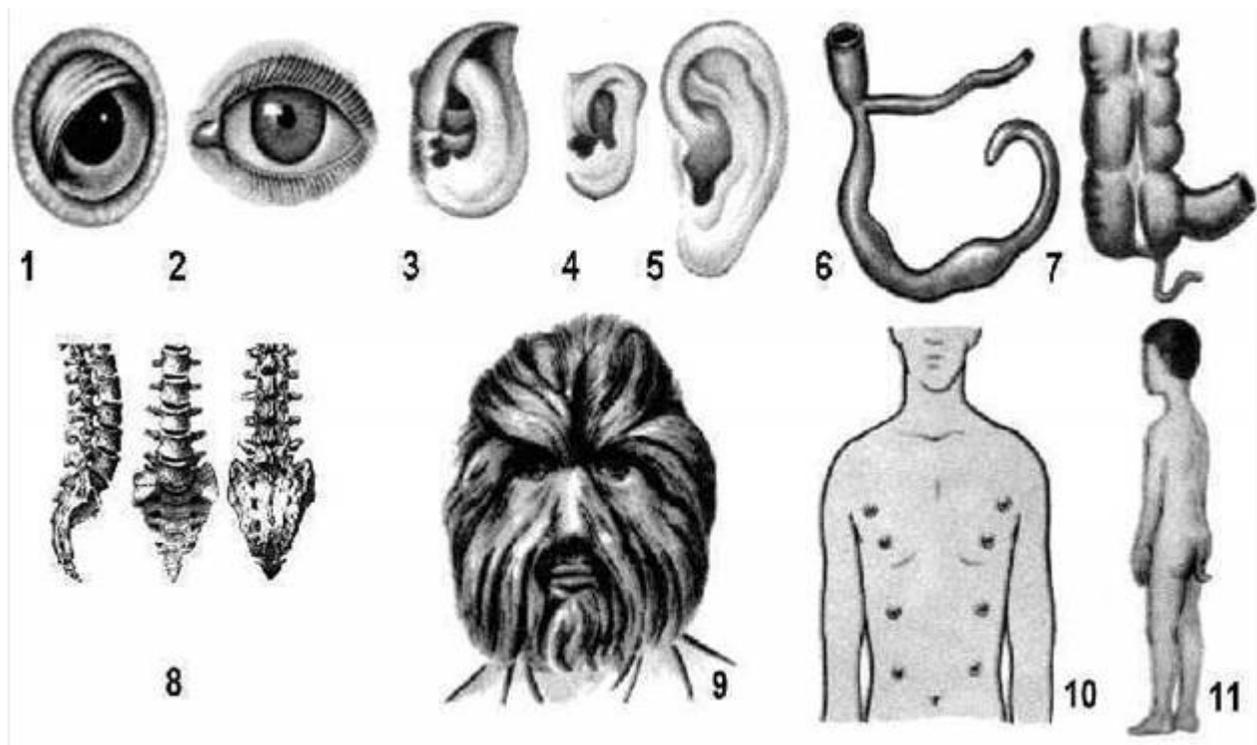


Гомологичные органы:

Аналогичные органы:

3. Какие органы - гомологичные или аналогичные – свидетельствуют об эволюционном родстве их обладателей? Почему?

4. Определите, какие из признаков у изображенных на рисунке органов относятся к рудиментам, а какие к атавизмам?



Рудименты:

Атавизмы:

Вывод:

1. Почему гомологичные органы и рудименты используются в качестве доказательств эволюции?
2. Почему аналогичные органы и атавизмы используются в качестве доказательств эволюции?

Лабораторная работа 1.

Тема: «Филогенез органов и систем органов у животных (одна – две системы на выбор)».

Цель: рассмотреть филогенетические преобразования органов и систем органов у животных, провести эволюционное сравнение по перечисленным системам органов у разных типов животных (от беспозвоночных до высших хордовых).

Оборудование: таблицы «Строение опорно-двигательной системы животных», «Строение дыхательной и кровеносной систем животных», «Строение пищеварительной и половой систем животных», «Строение нервной системы животных».

Ход работы.

