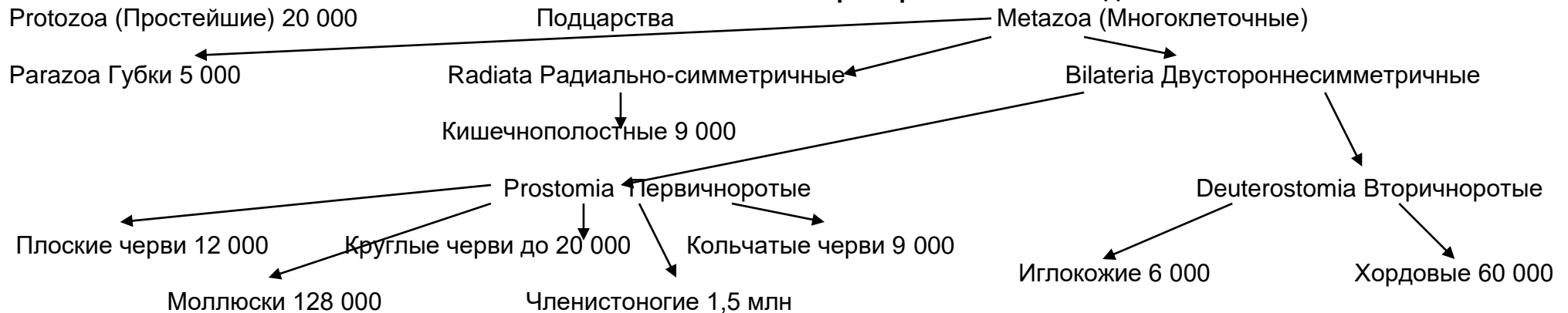


# Таблицы по зоологии

## Различия между животными и растениями

Критерии	Типичное животное	Типичное растение
Питание	Гетеротрофное	Автотрофное
Передвижение	Подвижно, что совершенно необходимо для добывания пищи (большинство активно передвигаются, неподвижный образ жизни – вторичное явление)	Неподвижно
Раздражимость	Регулируется гормонами и нервной системой; последняя позволяет быстро реагировать на раздражитель и совершенно необходима для быстрого передвижения.	Регулируется только гормонами; нервной системы нет. Медленно отвечает на раздражитель, чаще всего ростовыми реакциями.
Выделение	У большинства многоклеточных имеются специальные органы выделения, в частности для выведения азотистых веществ	Продуктов выделения немного, специальных экскреторных органов нет
Осморегуляция	Особые структуры осуществляющие осморегуляцию	Благодаря наличию клеточных стенок осморегуляция не нужна
Рост	Всего тела до определенных размеров или возраста (только на определенных стадиях развития)	Ограничен определенными участками, в которых располагаются меристемы (у многоклеточных растений) в течение всей жизни
Органы тела	Движения, пищеварения, выделения, газообмена, кровообращения, нервная, органы чувств и др.	Вегетативные: корень, стебель, лист; генеративные: цветок, плод, семя
Отношение объем/поверхность	Тело компактное, что облегчает движение	Высокое отношение поверхность/объем, что способствует более эффективному улавливанию света и обмена веществ. Часто наблюдается ветвление
Строение клеток	Нет жесткой клеточной стенки	Жесткая клеточная стенка, содержащая целлюлозу
	Вакуоли небольшие и недолго живущие	Большая, постоянно существующая вакуоль, содержащая клеточный сок
	Нет хлоропластов или других пластид	Имеются хлоропласты (содержащие хлорофилл или другие пластиды)
	Запасают углеводы в виде гликогена	Запасаются углеводы в виде крахмала
	В клеточном центре имеются центриоли	В клеточном центре центриолей нет (они есть только у низших растений)

## Главные типы животных с примерным числом видов



## Простейшие

Клетка – целый организм, роль органов выполняют органоиды; по типам питания могут быть автотрофами (сами вырабатывают органические вещества), гетеротрофами (получают питательные вещества извне), миксотрофами (смешанное питание), большинство питается бактериями и гниющими органическими остатками или ведут паразитический образ жизни, функцию выделения выполняют сократительные вакуоли, размножение путем деления на две (бесполое размножение) и половым путем, в жизненном цикле – чередование поколений, неблагоприятные условия – в форме цист, раздражимость проявляется в виде *таксисов*.

Критерии сравнения	Класс Жгутиковые	Класс Саркодовые или Корненожки	Класс Инфузории	Класс Споровики
Количество видов	6 000 – 8 000	Около 10 000	Около 6 000	Около 1 300 – 3 600
Место обитания и образ жизни	Морские и пресные воды - свободноживущие, многие в организмах - паразиты	Морские и пресные воды, почва - свободноживущие, некоторые в организмах - паразиты	Морские и пресные воды, влажная почва и песок - свободноживущие, некоторые в организмах - паразиты	Только паразиты
Строение	Постоянная форма тела (наличие плотной оболочки, покрытой <i>пелликулой</i> ), 1-2 и более жгутиков, цитоплазма состоит из 2х слоев – эктоплазмы и эндоплазмы, стигма - фоторецептор у автотрофных, питательные вещества в виде парамилла (близкий к крахмалу углевод), ядро, хлоропласт, пульсирующие вакуоли, у некоторых в основании жгутика клеточный рот – <i>цитостом</i> и глотка. Могут образовывать колонии	Непостоянная форма тела из-за отсутствия плотной оболочки, способны образовывать псевдоподии или ложноножки, цитоплазма состоит из 2х слоев – эктоплазмы и эндоплазмы, многие обладают минеральным или органическим скелетом	Наиболее сложно организованные простейшие. Постоянная форма тела, большое количество ресничек (либо в течение всей жизни, либо на ранних стадиях развития), не менее 2х ядер (большое – макронуклеус и малое – микронуклеус), цитоплазма состоит из 2х слоев – эктоплазмы и эндоплазмы, под эндоплазмой скелетные опорные нити, между ресничками – веретеновидные трихоцисты – органоиды защиты и нападения, клеточный рот, глотка, порошица (место выведения непереваренных остатков), пульсирующие вакуоли, макронуклеус регулирует все жизненные процессы, кроме полового	Общая черта – у зрелых форм отсутствие органоидов движения, сложный жизненный цикл с чередованием полового и бесполого размножения в форме шизогонии, в одной из стадий цикла образуются споры. Не имеют органоидов пищеварения и выделения.
Питание	Гетеротрофы (для многих характерно заглатывание комочков пищи – голозойное питание), некоторые автотрофы, некоторые миксотрофы	По типу фагоцитоза (водоросли, бактерии, другие простейшие, частицы органических веществ)	Гетеротрофы (характерно заглатывание комочков пищи – голозойное питание), пища – бактерии одноклеточные водоросли, растительный детрит	Всей поверхностью тела
Дыхание	Через всю поверхность тела			
Размножение	Обычно бесполое, путем продольного деления		Макронуклеус делится амитотически, микронуклеус - митотически; при недостатке пищи – половое размножение – конъюгация	Последовательные фазы бесполого размножения, образования незрелых половых клеток (в теле человека), их созревания, оплодотворения и формирования одноклеточных спорозоитов (в теле комара), смена хозяев (малярийный плазмодий)

Передвижение	Жгутиками	Амебоидное, за счет псевдоподий	Ресничками	С током жидкостей хозяина
Выделение	Осморегуляция и выведение продуктов обмена за счет сократительных вакуолей			Всей поверхностью тела
Раздражимость	Таксисы (фото-, хемо-, термо-)		Реагируют на прикосновение, высокие концентрации веществ, содержание O <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub> , интенсивность освещения	
Перенесение неблагоприятных условий	Образование цисты, в которой может происходить множественное деление	Образует цисту		
Примеры	<i>Эвглены, вольвокс – свободноживущие, Трихомонада – в полостях, вызывая трихоманодозы; Лямблия – в кишечнике, вызывая лямблиоз; Трипаносома – в крови, вызывая африканскую сонную болезнь; Лейшмания – в крови, вызывая лейшманиоз</i>	Есть раковинные (фораминиферы и солнечники, радиолярии или лучевики) и безраковинные (среди них есть паразитические – дизентерийная амёба)	Кархеиум, фортицелла, инфузория-туфелька (парамеция) – свободноживущие, инфузория балантидий – паразит кишечника (вызывает изъязвления и кровавый понос)	Малярийный плазмодий (человек – окончательный хозяин, комар – промежуточный хозяин)
Значение	Звено в цепи питания, участие в круговороте веществ, паразитические приносят вред	Дизентерийная амёба может вызвать язвенное поражение толстой кишки, раковинные образуют осадочные горные породы (по характерной фауне корненожек определяют возраст горных пород)	Звено в цепи питания, участие в круговороте веществ, паразитические приносят вред	Приносят вред человеку и сельскохозяйственным животным

## Тип Губки

Около 3 тыс. видов. Многоклеточные животные с радиальной симметрией, со специализацией клеток, двухслойные (энтодерма и эктодерма), неклеточный студенистый слой содержит известковые (Класс Известковые), кремниевые (Класс Стекланные) или роговые иглы (Класс Обыкновенные и кремниевые иглы). В эктодерме (наружный слой) есть эпителиальные клетки, в энтодерме (амебоидные и жгутиковидные клетки). Обитают в пресной и морской воде с нормальной соленостью. Как правило, колониальные, прикрепленные, с развитой пассивной защитой – выделение запаха, наличие минеральных игл. Питание бактериями, простейшими, взвешенными в воде частичками тел отмерших растений и животных фильтруя воду. Размеры от 1мм (Стекланные) до 1м (Обыкновенные). Представители: бадяга пресноводная, губка туалетная, губка Корзинка Венеры, губка сикон используются в медицине, парфюмерии, для удобрения почв.

