

Лабораторные и практические работы по биологии для 10- 11 классов

Практическая работа

Тема. Выявление гомологичных и аналогичных органов, рудиментов и атавизмов.

Цель работы: научиться определять гомологичные, аналогичные органы, рудименты и атавизмы у животных и растений, установить их значение в доказательстве эволюции.

Ход работы:

Задание 1

Завершите предложения, вписав необходимые термины или понятия.

1. Органы, имеющие единое происхождение, общий план строения, но выполняющие разные функции, – ...
2. Органы, имеющие разное происхождение и внутреннее строение, выполняющие сходные функции и имеющие внешнее сходство, – ...
3. Недоразвитые органы современных организмов, имевшиеся у предковых форм и утратившие в процессе эволюции свое значение у потомков, – ...
4. Признаки предков, утраченные в ходе эволюции, появляющиеся у некоторых особей данного вида, – ...
5. Процесс длительного исторического развития организмов, – ...

Задание 2

Из приведенных примеров выберите гомологичные и аналогичные органы (ответ оформите в виде таблицы):

- а) жабры речного рака и жабры щуки; б) усики гороха, колючки барбариса, колючки кактуса; в) усики винограда, шипы розы; г) крыло птицы и крыло стрекозы; д) колючки боярышника и колючки ежевики; е) плавательный пузырь окуня и легкие ящерицы.

Аналогичные органы

Задание 3

Из приведенных примеров выберите рудименты и атавизмы (ответ оформите в виде таблицы):

- а) многососковость у человека; б) трехпалость у лошади; в) остатки тазовых костей в скелете китов и питонов; г) крылышки у нелетающей птицы киви; д) отсутствие зубов у муравьеда; е) недоразвитие глаз у пещерной саламандры и крота; ж) наличие хвоста у человека.

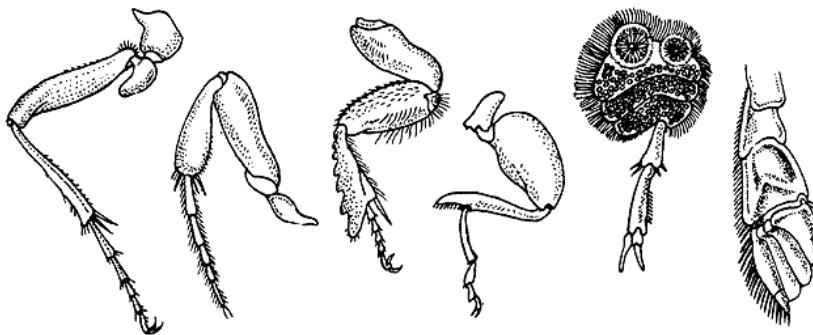
Атавизмы

Задание 4 Определите какие органы изображены на рисунках.

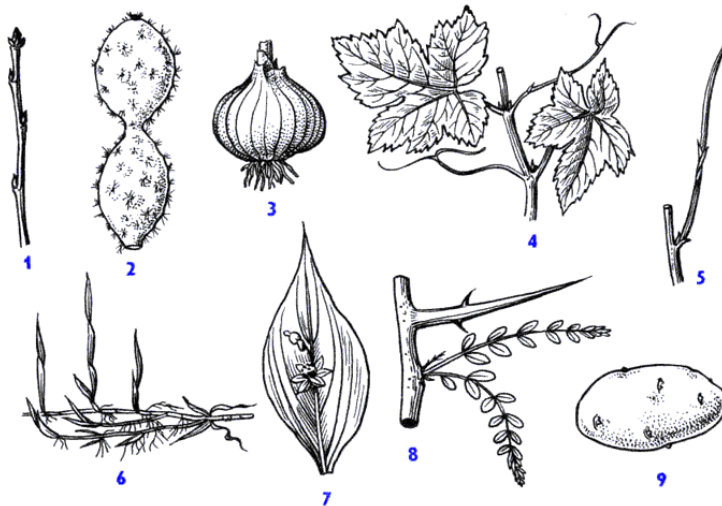
Аргументируйте свой ответ.



