

Рисунок 2. Жаберные дуги зародыша акулы (слева сверху) и человеческого эмбриона (слева внизу). У акул и рыб (таких как гигантская акула *Cetorhinus maximus*, см. справа сверху) дуги развиваются непосредственно в дыхательный аппарат взрослой особи, в то время как у человека и других млекопитающих (справа внизу) они превращаются в другие структуры головы и верхней части тела напрямую: эти зародышевые органы просто увеличиваются, не особенно изменяясь, и формируют дыхательный аппарат взрослой особи.

ТАБЛИЦА 1. ОСОБЕННОСТИ ХОРДОВЫХ ЖИВОТНЫХ

Особенности эмбрионального развития хордовых, объединяющие их с другими типами вторичноротых животных.	Особенности хордовых, отличающие их от других вторичноротых животных.
<p>1. Характер дробления оплодотворенного яйца. Для хордовых и других вторичноротых характерно радиальное дробление, а для первичноротых – спиральное.</p>	<p>1. Соответствие полюсов яйцеклетки брюшной и спинной сторонам эмбриона. У хордовых анимальный полюс (тот, где располагается ядро яйцеклетки) яйца соответствует брюшной стороне эмбриона, а вегетативный (на котором концентрируется желток) – спинной. У других вторичноротых наоборот.</p>
<p>2. Способ закладки целома. Для хордовых характерен энтероцельный способ закладки целома. При этом вторичная полость тела обособляется от первичного кишечника так же, как его боковые карманообразные выпячивания (первоначально было, вероятно, три пары таких выпячиваний), которые затем отшнуровываются от стенок кишки. Энтероцельный целом характерен и для всех остальных вторичноротых животных, а также для некоторых первичноротых – плеченогих (Brachiopoda), мшанок (Bryozoa) и ряда других. Для большинства первичноротых характерен схизоцельный способ, при котором целом возникает в результате появления полостей внутри скопления мезодермальных клеток, без всякой связи с первичным кишечником.</p>	<p>2. Положение бластопора и преобразование соответствующего ему зачатка нервной системы. Бластопор (т. е. область эмбриона, где впячивается энтодерма и формируется первичный кишечник) у хордовых соответствует спинной стороне личинки, и зачаток нервной системы, закладывающийся по линии замыкания бластопора, становится спинной нервной трубкой. У других вторичноротых бластопор на брюшной стороне и зачаток нервной системы становятся брюшным нервным тяжем.</p>

<p>3. Судьба зачатка первичного мозга. У хордовых, как и у других вторичноротых, первичный мозг всегда редуцируется, так что новый центр возникает в другом месте. Вторичноротые – это вторичномозговые животные. У первичноротых первичный мозг дает начало мозгу взрослых форм</p>	<p>3. Строение целома. У всех вторичноротых передние целома диссимметричны, при этом у хордовых правый передний целом больше левого и целома сообщаются с внешней средой отверстиями, открывающимися на брюшной стороне. У других вторичноротых левый передний целом больше и отверстия целома открываются на спинной стороне.</p>
	<p>4. Кровеносная система. У хордовых по спинному сосуду кровь течет назад, по брюшному – вперед, и сердце располагается на брюшной стороне. У других вторичноротых по брюшному сосуду кровь течет назад, по спинному – вперед, сердце на спинной стороне.</p>

Работа 1. Внешнее и внутреннее строение костистой рыбы.

Задание 1. Изучить внешнее строение костистой рыбы.

Найти и подписать: рот, глаза, ноздри, чешую, жаберные крышки, парные (грудные, брюшные) и непарные (спинные, хвостовой, анальный) плавники, боковую линию, мочеполовой сосочек, анальное, половое и мочевое отверстие.



Задание 2. Рассмотреть и зарисовать строение чешуи, отметив годовые кольца и указав ее тип (рис. 4). Определить возраст рыбы по препарату чешуи.