## Тип Кишечнополостные

Около 10 000 видов. Многоклеточные двуслойные животные с радиальной (лучевой) симметрией, тело имеет пищеварительную (гастральную) полость с ротовым отверстием (через него же удаляются непереваренные остатки пищи), все хищники. Эктодерма состоит из кожно-мускульных (или эпителиально-мускульные), стрекательных, нервных, промежуточных клеток; энтодерма – из железистых и пищеварительно-мускульных клеток с ложноножками. Промежуточный неклеточный слой – мезоглея, через который могут мигрировать клетки энто- и эктодермы. Специализация и дифференциация клеток привела к появлению тканей. Прикрепленные формы – полипы, свободноплавающие – медузы. Нервная система диффузного типа (сеть из нервных клеток). Бесполое размножение путем почкования, при половом размножении образуется личинка – планула. Жизненный цикл с чередованием поколений: полипоидного (бесполового) и медузоидного (полового) поколений - метатенез. Полипоидное поколение размножается стробиляцией (бесполое размножение путем последовательного отделения дочерних особей при поперечном делении материнского организма, а медузоидное – половым путем с образованием полипов). Хорошо развита регенерация. Половые клетки образуются в специальных структурах – гонадах. Колонии, имеющие известковый скелет образуют рифы. Высокая степень регенерации.

Критерии сравнения	Класс Гидроидные	Класс Сцифоидные	Класс Коралловые
Количество видов	Около 2 800	Около 200	Около 6 000
Место обитания и образ жизни	Морские и пресные воды, полипы и свободноплавающие, есть колониальные и одиночные	Морские воды, свободноплавающие, некоторые – полипы, есть колониальные и одиночные	Морские, только полипы, есть колониальные и одиночные
Строение	Щупальца, стебелёк, подошва, гастральная полость – у прикрепленных; У медуз – тело в форме колокола или зонтика, хорошо развита мезоглея, нервная система более концентрирована и образует кольца, есть органы чувств – светочувствительные глазки и статоцисты (органы равновесия), отличие гидроидных медуз – по краю колокола кольцевидная перепонка – парус.	Похожи на гидроидных медуз, только не имеют паруса, самый крупный представитель – цианея в поперечнике зонтика – до 4 м, со щупальцами – до 30 м. Гастральная полость имеет кармановидные выпячивания и валики для увеличения поверхности. Некоторые щупальца видоизменяются в ропалии (в них располагаются светочувствительные глазные пятна (простые глазки) и глазные пузыри с хрусталиком, а так же статоцисты)	Встречаются полипы с восьми- и шестилучевой симметрией. Глотка имеет 1 или 2 желобка, направляющие воду в гастральную полость и из неё (постоянный ток воды), пищеварительная полость разделена на камеры, все колониальные и некоторые одиночные имеют известковый наружный скелет (экзоскелет), а иногда органический, могут образовывать рифы и атоллы
Питание	Два способа пищеварения: внутриклеточный и внеклеточный Хищники (планктон, мелкие рыбы)		
Дыхание	Путем диффузии клетками экто- и энтодермы		
Размножение	Бесполое – почкование при благоприятных условиях, половое. Гермафродит у полипов, раздельнополость у медуз – из промежуточных (эктодермального происхождения) – гаметы. Оплодотворение перекрёстное, зигота покрывается оболочкой и зимует.	Раздельнополые. Гонады энтодермального происхождения, гаметы выводятся через рот. После оплодотворения планула превращается в сцифостому (полипоидное поколение размножается стробиляцией), образующую молодые медузы – эфиры (без щупалец, с неразвитой пищеварительной системой)	Раздельнополые. Половое (гонады энтодермального происхождения) и бесполое размножение. Нет стадии медузы. Планула образует полип
Передвижение	Скользя на подошве (медленное передвижение, «кувырками» и реактивное – быстрое передвижение)	Реактивное	Прикрепленные
Выделение	Путем диффузии клетками экто- и энтодермы		
Раздражимость	Диффузная нервная система и концентрация	Усложнена – есть узловые скопления (ганглии) по	Диффузная нервная система

	в кольца у медуз	количеству ропалиев	
Примеры	Пресноводная, стебельчатая гидра, медуза сарсия, колониальный гидроид обелия, медуза-крестовик, пресноводная медуза, колониальный плавающий сифонофор	Аурелия, цианея, португальский кораблик – физалия (колония), парусник, сцифоидная медуза, крестовичок, морская оса	Актиния, морское перо, морская рука, мозговик, благородный коралл, роговой коралл
Значение	Звено в цепи питания	Кубомедузы, цианеи, крестовики, физалии опасны для человека (парализация), звено в цепи питания	Звено в цепи питания, образование рифов и атоллов, формирование рифовых экологических сообществ, декоративный, ювелирный, строительный материал, в фильтрах ...

Абрам Трамбле (1742) наблюдал способность гидры к регенерации, при разрезании гидры на куски и восстановление целой из каждого куска (т.о., Абрама Трамбле можно считать основоположником учения о регенерации).

### Тип Плоские черви

Около 25 000 видов. Трехслойные (экто-, энто- и мезодерма) двустороннесимметричный многоклеточные животные. Ацеломические животные (пространство между энто- и эктодермой заполнено мезодермой, нет транспортной системы, перенос веществ осуществляется путем диффузии. Тело вытянуто в длину и сплющено в спинно-брюшном направлении (вид листа, пластины, ленты); кожно-мускульный мешок (совокупность эпителия и мышечных волокон: наружных кольцевых, промежуточных косых и внутренних продольных мышц; нет кровеносной и дыхательной систем; пищеварительная система слепо замкнута; органы выделения протонефридиального типа; все гермафродиты; в жизненном цикле есть личиночные стадии. Проглотиды структуры для бесполого размножения (стриблиации), образующиеся при поперечном отделении дочерних особей. Существует смена хозяев.

Критерии сравнения	Класс Ресничные	Класс Ленточные	Класс Сосальщики
Количество видов			
Место обитания и образ жизни	Водные, свободноживущие	Эндопаразиты	Эндопаразиты
Тело (сегментация и другие особенности)	Тело нежное, мягкое, имеет листовидную форму; присоски, как правило, отсутствуют; тело покрыто ресничным эпителием, кутикулы нет	Тело удлинённое, расчленённое на проглотиды, способные отделяться; присоски и крючки на головке (сколексе); толстая кутикула, у взрослых форм ресничек нет	Тело листовидное; обычно помимо ротовой присоски имеется брюшная присоска; толстая кутикула, у взрослых форм ресничек нет
Система опоры (скелет)	Мезодерма представлена паренхимой		
Мышечная система	Мышечные волокна: наружные кольцевые, промежуточные косые и внутренние продольные мышцы кожно-мускульного мешка		
Пищеварительная система	Есть кишка	Кишки нет, всасывание всей поверхностью тела	Есть кишка
Кровеносная система	Отсутствует		
Дыхательная система	Отсутствует		
Нервная система	Парный мозговой ганглий, 2 нервных ствола, соединённые кольцевыми перемычками		
	У взрослых особей есть органы чувств	Органы чувств только у свободноживущих форм	
Выделительная система	Протонефридии представлены системой разветвлённых канальцев, связанных между собой, оканчивающихся в паренхиме звёздчатой клеткой с пучком ресничек, во внешнюю среду открываются экскреторные (выделительных) отверстий		
Половая система	Гермафродиты		
Развитие	Простой жизненный цикл	Сложный жизненный цикл со сменой хозяев, огромная плодовитость	
Примеры	Белая (молочная) планария	Бычий, свиной цепень, широкий лентец	Ланцетовидный сосальщик, сибирская двуустка, печеночный сосальщик
Значение	Звено в цепи питания	Вызывают заболевания человека и животных	

## Паразитические плоские черви

Виды	Промежуточный хозяин	Основной (окончательный) хозяин	Длина тела взрослого червя
Печеночный сосальщик	Малый прудовик	Крупный рогатый скот, человек	3-4 см
Свиной солитер	Свинья, собака, кошка, кролик	Человек	2-3 м
Бычий цепень	Крупный рогатый скот, антилопы, козы, овцы и др.	Человек	4-10 м (личинка – финна)
Широкий лентец	Первый – рачок циклоп, второй - рыба	Человек, собака, кошка	10 м, реже 15-20 м
Эхинококк	Коровы, овцы, свиньи, человек	Собаки, волки	3-5 мм (личиночные; пузырчатая стадия – несколько см)

## Полости тела

**Отсутствие полости тела. Ацеломические животные** (плоские черви) не имеют полости тела, все проблемы переноса веществ осуществляются путем диффузии и уплощения тела (сохранение относительно большой площади поверхности тела к объему).