1. Видоизмененные конечности насекомых. 2. Крыло бабочки, птицы, летучей мыши.



3. Колочка-побег, лист, кора. 4. Видоизмененные побеги.



Задание 5 Объясните, почему гомологичные и аналогичные органы, рудименты и атавизмы считаются доказательствами эволюции.
Запишите вывод о проделанной работе.

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ
«Выявление гомологичных и аналогичных органов, рудиментов и атавизмов.»

АНАЛОГИЧНЫЕ ОРГАНЫ (греч. *análogos* — соответственный), органы и части животных или растений, сходные в известной мере по внешнему виду и выполняющие одинаковую функцию, но различные по строению и происхождению.

Сходство аналогичных органов — результат эволюционного приспособления разных организмов к одинаковым условиям среды. Так как строение, развитие и происхождение аналогичных органов различны, их сопоставление не позволяет судить о родстве между организмами.

Примеры

Животные Крылья птиц — видоизменённые передние конечности, крылья насекомых — складки хитинового покрова. Органы дыхания рыб и ракообразных (жабры), сухопутных позвоночных (лёгкие) и насекомых (трахеи) имеют также различное происхождение: жабры рыб — образования, связанные с внутренним скелетом, жабры ракообразных происходят из наружных покровов, лёгкие позвоночных — выросты пищеварительной трубки, трахеи насекомых — система трубочек, развившихся из наружных покровов. Обтекаемая форма тела у водных млекопитающих — китов, дельфинов и у рыб.

Растения Усики винограда (образующиеся из побегов) и усики гороха (видоизменённые листья)

ГОМОЛОГИЧНЫЕ ОРГАНЫ (греч. «гомос» — одинаковый) - органы, имеющие сходное строение и общее происхождение, независимо от выполняемых ими функций, называются *гомологичными*.

Примеры

У представителей позвоночных животных, обитающих на суше, в воздухе и в воде, передние конечности выполняют функции хождения, копательную, летательную, плавательную. Однако у всех они состоят из плеча, предплечья, образованного локтевой и лучевой костями, костями запястья. Гомологичные органы встречаются также и у растений. Наличие гомологичных органов указывает на общность происхождения различных организмов. Примерами гомологичных органов у растений являются усики гороха, шипы барбариса и кактуса. Это видоизменённые листья.

Различие в строении гомологичных органов-результат приспособлений к разным средам обитания, образу жизни.

РУДИМЕНТЫ (от лат. *rudimentum* — зачаток, первооснова) – органы, которые были хорошо развиты у древних эволюционных предков, а сейчас они недоразвиты, но полностью еще не исчезли, потому что эволюция идет очень медленно. *Другими словами, рудименты - это органы, утратившие свое основное значение в процессе эволюционного развития организма, однако, их наличие указывает на родство с предками.*

Примеры:

У человека: волосы на теле, третье веко, копчик, мышца, двигающая ушную раковину, аппендикс и слепая кишка, зубы мудрости. Рудиментарные органы имеются не только у человека: у китов и питонов, например, в толще брюшных мышц лежат кости, представляющие собой рудименты задних конечностей; у бескрылых птиц имеются зачаточные кости крыла, у многих слепых роющих или пещерных животных - рудиментарные глаза и тд

АТАВИЗМЫ (от лат. *atavus* - предок) - это органы, в норме присутствовавшие у отдаленных предков, утраченные в ходе эволюции, но иногда проявляющиеся у отдельных организмов данного вида.