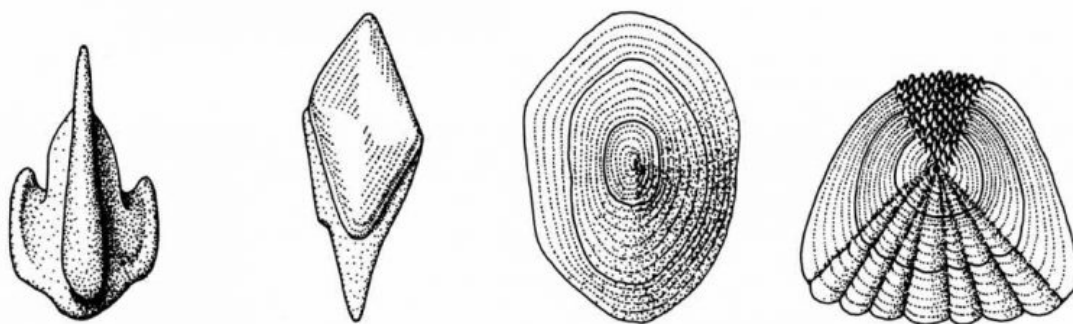
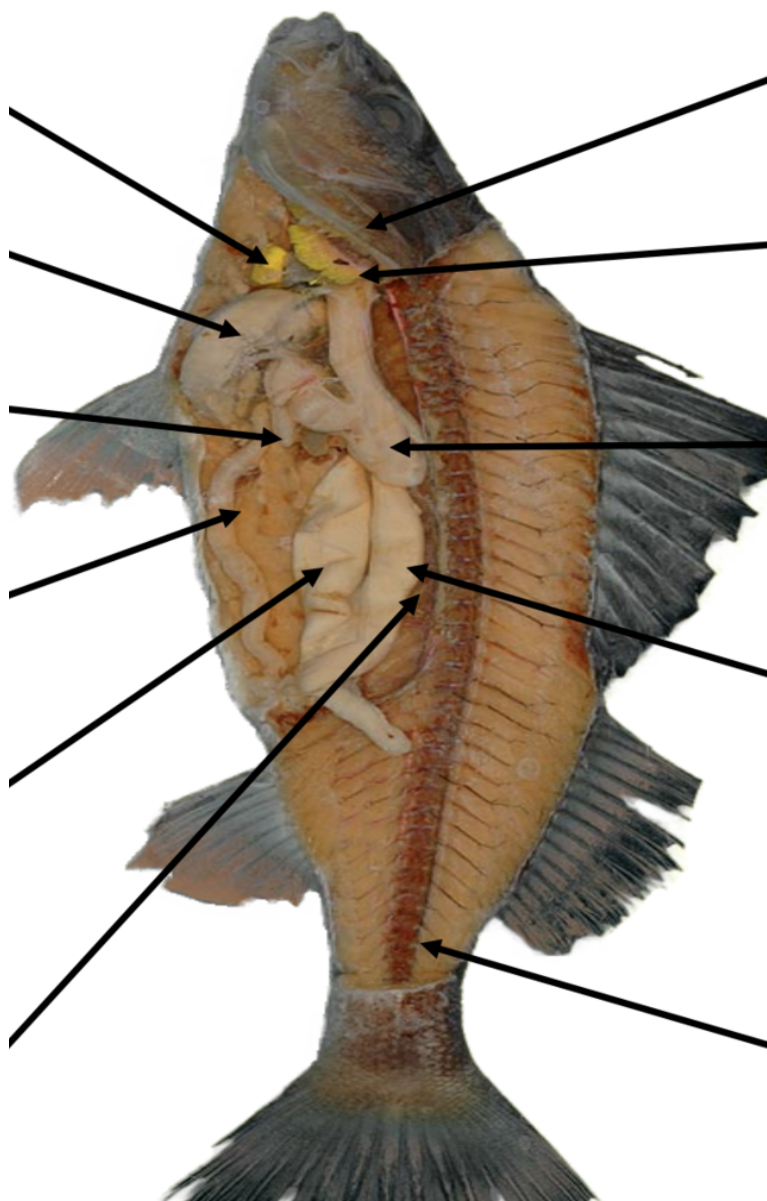