**Псевдоцель (первичная полость тела)** у круглых червей является остатком полости бластулы. Полость не полностью окружена мезодермальной выстилкой и внутренние органы расположены свободно в заполняющей её жидкости под давлением (выполняет функцию гидростатического скелета). **Первичнополостные животные**

**Гемоцель (миксоцель)** – сильно увеличенный бластоцель, почти полностью вытесняющий целом. По бластоцелю циркулирует кровь, целом сохраняется только в выделительных органах и протоках половых желез (у членистоногих и моллюсков).

**Целом (вторичная полость тела)** – пространство между стенкой тела и внутренними органами высших многоклеточных животных, ограниченное собственными эпителиальными оболочками мезодермального происхождения содержит целомическую жидкость. Функции целома: опорная (гидростатический скелет), поддержание биохимического баланса внутренней среды; вторичные функции: трофическая, дыхательная, выделительная, половая и др.

Это **целомические, или вторичнополостные животные**. К ним относятся первичноротые: кольчатые черви, моллюски, *сипункулиды*, *эхиуриды* (в школьном курсе не изучаются); вторичноротые: *полухордовые* (в школьном курсе не изучаются), иглокожие и хордовые.

У моллюсков, позвоночных (в т.ч. и человека) целом образует околосердечную сумку – перикард.

Функции целома: гидростатический скелет, дает возможность значительно увеличить размеры тела, независимо функционировать пищеварительной системе и стенкам тела, транспортная, выделительная, временно накапливает продукты обмена и избыток жидкости, участвует в осморегуляторных процессах.

## Круглые черви

Около 15 000 видов. Тип включает классы: Собственно круглые черви, *брюхоресничные*, *киноринхи*, *волосатики*, *коловратки* (*не изучаются в школьном курсе*). Трехслойные (экто-, энто- и мезодерма) двустороннесимметричный многоклеточные животные. Тело нечленистое (несегментированное), в поперечном сечении круглое. Первичнополостные. Покровы (тегумент) – 1 слой погруженных клеток, ресничный эпителий отсутствует, покровы и мышцы (только продольные) образуют кожно-мускульный мешок; пищеварительная система сквозная: передняя и задняя кишка эктодермального происхождения и энтодермальная средняя кишка; кровеносная и дыхательная система отсутствует; выделительная система отсутствует или в виде видоизмененных кожных желез, или протонефридиального типа; нервная система: окологлоточное кольцо и нервные стволы; все раздельнополые (у некоторых половой диморфизм); развитие у одних через личинку, у других – прямое; есть свободноживущие (на дне морей и океанов, в пресных водах и почве) - нематоды и паразитические – аскарида человеческая, лошадиная (вызывают аскаридоз), острица детская (вызывает энтеробиоз). Развитие аскариды: яйцо с фекалиями, кислородная стадия развития личинки в окружающей среде (2-4 недели), повторное заглатывание, личинка прободает кровеносный сосуд, в альвеолы легких (вторая кислородная стадия с двумя линьками), к гортани и со слюной заглатывается.

## Кольчатые черви

Около 10 000 видов. Тип включает классы: Многощетинковые, Малощетинковые и Пиявки. Трехслойные (экто-, энто- и мезодерма) двустороннесимметричный (билатеральные) многоклеточные животные. Это первые сегментированные животные (головная лопасть - *простомиум*, средняя часть и задняя часть – *анальная лопасть или пигидий*). Первые целомические животные, вторичная полость представлена отдельными целомическими мешками, разделенными мышечными перегородками (нет в головной и анальной лопасти), целомическая жидкость выполняет роль гидростатического скелета, сквозная пищеварительная система состоит из передней, средней и задней кишки, дыхательной системы нет (газообмен всей поверхностью тела) у некоторых есть примитивные жабры, замкнутая кровеносная система состоит из спинного (пульсирующего) и брюшного сосудов, соединенные кольцевыми сосудами (у кольчецов кровь красная из-за наличия дыхательного пигмента, близкого к гемоглобину или зеленоватая из-за хлорокруарина – дыхательного пигмента); выделительная система метанефридиального типа (короткие не связанные друг с другом трубочки, расположенные попарно в каждом сегменте), начинающиеся во вторичной полости воронками, а на поверхности заканчиваются отверстиями; нервная система: пара слившихся узлов, образующих «головной мозг» на паре окологлоточных стволов и брюшная нервная цепочка; органы чувств: осязательные структуры (щупальцевые придатки), глаза (не у всех) и обонятельные ямки; раздельнополые и гермафродиты; размножение делением и почкованием; развитие прямое или с метаморфозом (личинка трохофора не похожа на взрослую особь).

Критерии сравнения	Класс Многощетинковые (Полихеты)	Класс Малощетинковые (Олигохеты)	Класс Пиявки
Количество видов	6 000 – 10 000	3 000	400 - 500
Место обитания и образ жизни	Моря и океаны	Пресные воды и влажная почва	Пресные и слабосоленые воды, почва, могут впадать в анабиоз, чувствительны к чистоте воды
Тело (сегментация и другие особенности)	Четко обособлена голова, на каждом сегменте параподии со множеством щетинок	Голова обособлена слабо, немногочисленные щетины на каждом сегменте, на 31 – 37 сегментах формируется «поясок», есть прозрачная кутикула, в коже много слизистых клеток	Голова обособлена слабо, щетинок нет, сегментов тела немного, их число постоянно, эктопаразиты, на переднем и заднем концах тела имеются присоски
Система опоры (скелет)	Гидростатический скелет в каждом сегменте		
Мышечная система	Кольцевые и продольные мышцы кожно-мускульного мешка и параподии	Кольцевые и продольные мышцы кожно-мускульного мешка и щетины	Кольцевые и продольные мышцы кожно-мускульного мешка (присосками прикрепляясь к подводным предметам и сокращая тело, могут переплывать)
Пищеварительная система	Передняя кишка: рот, глотка, пищевод; средняя кишка; задняя кишка и анальное отверстие	Передняя кишка: рот, глотка, пищевод (с расширением – зобом); средняя кишка; задняя кишка и анальное отверстие, слюнные железы	Передняя кишка: рот (у хоботных глотка выдвигается, у челюстных есть 3 хитиновых челюсти), глотка, пищевод; средняя кишка; задняя кишка и анальное отверстие, хищники (личинки комаров, дождевые черви) или эктопаразиты, выделяют гирудин, могут длительно обходиться без пищи
Кровеносная система	Замкнутая		
Дыхательная система	Через всю поверхность тела или жабрами, образованными из спинного усика параподий	Всей поверхностью тела	
Нервная система	Характерная для типа	Характерная для типа	Характерная для типа, но развита лучше
Органы чувств	Осязание антеннами головной лопасти и усиками параподий, у некоторых – органы равновесия, органы зрения	Чувствительные и светочувствительные клетки кожи	Воспринимают световые, химические, механические раздражения
Выделительная система	Характерная для типа		
Половая система	Раздельнополые, полового диморфизма нет, есть так же бесполое размножение - фрагментация	Гермафродиты	
Развитие	Оплодотворение наружное, кокон не образуется, есть личиночная стадия – вольноплавающая трохофора	Копуляция и перекрестное оплодотворение, яйца откладываются в секретиромый пояском кокон, развитие прямое, личинки нет	Перекрестное оплодотворение, яйца откладываются в кокон, развитие прямое, личинки нет
Примеры	Нереис, пескожил, афродита, серпула	Дождевой червь	Пиявка медицинская, татарская, мексиканская (ядовитая), конская
Значение	Звено в цепи питания, фильтруют воду, санитары водоемов	Звено в цепи питания, участвуют в почвообразовании, фильтруют воду	Звено в цепи питания, используют при гипертонии и угрозе кровоизлияний

## Тип Моллюски

Около 130 000 видов. Тип включает классы: Брюхоногие, Пластинчатожаберные (Двустворчатые), Головоногие, *Моноплакофоры*, *Лопатоногие* (не изучаются в школьном курсе). Мякотелые трехслойные (экто-, энто- и мезодерма) двустороннесимметричный (билатеральные) многоклеточные животные. Имеют гемоцель, остатки целома окружает сердце и половые железы, остатки бластоцеля – щелевидные пространства между органами. Промежутки между органами заполнена паренхимой. Тело несегментировано, разделено на голову, туловище и ногу; вокруг основания туловища имеется кожная складка – мантия; в мантийную полость (пространство между туловищем и мантией) открываются отверстия пищеварительной, выделительной и половой систем, расположены жабры (если они есть); мантия образует раковину (роговой, фарфоровый и перламутровый внутренний слой); пищеварительная, дыхательная, кровеносная, выделительная, нервная половая системы, органы чувств, развитие через личинку.