Примеры:

У человека можно отнести добавочные пары молочных желез, повышенное оволосение на теле, хвостовидный придаток, способность двигать ушной раковиной. Среди тысяч однопалых лошадей встречаются экземпляры с трехпалыми конечностями *атавизмы не несут каких-либо функции*

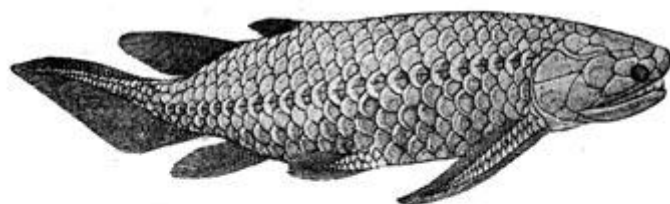
Практическая работа . «Изучение ископаемых организмов переходных форм»

Цель: познакомиться с ископаемыми «переходными формами» различных групп животных, найти черты сходства и отличия между ними и ныне существующими организмами.

Оборудование и материалы: рисунки отпечатков и реконструкций ископаемых «переходных форм».

Ход работы

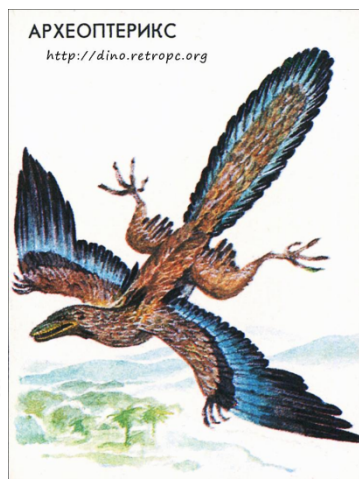
1. Рассмотрим рисунок реконструкции лабиринтодонта или стегоцефала – примитивного «панцирноголового» земноводного, ископаемой «переходной формы» между кистепёрыми рыбами и современными земноводными, заполним таблицу:



Девонская кистеперая рыба.



Современная двоякодышащая рыба — цератодус.



Переходные формы

Переходные формы	Сочетание признаков разных групп
Эвглена зеленая	Одноклеточные растения и одноклеточные животные
Вольвокс	Одноклеточные и многоклеточные
Ланцетник	Кольчатые черви и хордовые наземные позвоночные
Кистеперые рыбы	Рыбы и земноводные
Стегоцефалы	Земноводные и пресмыкающиеся
Археоптерикс	Рептилии и птицы
Зверозубые ящеры	Рептилии и млекопитающие
Псилофиты	Водоросли и наземные сосудистые растения
Семенные папоротники	Споровые папоротники и голосеменные

2.Рассмотрим рисунок реконструкции зверозубого ящера – ископаемой «переходной формы» между пресмыкающимися и млекопитающими, заполним таблицу:

Данные сравнительной палеонтологии

Ископаемые *ихтиостеги* и *стегоцефалы* имеют признаки рыб и земноводных, *котилозаавры* — признаки земноводных и пресмыкающихся; *зверозубый ящер* — признаки пресмыкающихся и млекопитающих.



Вывод: рассмотрев ископаемые «переходные формы», мы познакомились с ... доказательствами эволюции органического мира.

Практическая работа .«Решение задач по экологии».

Цель: создать условия для формирования умений решать простейшие экологические задачи.

Ход работы.

Задача №1.

Зная правило десяти процентов, рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орел весом 5 кг (пищевая цепь: трава – заяц – орел). Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня.

Задача №2.

На территории площадью 100 км² ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через

10 лет количество лосей уменьшилось до 90 голов и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80-110 голов.

Определите численность и плотность поголовья лосей:

- а) на момент создания заповедника;
- б) через 5 лет после создания заповедника;
- в) через 15 лет после создания заповедника.

Задача №3

Общее содержание углекислого газа в атмосфере Земли составляет 1100 млрд т. Установлено, что за один год растительность ассимилирует почти 1 млрд т углерода. Примерно столько же его выделяется в атмосферу. Определите, за сколько лет весь углерод атмосферы пройдет через организмы (атомный вес углерода – 12, кислорода – 16).