1. Рассмотрите филогенетические изменения в строении осевого скелета

Позвоночных. Запишите основные характеристики скелета у представителей различных классов Позвоночных животных в таблицу:

Класс позвоночных	Особенности строения осевого скелета
Рыбы	
Земноводные	
Пресмыкающиеся	
Птицы	
Млекопитающие	

Вывод: сделать вывод о постепенном изменении органов. В каком направлении шла эволюция осевого скелета у животных? С чем это было связано?

2. Рассмотрите филогенетические изменения в строении дыхательной системы у животных. Заполните таблицу.

Представители	Тип дыхания (<i>клеточное, кожное, жаберное, трахейное, легочное</i>)	Особенности строения дыхательной системы
Простейшие		
Кишечнополостные		
Плоские черви		
Круглые черви		

Кольчатые черви		
Моллюски		
Ракообразные		
Паукообразные		
Насекомые		
Ланцетник		
Рыбы		
Земноводные		
Пресмыкающиеся		
Птицы		
Млекопитающие		

Вывод: в каком направлении шла эволюция дыхательной системы у животных? С чем это было связано? Есть ли черты сходства в процессах дыхания животных и растений?

3. Рассмотрите филогенетические изменения в строении кровеносной системы у животных. Заполните таблицу.

Представители	Тип кровеносной системы	Функции	Строение сердца	Кровь в сердце
Кольчатые черви				
Моллюски				
Ракообразные				
Паукообразные				
Насекомые				

Ланцетник				
Рыбы				
Земноводные				
Пресмыкающиеся				
Птицы				
Млекопитающие				

Вывод: в каком направлении шла эволюция кровеносной системы у животных? С чем это было связано? Почему кровь у насекомых выполняет только функцию транспорта веществ?

4. Рассмотрите филогенетические изменения в строении пищеварительной системы у животных. Заполните таблицу.

Представители	Тип пищеварения (<i>клеточное, внеклеточное, пристеночное</i>)	Особенности строения пищеварительной системы
Простейшие		
Кишечнополостные		
Плоские черви		
Круглые черви		
Кольчатые черви		
Моллюски		

Ракообразные		
Паукообразные		
Насекомые		
Ланцетник		
Рыбы		
Земноводные		
Пресмыкающиеся		
Птицы		
Млекопитающие		

Вывод: в каком направлении шла эволюция пищеварительной системы у животных? С чем это было связано?

5. Рассмотрите филогенетические изменения в строении половой системы у животных. Заполните таблицу.

Представители	Тип оплодотворения	Особенности строения половой системы	Гермафродиты или раздельнополые	Тип развития
Кишечнополостные				

Плоские черви				
Круглые черви				
Кольчатые черви				
Моллюски				
Ракообразные				
Паукообразные				
Насекомые				
Ланцетник				
Рыбы				
Земноводные				
Пресмыкающиеся				
Птицы				
Млекопитающие				

Вывод: в каком направлении шла эволюция половой системы у животных? С чем это было связано?

6. Рассмотрите филогенетические изменения в строении нервной системы у животных. Заполните таблицу.

Представители	Тип нервной системы
---------------	---------------------

Простейшие	
Кишечнополостные	
Плоские черви	
Круглые черви	
Кольчатые черви	
Моллюски	
Членистоногие	
Хордовые	

Вывод: в каком направлении шла эволюция нервной системы у животных? С чем это было связано?

Практическая работа 2.

Тема: «Решение задач по экологии».

Цель: сформировать навыки решения различных типов экологических задач; развивать умение анализировать последствия нарушения экологического равновесия в природе.

Ход работы.

1. Кровососущие насекомые — обычные обитатели многих биоценозов. Объясните, в каких случаях они занимают в пищевых цепях положение консументов II, III и даже IV порядков. Составьте цепи питания.
2. Постройте экологическую пирамиду численности леса умеренных широт (в летний период), если количество особей (кроме микроорганизмов и почвенных животных) на 1000 м^2 составляет продуцентов – 200, первичных консументов – 150000, вторичных – 120000, конечных хищников – 1. Назовите представителей разных кормовых уровней и объясните почему построенная пирамида чисел имеет узкую основу (ответ свяжите с размерами продуцентов)?
3. Какой должна быть площадь горохо-овсяного поля, чтобы прокормить пару лисиц по 10 кг (содержание воды 70%), если его продуктивность составляет 500 г/м^2 . Сколько мышей съедят лисицы, если масса одной мыши в среднем равна 20г (содержание воды составляет 60%). Какова биомасса продуцентов?