Критерии сравнения	Класс Брюхоногие	Класс Двустворчатые	Класс Головоногие
Количество видов	Около 90 000	Около 20 000	Около 700 современных и 11 000 вымерших
Место обитания и образ жизни	Моря и океаны, пресные воды, наземные животные	Водные животные, прикрепленные и малоподвижные	Водные, активно передвигающиеся
Тело (сегментация и другие особенности)	Четкое разделение на голову, туловище и ногу, имеется цельная раковина, выраженная асимметрия (гипертрофия органов, расположенных слева и редукция органов справа), нет раковины (слизень)	Тело сплющено с боков и заключено между двумя створками крепко соединенных эластичной связкой, туловище, нога, тело не закручено, чувствительны к солености воды и др. экологическим факторам	Голова, нога (преобразована в щупальца 8-10 штук и воронку), раковина разделена на камеры, часто редуцирована или внутренняя, может полностью отсутствовать, тело не закручено, в коже есть хроматофоры – могут изменять окраску
Система опоры (скелет)	Раковина цельная, как правило, закрученная	Двустворчатая раковина	Раковина разделена на камеры, часто редуцирована или внутренняя, у некоторых есть внутренний скелет (отдельные хрящи)
Мышечная система	Пучки мышц кожно-мускульного мешка, орган передвижения - нога	Пучки мышц кожно-мускульного мешка, нога	Пучки мышц кожно-мускульного мешка, щупальца и воронка, через которую с виллой выталкивается вода из мантийной полости – реактивное движение
Пищеварительная система	В основном травоядные, но есть и фильтраторы, трупоеды, паразиты и хищники, рот с мускулистым языком с хитиновыми зубами (радула или терка), глотка, пищевод, желудок, кишечник, анальное отверстие на переднем конце тела в мантийной полости. Есть пищеварительная железа и слюнные железы	Фильтраторы, есть вводной и выводной сифоны, взвеси фильтруются и попадают в рот, глотку, пищевод, желудок, кишечник, анальное отверстие	Ротовое отверстие, глотка с двумя роговыми челюстями, слюнные железы, зоб, пищевод, желудок, печень, «поджелудочная железа», кишечник, анальное отверстие. В прямую кишку впадает проток чернильного мешка (вещество это токсично)
Кровеносная система	Незамкнутая, имеет расширения между органами (лакуны), сердце на спинной стороне, состоит из желудочка и двух предсердий, дыхательный пигмент – гемоцианин (содержит Cu)		Незамкнутая, имеет расширения между органами (лакуны), сердце на спинной стороне, состоит из желудочка и двух-четырех предсердий, хорошо развиты сосуды и система становится почти замкнутой, дыхательный пигмент – гемоцианин (содержит Cu)

Дыхательная система	Наземные представители утратили жабры, мантийная полость превращена в легкие	Большие пластинчатые жабры	
Нервная система	5 пар нервных узлов, соединенных между собой	3 пары нервных узлов, соединенных между собой	«Головной мозг» и нервы
Органы чувств	Органы осязания – пара щупалец на голове, на них же расположены глаза, чувствительны к температуре среды (зависит уровень обмена веществ), хеморецепторы в основании жабр, обоняния и вкуса – клетки ротового отверстия, равновесия	Глаза (скопления светочувствительных клеток) по краю мантии, в жабрах, в основаниях сифонов, их может быть до 100, органы равновесия, хеморецепторы и осязания	Глаза (у восьми- и десятиногих похожи на глаза позвоночных животных, у некоторых есть веки), органы равновесия –статоцисты, органы обоняния в основании жабр (обонятельные ямки), вкусовые рецепторы – по краю ротового отверстия и на щупальцах
Выделительная система	Почки видоизмененный метанефридий (одна левая)	Почки видоизмененный метанефридий (две)	2-4 почки метанефридиального типа
Половая система	Гермафродиты	Раздельнополые, половые железы парные	Раздельнополые, половые железы непарные
Развитие	Оплодотворение внутреннее перекрестное, развитие у большинства прямое, на некоторых стадиях имеют закрученное тело	Оплодотворение наружное, личинка –глохидия паразитирует на теле рыб, переносясь на большие расстояния	Оплодотворение внутреннее, развитие прямое, многие заботятся о потомстве
Примеры	Виноградная улитка, катушка, большой и малый прудовики, морское блюдечко, слизень	Мидии, устрицы, тридакна (самый большой в классе -1,5м в длину, 250 кг)	Гигантский кальмар архитеутис (18 м, до 2 т), самый древний – кораблик или наутилус
Значение	Могут служить промежуточными хозяевами плоских паразитических червей, звено в цепи питания, вредители садов и огородов, в пищу человека, как ювелирный материал	Мидии и устрицы образуют <i>банки</i> , фильтраторы, звено в цепи питания, производители перламутра и жемчуга (жемчужницы), как ювелирный материал, наносят вред деревянным постройкам, находящимся в воде (корабельный червь)	Звено в цепи питания, пища человеку, остатки раковин используются в медицине, из чернильного вещества изготавливают китайскую тушь и краску сепию

## Тип Членистоногие

Более 1 500 000 видов. Тип включает:

**Подтип Жабродышщие:** классы: Ракообразные,

**Подтип Хелицеровые:** классы: Мечехвосты, Ракоскорпионы (гигантские щитни – полностью вымершие), Паукообразные

**Подтип Трахейные:** класс Насекомые, Многоножки

Трехслойные (экто-, энто- и мезодерма) двустороннесимметричные (билатеральные) многоклеточные животные. Имеют гемоцель, остатки целома окружают сердце и половые железы, остатки бластоцеля – щелевидные пространства между органами. Наружный скелет из кутикулы, пропитанный особым органическим веществом – хитином, вместо кожно-мускульного мешка возникает пучковая поперечно - полосатая мускулатура; сегментированное тело (вместо одинаковых сегментов кольчатых червей сегменты членистоногих различны на разных участках тела: голова, грудь и брюшко – *гетерономная метамерия*) и членистые конечности; жесткий хитиновый покров ограничивает возрастание размеров тела, поэтому для животных характерна линька; хорошо развита нервная система и органы чувств (зрения, обоняния, осязания, равновесия, у некоторых – слуха); раздельнополые в основном; развитие может происходить без превращения и с превращением.

Критерии сравнения	Класс Ракообразные	Класс Паукообразные	Класс Насекомые
Количество видов	Около 25 тыс. видов. Выделяют Высших (Десятиногие) и Низших ракообразных	Более 62 тыс. видов	Более 1,5 млн. видов
Место обитания и образ жизни	Водная (морская и пресная) и наземно-воздушная среда; донные (бентос), пассивно плавающие (зоопланктон), сидячие, некоторые паразиты.	В наземно – воздушной среде, вторично водные, хищники (ядовитые железы, паутинные бородавки); ведут одиночный (чаще) образ жизни, некоторые образуют колонии; многие ядовиты	Все среды жизни, кроме, организменной, многие летающие
Тело (сегментация и другие особенности)	Тело разделено на голову, грудь и брюшко (у раков головогрудь и брюшко)	Головогрудь и брюшко, соединяются тонким стебельком; дыхание только атмосферным воздухом; видоизменения брюшных конечностей – паутинные бородавки и легочные мешки	Голова, грудь, брюшко
Система опоры (скелет)	Наружный скелет из кутикулы, пропитанный особым органическим веществом – хитином. У высших раков наружный скелет мощный	Наружный скелет из кутикулы, пропитанный особым органическим веществом – хитином	
Мышечная система	Пучковая поперечно - полосатая мускулатура		
Передвижение	У Низших – двуветвистое строение конечностей, у Высших – одноветвистое (5 пар)	4 пары конечностей	3 пары конечностей, 1 или 2 пары крыльев
Пищеварительная система	Незамкнутая, сапрофиты, сложный ротовой аппарат	Часть – паразиты; некоторые растительноядные; секрет слюнных желез содержит ферменты для внешнего пищеварения	Конечности головы видоизменились в усики-антенны, в части ротового аппарата: верхние и нижние челюсти, нижнюю губу. Типы ротового аппарата: Грызущий (тараканы, жуки); Колюще-сосущий (вши, клопы,

			комары, блохи); Лижущий (двукрылые – мухи) Сосущий (чешуекрылые); Грызуще-сосущий (пчелы)
Кровеносная система	Незамкнутая с гемолимфой		
Дыхательная система	Дыхание у Низших – всей поверхностью тела, у Высших – жабрами (выросты конечностей)	Легкие или трахеи	Трахеи
Нервная система	Окологлоточное кольцо и брюшная нервная цепочка		Окологлоточное кольцо и брюшная нервная цепочка, надглоточный нервный узел хорошо развит – «головной мозг». У общественных насекомых хорошо развит передний отдел с центром условно рефлекторной и инстинктивной деятельности
Органы чувств	Две пары усиков (отличие), фасеточные глаза	(наибольшее значение – осязание), органы зрения – простые глаза от 2 до 12	Пара фасеточных глаз, органы слуха (сверчки, кузнечики, совки, цикады), усики (1 пара) – органы обоняния
Выделительная система	«Зеленые» железы	Мальпигиевы сосуды	Мальпигиевы сосуды и жировое тело
Половая система	В основном раздельнополые, у Высших – половой диморфизм	Раздельнополые (половой диморфизм)	Раздельнополые (половой диморфизм), у пчел и тли - паратеногенез
Развитие	Развитие с превращением: яйцо – личинки (науплиус – зоеа – мизидная личинка) – молодая особь	Размножение может быть из неоплодотворенных яиц – партеногенез (образуются только самки), развитие (у большинства) без превращения – без личиночных стадий	Развитие прямое (у чешуйницы), с метаморфозом: С полным превращением (яйцо – личинка – куколка – имаго) – комары, бабочки, жуки, блохи, мухи и др. С неполным превращением (яйцо – личинка – имаго) – тараканы, саранча, вши
Примеры	Рак-отшельник, креветка, краб, омар, лангуст – Десятиногие (Высшие); дафния, циклоп, бокоплав – Низшие ракообразные	Скорпионы, сенокосцы, клещи, пауки	Тараканы, Прямокрылые (кобылка, прус, саранча, кузнечики, сверчки, медведки), Уховертки, Поденки, Стрекозы, Вши, Жуки или Жесткокрылые (божья коровка, усач, скарабей, колорадский, майский, листоеды), Клопы или Полужесткокрылые (гладыш, водомерка, водяной скорпион, постельный, щитник), Бабочки или Чешуекрылые (адмирал, лимонница, белянка, пяденица, павлиний глаз), Равнокрылые (цикады, щитовки, тли, белокрылки), Двукрылые (слепни, комары, мошка, москиты, мухи, оводы), Блохи, Перепончатокрылые (муравьи, пчелы, осы, шмели, наездники)
Значение	Звено в цепи питания, корм для рыб, моллюсков и водных млекопитающих (китов), пища для человека, санитары водоемов, могут быть промежуточными хозяевами для паразитических червей (циклоп – для личинок широкого лентеца и ришты, краб и рак – легочного сосальщика)	Чесоточный зудень – чесотка Железница угревая – появление угрей Таежный клещ – таежный энцефалит Дермасентор – переносят спирохет, возбудителей клещевого сыпного и обратного тифа, возбудителей туляремии, энцефалита, риккетсиозов, бруцеллеза	Звено в цепи питания, вредители (эктопаразиты) и жилищам человека, переносчики заболеваний, вредители растений, вредители сельского хозяйства, почвообразователи, регулируют численность насекомых, распространители семян растений, польза для человека (мед, прополис), получение шелка (тутовый шелкопряд)