Решение:

Подсчитаем, сколько тонн углерода содержится в атмосфере Земли. Составляем пропорцию: (молярная масса оксида углерода $M(\text{CO}_2) = 12 \text{ т} + 16 \cdot 2 = 44 \text{ т}$)

В 44 тоннах углекислого газа содержится 12 тонн углерода

В 1 100 000 000 000 тонн углекислого газа – X тонн углерода.

$$44/1\,100\,000\,000\,000 = 12/X;$$

$$X = 1\,100\,000\,000\,000 \cdot 12/44;$$

$$X = 300\,000\,000\,000 \text{ тонн}$$

В современной атмосфере Земли находится 300 000 000 000 тонн углерода.

Теперь необходимо выяснить, за какое время количество углерода "пройдет" через живые растения. Для этого необходимо полученный результат разделить на годовое потребление углерода растениями Земли.

$$X = 300\,000\,000\,000 \text{ т} / 1\,000\,000\,000 \text{ т в год}$$

X = 300 лет.

Таким образом, весь углерод атмосферы за 300 лет будет полностью ассимилирован растениями, побывает их составной частью и вновь попадет в атмосферу Земли.

Лабораторная работа .

Тема: Филогенез наружных покровов и опорно-двигательной системы у животных.

Цель: изучить эволюционные усложнения наружных покровов и опорно-двигательной системы у животных.

Ход работы:

1. Филогенез -

2. Филогенез покровов тела животных.

Наружные покровы, _____, подразделяются на 2 слоя: _____ (эктодермального происхождения) и _____, или собственно кожа (мезодермального происхождения).

Покровы тела выполняют следующие функции:

- _____

- _____

- _____

- _____

- _____

Укажите направления эволюции покровов тела:

- _____

- _____

- _____

- _____

- _____

Укажите производные кожи _____

3. Филогенез скелета животных. Скелет позвоночных животных состоит из 3 отделов: _____

_____.
Скелет выполняют следующие функции:

- _____

- _____

- _____

- _____

Укажите направления эволюции осевого скелета:

- _____

- _____

- _____

- _____

Укажите направления эволюции скелета конечностей и их поясов

- _____

- _____

- _____

- _____

Укажите направления эволюции скелета конечностей и их поясов

- _____

- _____

- _____

- _____

- _____

Сделайте

ВЫВОД. _____

Лабораторная работа .

Тема: Филогенез дыхательной и кровеносной систем у животных. Типы дыхания

Цель: рассмотреть строение и функции дыхательной и кровеносной системы у хордовых животных, выявить закономерности и основные направления их развития в ходе эволюционного процесса.

Ответить на вопросы , заполнить таблицы , выполнить задания, вставив биологические термины и определения , соответственно заданиям:

Ход работы:

1. Филогенез дыхательной системы у беспозвоночных животных.

У низших беспозвоночных специальные органы дыхания _____, газообмен происходит через _____ — диффузное дыхание .

Энергетический обмен таких животных отличается малой интенсивностью. У многих беспозвоночных появляются приспособления, увеличивающие

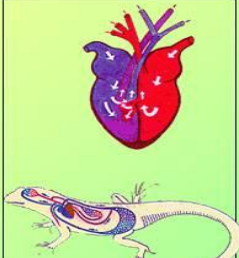
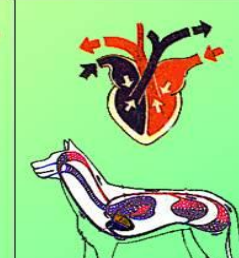
_____ в виде местных специализированных органов дыхания. У водных форм органы дыхания представлены _____, у наземных — _____ и _____.

Заполните таблицу типы дыхания у животных:

Животное	Орган дыхания	Тип дыхания
Жук- рогач	Трахеи	Трахейное
Гадюка степная		
Еж ушастый		
Рак речной		
Гидра обыкновенная		
Ланцетник		
Медведь бурый		
Шимпанзе		

2. Филогенез кровеносной системы Хордовых.