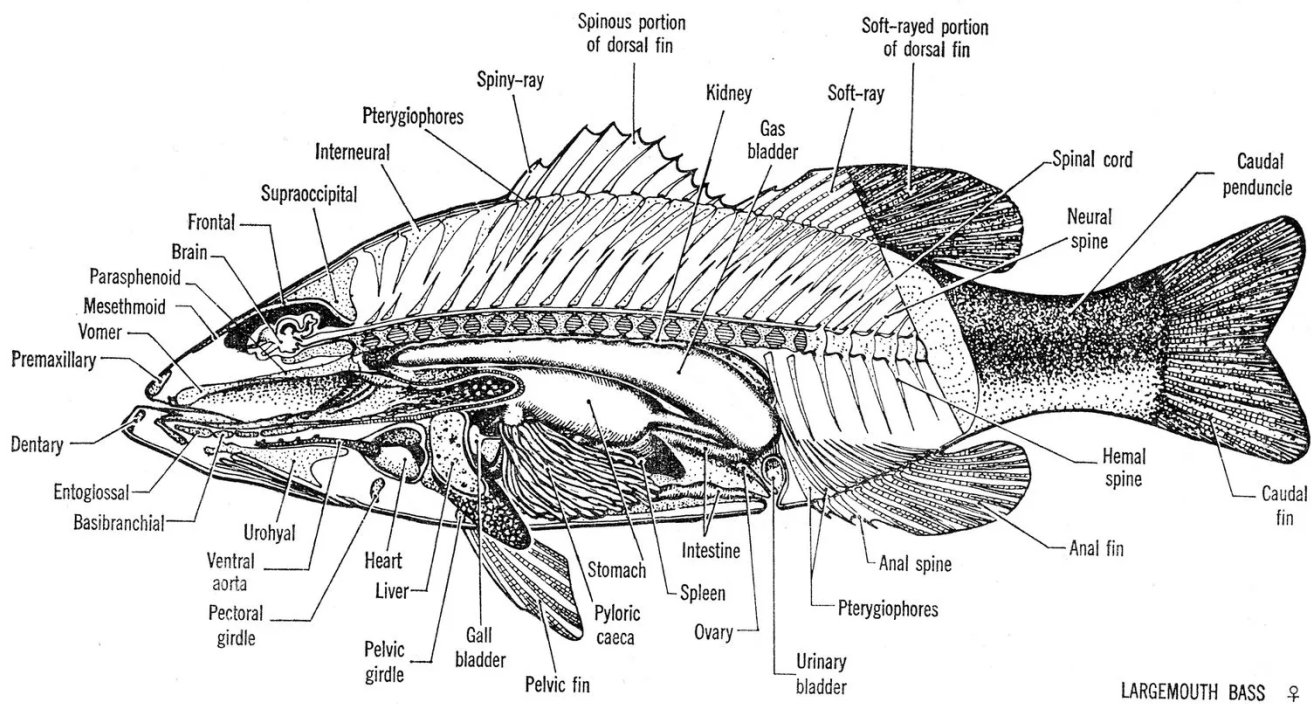