## Тип хордовые

Трехслойные (экто-, энто- и мезодерма) двустороннесимметричный (билатеральные) многоклеточные животные, с внутренним скелетом – хордой или её остатками. Около 60 000 видов.

Низшие хордовые: класс Ланцетник, класс Круглоротые (минога, миксина).

Высшие хордовые: рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие.

Тип Хордовые включает

**Подтип Бесчерепные** Класс Ланцетники

**Подтип Черепные или Позвоночные** класс Круглоротые (миноги и миксины), надкласс Рыбы, класс Земноводные, класс Пресмыкающиеся, класс Птицы и класс Млекопитающие

## Надкласс Рыбы

**Класс Хрящевые:** подклассы Пластинчатожаберные (Акулы, Скаты) и Химеровые

**Класс Костные:** подклассы Костнохрящевые (или Осетровые), Лучеперые (или Костистые), Двоякодышащие и Кистеперые

Рыбы характеризуются следующими особенностями: наличие челюстей, активным захватыванием добычи, парными конечностями (грудные и брюшные плавники), тремя полукружными каналами во внутреннем ухе, двумя наружным ноздрями, хорошо развитым головным мозгом и непостоянной температурой тела. Приспособления к снижению трения о воду.

Плакоидная чешуя: снаружи эмаль, под ней дентин, внутри полость с пульпой (соединительная ткань с кровеносным сосудом и нервом)

Критерии характеристики	Надкласс Рыбы
Количество видов	Около 20 000 видов (современных) и около 20 000 видов (вымерших)
Место обитания и образ жизни	Морские и пресные воды
Тело (сегментация и другие особенности)	Обтекаемая разнообразная форма тела: вытянутая (щука, судак, треска), кругообразная (скалярия, рыба-луна), торпедообразная (налим, сом, рыба-меч), сплюснутая, листовидная (камбала, палтус), змееобразная (мурена, вьюн, угорь), голова слита с туловищем, которое начинается от свободного края жаберных крышек и до анального плавника, далее – хвостовой отдел
Покров	Кожа из многослойного эпителия и дермы (собственно кожи) с большим количеством желез (слизеотделительных, ядоотделительных), у некоторых есть светящиеся клетки. Чешуи (производные дермы) плакоидного (у акул) и костного типа (у современных костных рыб), циклоидной (округлой) и ктеноидной (с зубчиками) формы. Из плакоидной чешуи развилась чешуя других типов и зубы позвоночных. Чешуя растет в течение всей жизни, образуя годовые кольца.
Система опоры (скелет)	Скелет головы – череп, по бокам головы расположены жаберные крышки (только у костных рыб) и жаберные дуги, череп хрящевой или костный Скелет туловища: позвоночник из хрящевых или костных позвонков, между ними сохраняются остатки хорды, позвонки туловищного отдела несут свободно заканчивающиеся ребра, хвостовой отдел Скелет конечностей (плавников)
Мышечная система	Мускулатура имеет правильную сегментацию, характерную для низших позвоночных
Передвижение	При помощи плавников. Хвостовой плавник обеспечивает поступательные движения, парные грудные и брюшные – погружение и повороты, уравнивают тело при движении и остановке
Пищеварительная	Ротовое отверстие – ротовая полость (челюсти снабжены зубами (произошли из плакоидной чешуи, у акул это настоящая плакоидная

система	чешуя) – глотка – пищевод – желудок – кишка, заканчивающаяся заднепроходным отверстием. Есть печень и слабо развитая поджелудочная железа Плавательный пузырь – гидростатический аппарат – заполнен газом, стенки покрыты кровеносными сосудами, может изменять объем выделяя в кровь или получая из неё газы, у некоторых рыб соединен с пищеварительной системой и выполняет функцию «легких»
Кровеносная система	Кровеносная система замкнутая, 1 круг кровообращения, в двухкамерное (предсердие и желудочек) сердце поступает только венозная кровь
Дыхательная система	Жаберный аппарат, частично через кожу
Нервная система	Спинной и головной мозг (расположен линейно) с 10 парами черепно-мозговых нервов, очень малых размеров
Органы чувств	Глаза по бокам головы, орган слуха (лабиринт) воспринимает звук через воду и кости черепа, боковая линия (только у первичноводных животных) воспринимает силу и направление тока воды, органы обоняния – 2 обонятельные слепо замкнутые ямки, орган вкуса – в ротовой полости, на коже, даже на хвосте, есть предротовые усики (налим, сом распознают вкус пищи не дотрагиваясь до нее)
Выделительная система	Первичные (лентовидные) почки, мочеточники открываются отдельно от клоаки или впадают в неё
Половая система	Преимущественно раздельнополы (морской окунь – гермафродит), представлена парными яичниками и семенниками, чаще выметывают огромное количество икры (нет заботы о потомстве), но некоторые проявляют заботу о потомстве (икринок меньше – колюшка, пинагор и др.), самцы выделяют молоки
Развитие	Оплодотворение и развитие внешнее
Примеры	Наиболее распространены Костные рыбы (отряды и их представители): сельдеобразные (океаническая сельдь, сельдь иваси), лососеобразные (кета, горбуша, семга, омуль, таймень), карпообразные (плотва, язь, карась, линь, лещ, вобла, тарань, сом), щукообразные (обыкновенная щука), окунеобразные (окунь, судак, скумбрия, тунец), тресковые (треска, навага, пикша, налим)
Значение	Звено в цепи питания, регулируют численность морских животных и растений и животных и растений водоемов суши, ценный пищевой продукт для человека, рыбий жир – источник витамина D, плавательный пузырь и плавники – для производства клея; Некоторые ядовиты, могут служить промежуточными хозяевами плоских паразитических червей, некоторые нападают на человека (акулы, мурены, пираньи и др.)

### Характеристика основных групп рыб

Группа рыб	Черты внешнего строения	Черты внутреннего строения	Число видов	Представители
Класс Хрящевые	Тело покрыто плакоидной чешуей, жаберных щелей 5-7 пар, хвостовой плавник неравнолопастной	Скелет хрящевой, хорда сохраняется в течение всей жизни, плавательного пузыря нет	450	Китовая, сельдевая, тигровая, тупорылая, молот, мако, большая белая акула, морская лисица, скат двукрылый, манта, хвостокол, химера европейская, морская кошка, носатые химеры
Подкласс Костно-хрящевые	Вдоль тела – 5 рядов крупных костных «жучек», жаберных щелей 1 пара, хвостовой плавник неравнолопастной	В хрящевом скелете появляются кости, хорда сохраняется в течение всей жизни, плавательный пузырь есть	25	Байкальский, американский озёрный осётр, стерлядь, дальневосточная калуга, европейская белуга
Подкласс Кистеперые	Тело покрыто крупной чешуей из особого вещества, свойственного только латимерии, основания плавников – мясистая лопасть к которой крепятся лучи плавников	Осевой скелет – хорда, скелет парных плавников очень схож с пятипалой конечностью наземных позвоночных, плавательный пузырь очень мал	1	Латимерия
Подкласс Двояко-дышащие	Тело покрыто крупной костной чешуей, хвостовой плавник однолопастной	Хорда сохраняется в течение всей жизни, плавательный пузырь выполняет роль легкого	5	Неоцератод, протоптерус, лепидосирен
Подкласс Костистые	Тело покрыто мелкой костной чешуей, хвостовой плавник равнолопастной	Скелет костный, хорда сохраняется только между позвонками, есть плавательный пузырь	19 500	сельдеобразные, лососеобразные, карпообразные, тресковые, щукообразные, окунеобразные,