Рассмотрите схему:

КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА ХОРДОВЫХ				
классы				
рыбы	земно-водные	пресмы-кающие	птицы	млеко-питающие
				
Сердце двухкамерное, один круг кровообращения	Сердце трехкамерное, два круга кровообращения	Сердце трехкамерное, два круга кровообращения	Сердце четырехкамерное, два круга кровообращения	Сердце четырехкамерное, два круга кровообращения

Заполните таблицу: «Филогенез кровеносной системы на примере основных представителей типа Хордовые»

Представители	Особенности строения системы
Рыбы	
Амфибии	

Рептилии	
Млекопитающие	

3. Ответить на контрольные вопросы:

1. Назовите типы дыхания следующих животных: медуза, дельфин, белобочка, кенгуру, актиния, краб, удав.
2. Опишите строение кровеносной системы млекопитающих.
3. Опишите органы дыхания пресмыкающихся.

Сделайте вывод соответственно цели занятия.

Лабораторная работа

Тема: Филогенез пищеварительной и половой систем у животных. Типы развития»

Цель: рассмотреть строение и функции пищеварительной и половой системы у хордовых животных, выявить закономерности и основные направления их развития в ходе эволюционного процесса.

Ответить на вопросы, заполнить таблицы, схемы, выполнить задания, вставив биологические термины и определения, соответственно заданиям:

Ход работы:

1. Филогенез пищеварительной системы у животных.

Основные направления эволюции пищеварительной системы у хордовых – это _____

_____.

Заполните таблицу отделы пищеварительной системы у животных :

(пример приведен в теоретическом материале до лабораторной работы)

Отделы	Птицы	Млекопитающие
<u>Ротовая полость</u> а) зубы б) язык в) железы <u>Кишечник</u> <u>Пищеварительные</u> <u>железы</u>		

2. Филогенез половой системы Хордовых.

Составьте и запишите схему: «Типы развития животных».

Заполните таблицу: «Филогенез половой системы на примере основных представителей типа Хордовые»

Представители	Особенности строения системы
Птицы	
Млекопитающие	

3. Ответить на контрольные вопросы:

1. Назовите типы развития следующих животных: дельфин, кенгуру, краб, удав, лягушка озерная, колорадский жук, бегемот, жираф, капустная белянка.

2. Опишите строение пищеварительной системы млекопитающих.

3. Опишите половые органы животных типа Членистоногие.

Сделайте вывод соответственно цели занятия.

Лабораторная работа 6. Филогенез нервной системы и органов чувств у животных.

Цель : изучить *филогенез* нервной системы и органов чувств у животных.

Оборудование: таблицы, рисунки, схемы.

Ход работы

1 Запишите и вставьте пропущенные слова.

У хордовых нервная система развивается на раннем этапе эмбрионального периода из _____. Сначала она закладывается в виде _____, которая вскоре, прогибаясь и смыкаясь, образует _____ с полостью (невроцель) внутри.

У позвоночных на ранних этапах развития нервная трубка, дифференцируясь, образует _____ и _____ мозг. _____ мозг возникает в виде выпячивания, состоящего из трех мозговых пузырей: переднего, среднего и заднего. Канал, проходящий внутри трубки (невроцель), в области головного мозга образует расширения в виде полостей (_____).

2. Заполните таблицу - описать отделы мозга, используя выше изложенный теоретический материал.

Систематическая группа животных	Передний мозг	Средний мозг	Мозжечок	Продолговатый мозг	Промежуточный мозг	Органы чувств (перечислить)
РЫБЫ						
ЗЕМНОВОДНЫЕ						
ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ						
ПТИЦЫ						
МЛЕКОПИТАЮЩИЕ						

3. Ответить на вопросы:

1. **Человек** получает информацию посредством шести основных органов чувств

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

2. Реакция на внешние воздействия (света, температуры, химических веществ и других раздражителей) у низших организмов обусловлена обычно не специальными органами, а общим свойством живого вещества — _____.

3. В процессе эволюции у животных сформировались органы чувств, специфические для их образа жизни, такие как :

- 1
- 2
- 3
- 4

Сделайте вывод соответственно цели занятия.