Рисунок 4. Типы чешуи у рыб.

Задание 3. Изучить внутреннее строение рыбы, рассмотрев топографию органов, подписать органы на рисунке.

Найти: сердце (желудочек, предсердие), венозный синус, луковицу аорты, жабры, желудок, пилорические придатки, двенадцатиперстную кишку, тонкую и прямую кишку, анальное отверстие, печень, желчный пузырь, поджелудочную железу, селезенку, плавательный пузырь, мочевой пузырь, мочеполовой сосочек, мочевое отверстие, половую железу, половое отверстие, мочеточники, почки.





Задание 4. Отпрепарировать и зарисовать жабру, отметив жаберную дугу, жаберные тычинки, жаберные лепестки (рис. 5, рис 6).

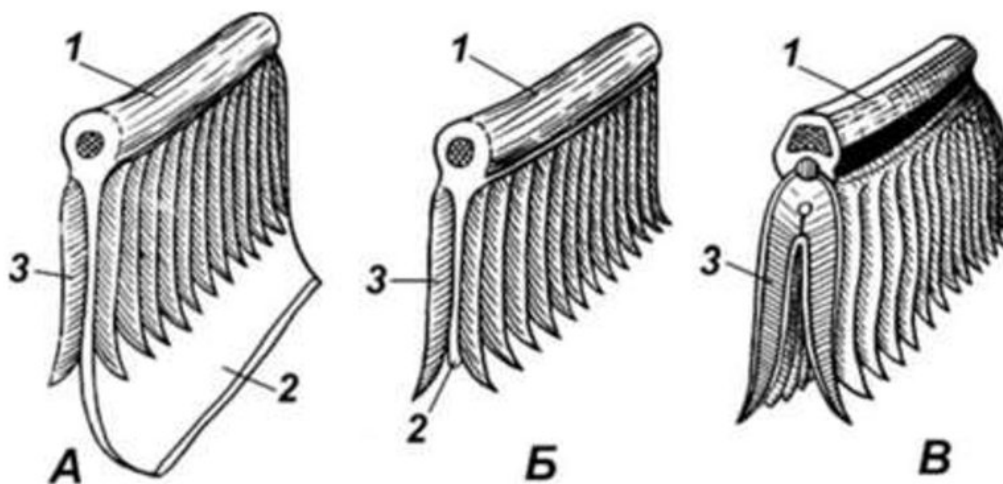


Рисунок 5. Схема жаберного аппарата.

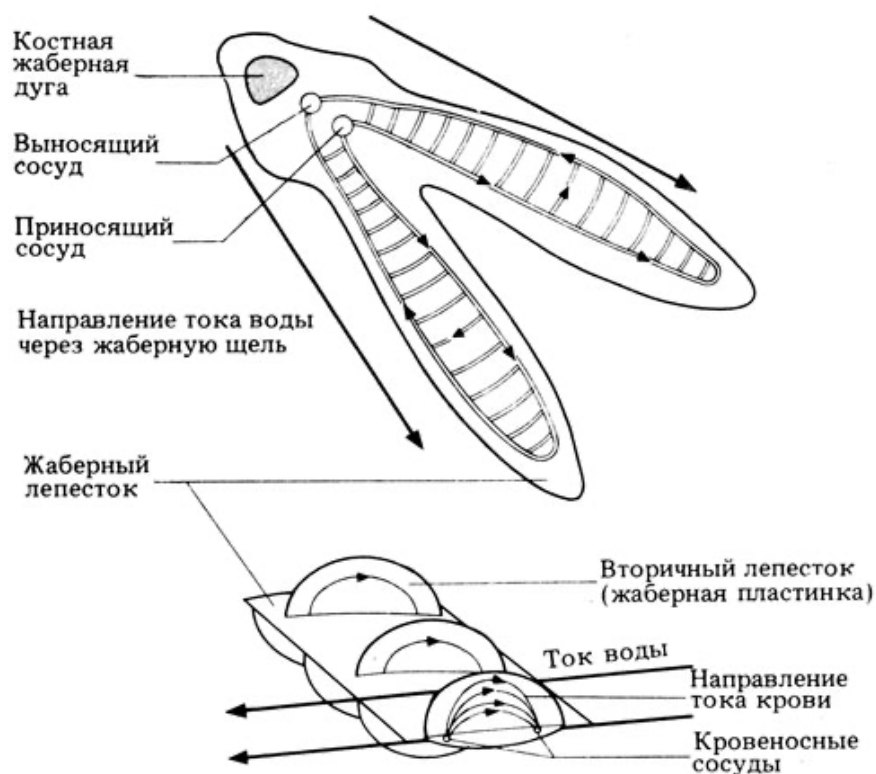
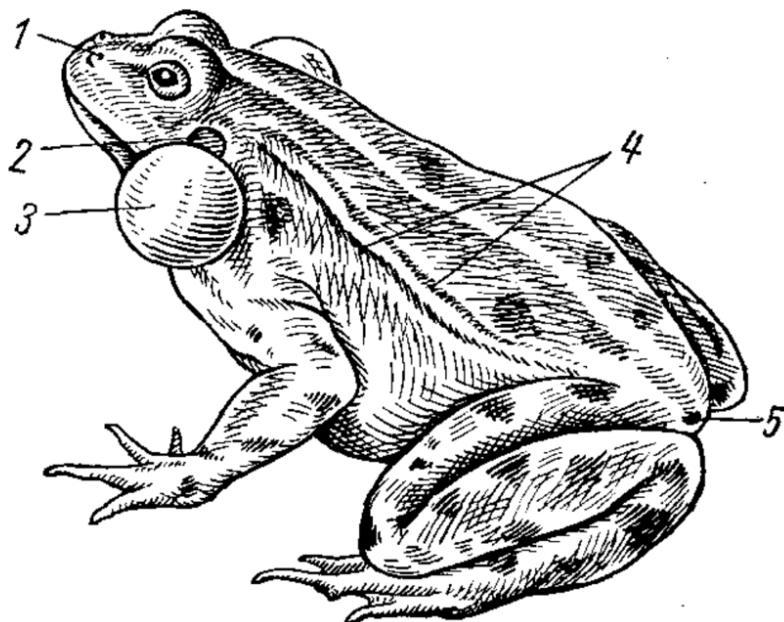