## Класс Земноводные

Около 4 000 видов. Животные с тонкой, голой кожей с большим количеством желез, выделяющих слизь; дыхательная система представлена легкими и кожей. Кровеносная система: 3х камерное сердце, 2 круга кровообращения, кровь смешанная и поэтому непостоянная температура тела. Внутренний скелет представлен позвоночником: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой; конечностями, прикрепленными к поясам: передний пояс – парные лопатки, ключица и воронья кость; пояс задних конечностей – тазовые кости, передние и задние свободные конечности. Пищеварительная система: ротоглоточная полость (есть слюнные железы, у большинства конические недифференцированные зубы, прикрепляющиеся к костям челюстей), пищевод, желудок, кишечник: двенадцатиперстная кишка (протоки печени и поджелудочной железы), тонкий и толстый кишечник, который открывается в клоаку; раздельнополые; развитие во внешней среде (в воде) с метаморфозом

Критерии сравнения	Отряд Безногие	Отряд Бесхвостые	Отряд Хвостатые
Количество видов	Около 170 видов: червяги	Около 3 000	Около 340 - 360
Место обитания и образ жизни	Водная (южноамериканские червяги) и почвенные (влажная почва до глубины 30-60 см. Впадают в спячку	Водная и наземно-воздушная среда Впадают в спячку	Водная и наземно-воздушная среда Впадают в спячку
Тело (сегментация и другие особенности)	Голова, туловище, тело червеобразное, цилиндрическое, слегка сплюснутое в спинно-брюшном направлении; голова маленькая, тело внешне поделено на кольца	Голова, туловище, разные по длине передние и задние конечности (задние длиннее - прыгательные); тело короткое, приземистое; голова широкая, без шеи, слита с туловищем; хвоста нет	Голова, туловище, хвост и парные короткие конечности; тело вытянутое, есть хвост, уплощенный с боков
Покров	Тонкая, голая с большим количеством желез, выделяющих слизь или ороговевшая у жаб		
Система опоры (скелет)	Позвоночник: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой	Позвоночник: шейный (1 позвонок), туловищный (позвонки не несут рёбер), крестцовый (1 позвонок) и хвостовой (1позвонк из 12 слившихся косточек), череп: мозговая коробка и челюсти, много хрящей	Позвоночник: шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой
Мышечная система	Мышечные пучки	Мышечные пучки, есть мышцы на самих конечностях	
Передвижение	Изгибая тело в стороны	Прыжками на суше и прерывистыми движениями длинных задних конечностей, на пальцах которых находятся плавательные перепонки	При помощи ног и волнообразных изгибаний туловища и хвоста
Пищеварительная система	Хищники	Хищники, ловят наземных мелких животных и летающих насекомых; в ротовой полости мелкие недифференцированные зубы и клейкий язык	Хищники
Кровеносная система	3х-камерное сердце (2 предсердия и желудочек, кровь в сердце смешанная), 2 круга кровообращения, система замкнутая		
Дыхательная система	Легкие и кожа	Легкие и кожа	Легкие и кожа, слизистая оболочка ротовой полости; постоянно живущие в воде – легкими и наружными жабрами
Нервная система	Головной мозг (5 отделов: продолговатый (крупный), промежуточный, средний, мозжечок (небольшой), передний (небольшой); спинной мозг; нервы		
Органы чувств	Органы зрения и слуха отсутствуют; органы обоняния и осязания развиты хорошо	Глаза с мигательными перепонками; 2 ноздри, ведущие в обонятельные капсулы, на кончике морды, орган слуха – внутреннее и среднее ухо (отделено от	Глаза без век; 2 ноздри, ведущие в обонятельные капсулы, на кончике морды, орган слуха – внутреннее и

		внешней среды барабанной перепонкой	среднее ухо (отделено от внешней среды барабанной перепонкой)
Выделительная система	Тазовые или туловищные почки		
Половая система	Раздельнополы, оплодотворение наружное или внутреннее	Раздельнополы, оплодотворение наружное	
Развитие	Икринки развиваются в воде (с метаморфозом), личинки (головастики) дышат с помощью жабр, похожи на личинки рыб, сердце двухкамерное, один круг кровообращения, есть боковая линия, питаются растениями, развитие 2-3 месяца		
Примеры	Кольчатая червяга, цейлонский рыбозмей	Лягушки, жабы, квакши, жерлянки, чесночницы	Саламандры, тритоны, амбистомы, протей, аксолотли, сирены (без задних конечностей)
Значение	Звено в цепи питания, уничтожают большое количество насекомых и их личинок, незаменимы для лабораторных исследований		

## Класс Пресмыкающиеся или Рептилии

Около 7 000 видов. Включает 4 отряда: Чешуйчатые, Черепахи, Крокодилы, Клювоголовые или Первоящеры (один вид – Гаттерия, вымирающие). Большинство – наземные животные с сухой, покрытой роговыми щитками или чешуйками кожей; кожных желез, как правило, нет; дышат при помощи ячеистых лёгких; кровеносная система замкнутая, сердце трехкамерное с неполной перегородкой в желудочке (2 предсердия и желудочек; кровь в желудочке частично смешанная), только у крокодилов – 4х камерное, кровь смешанная, но с большим содержанием кислорода и поэтому непостоянная температура тела, 2 круга кровообращения; пищеварительная система похожа на систему земноводных. Скелет: позвоночник: 8 шейных (есть атлант и осевой позвонок – подвижность головы), 22 грудиннопоясничных, 2 крестцовых и несколько десятков хвостовых позвонков в нервной системе головной мозг усложняется по сравнению с земноводными; органы выделения – почки; раздельнополые, оплодотворение внутреннее, развитие чаще наружное (яйца покрыты кожистой и другими защитными оболочками, так как яйца развиваются на суше), но есть и живородящие.

Критерии сравнения	Отряд Чешуйчатые	Отряд Черепахи	Отряд Крокодилы
Количество видов	Около 7 000	Около 250 – 300	26
Место обитания и образ жизни	Водная, наземно-воздушная и почвенная среды	Водная, наземно-воздушная	Водная (предпочтительна), наземно-воздушная
Тело (сегментация и другие особенности)	Тело вытянутое, слегка сжатое с боков, голова, туловище, хвост и 2 пары подвижных конечностей с коготками (конечностей нет у ящериц – желтопузик и веретеница и змей); голова подвижна	Костный панцирь – карапакс, состоящий из спинного и брюшного щитов (у большинства), голова спереди заостренная, при опасности – голова, шея и конечности втягиваются в карапакс; конечности у водных плоские, округлые с плавательными перепонками (ласты)	Тело вытянутое, сплюснутое в спинно-брюшном направлении, мускулистый хвост сжат с боков, кожа с роговыми щитками и костными пластинами
Покров	Сухая, покрытая роговыми чешуйками или костными щитками, без каких-либо желез кожа (у крокодилов есть мускусные железы, сильно пахнущие в период размножения)		
Система опоры (скелет)	В скелете развивается грудная клетка (есть рёбра), пояса конечностей и свободные 2 пары конечностей (у змей грудной клетки нет, ребра оканчиваются свободно	Скелет срастается с панцирем	Передние конечности пятипалые, задние с 4мя пальцами с плавательными перепонками

Мышечная система	Более дифференцирована (группы мышц, участвующие в разных движениях), чем у земноводных, межреберная мускулатура участвует в механизме дыхания, есть зачаток диафрагмы		
Передвижение	Бег на 4 конечностях, тело над почвой не высоко или ползание (чешуи помогают при движении)	Плавание у водных, ползание на 4 конечностях, подтаскивая туловище	Ползание на 4 конечностях, подтаскивая туловище, в воде волнообразными движениями хвоста
Пищеварительная система	Хищники, зубы мелкие конические, сросшиеся с челюстями, у змей есть крупные (некоторые несут ядовитые железы), кишечник открывается в клоаку	Хищники и травоядные, но зубов нет, челюсти покрыты роговым чехлом с режущим краем, у растительноядных есть зачаток слепой кишки, кишечник открывается в клоаку	Хищники, глотают пищу не пережевывая, регулируют сжатие челюстей, зубы крупные чередуются с мелкими, конические, каждый в отдельной челюстной ямке, кишечник открывается в клоаку
Кровеносная система	3х камерное сердце с неполной перегородкой		4х камерное сердце, кровь разделяется на артериальную и венозную, и как следствие, высокий обмен веществ
Дыхательная система	Легкие парные (у змей – одно), легочный или реберный тип дыхания	Легкие парные, легочный или реберный тип дыхания	Легкие более сложного строения, легочный или реберный тип дыхания
Нервная система	Передний мозг имеет зачаток коры головного мозга, лучше развит мозжечок		
Органы чувств	Глаза с веками (у змей срастаются, образуя пленку) и мигательной перепонкой (видят плохо змеи) зрение хорошее; орган обоняния, осязания и вкуса – раздвоенный язык (у змей), орган слуха – внутреннее и среднее ухо (слышат плохо змеи)		Хорошо видят (даже ночью) и слышат, ноздри при погружении закрываются специальными клапанами
Выделительная система	Тазовые почки		
Половая система	Раздельнополые, оплодотворение внутреннее, яйцо содержит большое количество питательных веществ		
Развитие	Внешнее без метаморфоза, для змей характерна линька	Наружное (яйца покрыты кожистой и другими защитными оболочками, так как яйца развиваются на суше)	
Примеры	Ящерицы (прыткая, живородящая, зеленая, желтопузик), агамы, гекконы, вараны (комодский, серый), хамелеоны, змеи (удав, питон, гадюка, кобра, уж)	Морские: суповая зеленая, кожистая, Бисса Сухопутные: звездчатая, средиземноморская, дальневосточная, паучья, слоновая (самая большая) Пресноводные: болотная	Крокодилы: нильский, миссисипский Аллигаторы: каймановый, китайский, гавиаловый
Значение	Звено в цепи питания, многие ядовиты, регулируют численность грызунов и других животных, из яда готовят лекарственные препараты	Звено в цепи питания	Звено в цепи питания, используют шкуры (интенсивно истребляются)

## Класс Птицы

Около 9 000 видов, делятся на 3 группы: бескилевые (страусы, киви), пингвины и килевые. Включает отряды (40 отрядов, некоторые из них: Пингвины, Страусообразные, Нандуобразные, Казуарообразные, Гусеобразные, Дневные хищные, Совы, Куриные, Воробьинообразные, Голенастые и др. Высокоорганизованные животные, приспособленные к полетам, их передние конечности преобразованы в крылья.

Признаки, сближающие их с пресмыкающимися:

1. почти полное отсутствие желез (исключение, копчиковая, у водоплавающих),
2. чешуи на задних конечностях,
3. ороговевший покров клюва,
4. острые когти.

Прогрессивные признаки:

1. часть костей срослась для упрочнения скелета, скелет облегчен – кости тонкие, заполнены воздухом;
2. у летающих, на грудной кости специальный вырост – киль, для прикрепления грудных мышц, обеспечивающих взмах крыльев;
3. перьевой покров (4 типа перьев: стержневые (маховые и рулевые), контурные или кроющие, пуховые и нитевидные).
4. Прогрессивное развитие органов зрения, слуха, координация движений вместе с соответствующими центрами головного мозга (передний, средний мозг и мозжечок)
5. Постоянная температура тела
6. Двойное дыхание
7. В пищеварительной системе очень активные ферменты
8. Комплекс приспособлений к полету: обтекаемая форма тела (крылья, образование киля на груди, передвижение по суше на двух ногах, развитие сложного крестца; дифференцированный перьевой покров; облегченные конечности; воздушные мешки; редукция зубов, замененные роговым клювом, задней кишки, обособление мускульного желудка

Критерии	Класс Птицы
Количество видов	Около 9 000
Место обитания и образ жизни	Наземно-воздушная, водная среды по всему земному шару
Тело (сегментация и другие особенности)	Тело состоит из головы, туловища, хвоста, передние конечности преобразованы в крылья и задние конечности
Покров	Кожа сухая, тонкая без желез, покрытая перьями. Стержневое перо состоит из очина, стержня и опахала, опахало образовано бородками (с крючками) первого и второго порядка, образуя перьевую пластину, пуховые имеют бородки первого порядка длинные и мягкие, а бородки второго порядка не имеют крючков; нитевидные перья – настоящего опахала не имеют, а есть небольшие пучки бородок первого и второго порядка
Система опоры (скелет)	Кости заполнены воздухом (пневматичны). Отделы позвоночника: шейный (до 25 позвонков очень подвижных), грудной, поясничный, крестцовый, хвостовой. Позвонки других отделов сращены и неподвижны. Сложный крестец образован сросшимися костями: крестцовыми, поясничными, частью хвостовых и тазовыми. Плечевой пояс состоит из парных лопаток, ключиц и массивной вороньей кости. Свободная передняя конечность состоит из костей: плечевой, двух костей предплечья и кисти. Задняя конечность состоит из костей: бедренной, голени (большая и редуцированная малая берцовая) и цевки (сросшихся косточек стопы). У большинства птиц 4 пальца, один из которых направлен назад

Мышечная система	Хорошо развиты мышцы груди, шеи и конечностей
Передвижение	По суше: ходьба, бег, по воде: плавание, в воздухе: машущий, парящий полет
Пищеварительная система	Клюв без зубов, ротовая полость, глотка, пищевод образует расширение (не у всех) – зоб для хранения и размягчения пищи, желудок (состоит из 2х отделов: железистого и мускулистого, где часто есть камешки), крупная печень, короткий кишечник (тонкий и толстый), есть слепые выросты, заканчивается клоакой
Кровеносная система	Кровеносная система замкнутая, 4х камерное сердце (правая половина содержит венозную кровь, а левая – артериальную), кровь артериальная и венозная (строение легких и кровеносной системы определяют высокий обмен веществ, что обеспечивает постоянную температуру тела). Развита правая дуга аорты, несет артериальную кровь
Дыхательная система	Сложные многоячеистые легкие, соединенные с воздушными мешками (обеспечивают «двойное дыхание»). В воздушных мешках газообмена не происходит. Реберный тип дыхания
Нервная система	Крупные большие полушария, средний мозг, хорошо развитый мозжечок, промежуточный и продолговатый мозг
Органы чувств	Глаза имеют двойную аккомодацию (изменение преломляющих структур глаза), хорошо различают цвета, орган слуха – внутреннее, среднее и наружное ухо (слуховой проход до барабанной перепонки)
Выделительная система	Мочеполовая система идентична таковой пресмыкающихся
Половая система	Раздельнополые, оплодотворение внутреннее, есть половой диморфизм
Развитие	Ежегодная линька. Оплодотворение внутреннее, развитие (инкубация) внешнее (яйца покрыты известковой скорлупой и другими защитными оболочками). Яйцо содержит большое количество питательных веществ. Проявляют заботу о потомстве (занятие гнездового участка, постройка гнезда, насиживание яиц, выкармливание птенцов, обучение их полету, отыскивание корма, защита от врагов и т.д.). По типу птенцов делят на 2 группы: гнездовые (птенцы вылупляются голые, слепые и беспомощные) и выводковые или птенцовые (опушенные, зрячие, способные сразу следовать за матерью).
Значение	Звено в цепи питания, распространяют семена растений, приносят пользу сельскому, рыбному и лесному хозяйству,

## Основные признаки трех групп птиц

Надотряд	Крылья	Строение и расположение перьев	Число пальцев на ногах	Черты внутреннего строения	Другие особенности	Представители
Бескилевые (бегающие) около 7 видов	Недоразвиты, крылья без маховых перьев	Перья лишены опахал, расположены на теле сплошь, без промежутков	Два (африканский страус) или три (нанду) пальца, обращенных вперед	Кости не имеют воздушных полостей, на груди нет киля и грудных мышц	Самые крупные птицы, с длинной шеей, длинными мощными ногами. Не летают, шея и ноги не оперены. Птенцы выводкового типа, о которых заботится в основном самец.	Страус африканский, нанду обыкновенный, казуар шлемоносный, эму
Пингвины (плавающие) 15 – 17 видов	Видоизменены в ласты	Перья лишены опахал, ствол их расширен и уплощен в виде чешуи, расположены на теле сплошь	4 пальца обращены вперед. Три из них соединены плавательной перепонкой	Кости не имеют воздушных полостей, на грудине высокий киль, под кожей толстый слой жира	Живут в Ю. полушарии, не летают, хорошо плавают, обычно высидывают 1 яйцо, пара образуется на всю жизнь.	Пингвин императорский, адели, королевский, малый
Килевые (летающие) около 8 500 видов	Хорошо развиты	Перья типичного строения – со стволем и опахалами. Расположены на теле отдельными участками	4 пальца, три из них обращены вперед, один - назад	Кости облегченные, с воздушными полостями; на грудине высокий киль		Гусь, лебедь, орел, кречет, сова, филин, глухарь, тетерев, грач, воробей, цапля серая, марабу

## Характеристика основных отрядов килевых птиц

Отряд	Характерные признаки отряда	Места гнездования	Тип развития птенцов	Представители
Гусеобразные 150 видов	Водоплавающие птицы, с длинной шеей, короткими ногами, которые отнесены далеко назад, между пальцами есть плавательная перепонка, по краю клюва имеются роговые пластинки (цедильный аппарат), перья смазывают секретом копчиковой железы, под кроющими перьями толстый слой пуха	Побережье водоемов различного типа	Выводковый	Гуси, утки, лебеди, гаги
Дневные хищники 270 видов	Крупные и средние птицы, оперение упругое, жесткое; клюв крючковатый, пальцы сильные с острыми когтями; охотятся за живой добычей, грифы поедают падаль. Способны к парящему полету	Различные ландшафты	Птенцовый или гнездовой	Ястребы, соколы, грифы, орлы, беркуты, луны, коршуны, кондор, бородач, пустельга, кобчик
Совы 140 видов	Голова большая, глаза обращены вперед. Оперение около глаз образует лицевые диски. Оперение мягкое, полет бесшумный; клюв крючковатый, длинные пальцы с острыми когтями, большие глаза видят в темноте, слух очень чуткий, голова поворачивается почти на 360°. Гнездо не строят, занимают гнезда ворон и сорок, птенцы гнездового типа; охотятся на грызунов, птиц, крупных насекомых	Степи, пустыни, горы, леса	Птенцовый	Совы, филин, сычики, сова неясыть
Куриные 250 видов	В основном оседлые птицы, крылья короткие, широкие, полет стремительный, но на короткое расстояние, клюв короткий, надклювье слегка загнуто, ноги четырехпалые, короткие сильные, самцы ярко окрашены, пар не образуют	Леса, степи, пустыни	Выводковый	Тетерев, фазаны, индейки, куропатки, банкиевские куры, сорные куры
Воробьинообразные 5 тыс. видов	Самый многочисленный отряд, очень разнообразны по размерам, окраске оперения, поведению, питанию, гнездованию; Строение крыльев и клюва очень разнообразно. На ногах первый палец обращен назад, оба родителя заботятся о потомстве.	Все ландшафты	Птенцовый	Ворон, королек, сойка, щегол, ласточка, грач, воробей, дрозд, стриж, снегирь, козодой, трясогузка, синицы, жаворонок
Голенастые 120 видов	Крупные длинноногие птицы с длинной, гибкой шеей, острым длинным прямым клювом, конечности четырехпалые; часто охотятся у воды	Побережье водоемов, болота	Птенцовый	Выпь, аист, кваква, цапля, журавль, марабу, китоглав, чибис, пеликаны, ибисы, фламинго
Журавлеобразные 190 видов	Крупные птицы с длинной шеей, ногами и клювом, коротким хвостом. Питаются лягушками, насекомыми, червями, мышами, клубнями и другими частями растений.	Побережье водоемов, болота	Выводковый	Серый журавль, журавль красавка, белый журавль, или стерх, венценосный журавль
Длиннокрылые	Ноги короткие, слабые, все 4 пальца обращены вперед. Крылья очень длинные, острые. Клюв короткий, разрез рта очень широк	Леса, горы, поселения человека	Птенцовый	Стрижи, колибри
Дятлы	Ноги короткие, первый и четвертый пальцы обращены назад. Клюв прямой, долотообразный	Леса различного типа	Птенцовый	Дятлы, вертишейка, тукан

## Класс Млекопитающие (Звери)

Высший класс животных. Около 5 500 видов: включает подклассы Яйцекладущие, Сумчатые, Плацентарные. Заняли все среды жизни, кроме, организменной. Теплокровные животные, имеющие волосяной покров и развитые кожные железы, вскармливающие детенышей молоком, с очень высоким развитием нервной системы, особенно коры головного мозга и органов чувств. 7 шейных позвонков, зубы дифференцированы по строению и функциям. Четырехкамерное сердце с сохранением левой дуги аорты. Самки имеют млечные железы, образованные из потовых. Как правило, заботятся о потомстве.

Критерии	Класс Млекопитающие
Количество видов	Около 5 500
Место обитания и образ жизни	Наземно-воздушная, почвенная и водная среды по всему земному шару
Тело (сегментация и другие особенности)	Тело состоит из головы, туловища, хвоста, передних и задних конечностей
Покров	Кожа толстая, с большим количеством потовых, сальных и других желез, покрыта шерстью (преобразование чешуй пресмыкающихся). Есть роговые образования – волосы, ногти, когти, копыта.
Система опоры (скелет)	В позвоночнике: шейный отдел (7 позвонков), грудной с ребрами и грудиной образуют грудную клетку, поясничный, крестцовый, хвостовой. Плечевой и тазовый пояс присоединяют свободные конечности: передняя – плечо, предплечье, кисть; задняя – бедро, голень, стопа. Конечности имеют 5 пальцев
Мышечная система	Развита и сложна, состоит из отдельных специализированных мускулов. Всем характерна диафрагма (куполообразная мышца, ограничивающая грудную и брюшную полость)
Передвижение	По суше: ходьба, бег; по воде: плавание; в воздухе: машущий, парящий полет; в почве: копание
Пищеварительная система	В ротовой полости – зубы (резцы, клыки, коренные), 3 пары слюнных желез, глотка, пищевод, желудок (у жвачных – рубец, сетка, книжка, сычуг), тонкий кишечник, слепая кишка (с бактериями, расщепляющими клетчатку), толстый кишечник. Длина кишечника растительоядных в 12-30 раз больше длины тела, у хищных – в 2 – 6 раз
Кровеносная система	Кровеносная система замкнутая, 4х камерное сердце (правая половина содержит венозную кровь, а левая – артериальную), кровь артериальная снабжает организм веществами и венозная (строение легких и кровеносной системы определяют высокий обмен веществ, что обеспечивает постоянную температуру тела). Развита левая дуга аорты, несет артериальную кровь
Дыхательная система	Легкие альвеолярного строения. Реберный (легочный) тип дыхания
Нервная система	Крупные большие полушария, хорошо развитый мозжечок, промежуточный и средний мозг, продолговатый мозг
Органы чувств	Глаза имеют двойную аккомодацию (изменение преломляющих структур глаза), различают цвета, но хуже чем птицы, орган слуха – внутреннее, среднее и наружное ухо (слуховой проход до барабанной перепонки), хорошо развито обоняние, органы осязания – вибрисы, звуковая эхолокация развита у рукокрылых, мышевидных грызунов, землероек, китообразных
Выделительная система	Парные бобовидные тазовые почки, мочеточники, мочевой пузырь, мочеиспускательный канал
Половая система	Раздельнополые, оплодотворение внутреннее, у большинства зародыш развивается в матке, прикрепляясь через плаценту, есть половой диморфизм
Развитие	Яйцо содержит небольшое количество питательных веществ, так как зигота прикрепляется к матке. Проявляют заботу о потомстве
Значение	Звено в цепи питания, распространяют семена растений, используются у сельском, лесном хозяйстве

## Основные признаки подклассов Млекопитающих

Признаки / подкласс	Яйцекладущие (Первозвери)	Сумчатые	Плацентарные
Число видов	5	250	Около 5 000
Тип яйцеклетки	Крупные, с большим запасом питательных веществ	Мелкие, бедные питательными веществами, с тонким слоем белка	Очень мелкие, лишены питательных веществ
Деторождение	Откладывают яйца через клоаку	Рождают слабых детенышей и донашивают в сумке	Рождают детенышей, способных сосать молоко
Кормление детенышей	Выкармливают молоком		
Развитие зародыша	Вне организма матери	В матке, но плацента не образуется, детеныши рождаются недоразвитыми и развиваются в сумке	В матке с плацентой
Млечные железы	Открываются протоками на млечном поле, сосков нет	Открываются протоками на сосках, расположенных в сумке	Открываются на сосках, расположенных на брюшной стороне тела
Зубная система	Зубов нет	Зубы соответствуют молочным зубам плацентарных и не сменяются	Молочные и постоянные в отдельных челюстных лунках
Температура тела	Непостоянная от 24 до 34 °С	Температура постоянная, но зависит от уровня метаболизма	

## Характеристика основных отрядов плацентарных млекопитающих

ОТРЯДЫ	ЧИСЛО ВИДОВ	ПРЕДСТАВИТЕЛИ	ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ ОТРЯДА
Насекомоядные	Около 370 видов	Ежи, кроты, землеройки, выхухоли	Мордочка вытянута в хоботок. Зубы слабодифференцированные, остробугорчатые
Рукокрылые	850 (около 1000) видов	Ушан, рыжая и малая вечерницы, подковонос	Передние конечности превратились в крылья, на груди имеется киль. Зрение развито слабо (ориентируются путем эхолокации)
Грызуны	Около 11600 (2000) видов	Белки, крысы, мыши, полевки, суслики	Сильно развиты резцы (по два в верхней и нижней челюстях), клыков нет. Резцы не имеют корней, постоянно растут и самозатачиваются. Кишечник с сильно развитой слепой кишкой
Зайцеобразные	Около 65 видов	Заяц-беляк, заяц-то-лай, кролики, пищухи	Позади верхних резцов имеется пара мелких резцов
Хищные	Около 235 видов	Волки, шакалы, песцы, лисицы, медведи, гиены, рыси, львы, хорьки, куницы	Сильно развиты клыки; среди коренных зубов заметно выделяются хищные зубы. Ключицы отсутствуют. Кишечник короткий
Ластоногие	31 вид	Морж, тюлени	Обе пары конечностей преобразованы в ласты. Носовые отверстия открываются только при вдохе и выдохе. Ушные отверстия при нырянии замыкаются

Кито образные	Около 80	Синий и серый киты, кашалоты, дельфины — афалина, белобочка и др.	Передние конечности преобразованы в ласты. Задние — редуцированы. Волосы сохранились только около рта. Зубы у зубатых китов крупные одновершинные. У усатых китов зубы отсутствуют. Имеется цедильный аппарат, образованный китовым усом
Парнокопытные	Около 150 видов	Кабан, лось, северный олень, бегемоты	На ногах парное число пальцев (четыре или два), покрытых копытами. Большинство — жвачные, имеют сложный желудок
Непарнокопытные	16 видов	Лошади, зебры, ослы, носороги	У большинства на ногах по 1 или (реже) по 3 пальца, одетых копытами. В трехпалой конечности наиболее развит третий палец
Хоботные	2 вида	Индийский и африканский слоны	Нос и верхняя губа преобразованы*хобот. Имеются бивни — разросшиеся видоизмененные резцы верхней челюсти. Клыки отсутствуют. Коренные зубы (по два в верхней и нижней челюстях) по мере изнашивания сменяются новыми
Приматы	Более 200 видов	Марышки, павианы, макаки, горилла, шимпанзе, орангутан	Конечности пятипалые, передние (руки) хватательного типа, на пальцах у большинства — ногти. Большой палец может противостоять остальным. Глаза направлены вперед. Полушария переднего мозга имеют большое число извилин. Две млечные железы расположены на груди