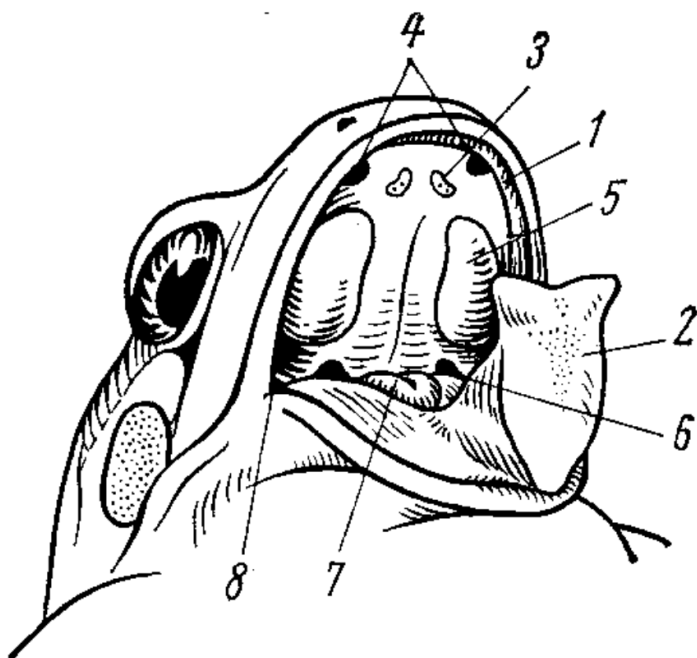
Рисунок 6. Строение жаберного лепестка костной рыбы.

Работа 2. Внешнее и внутреннее строение бесхвостой амфибии.

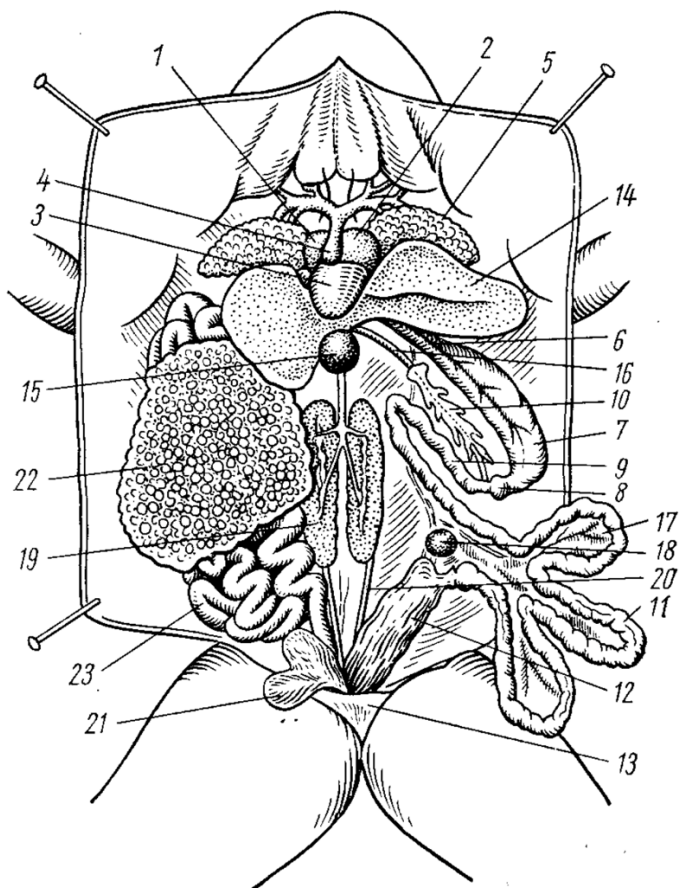
Задание 1. Рассмотреть внешнее строение лягушки, отметив: рот, наружные ноздри, глаза, верхнее и нижнее веко, барабанные перепонки, наружные резонаторы, спинно-боковые складки, отверстие клоаки.

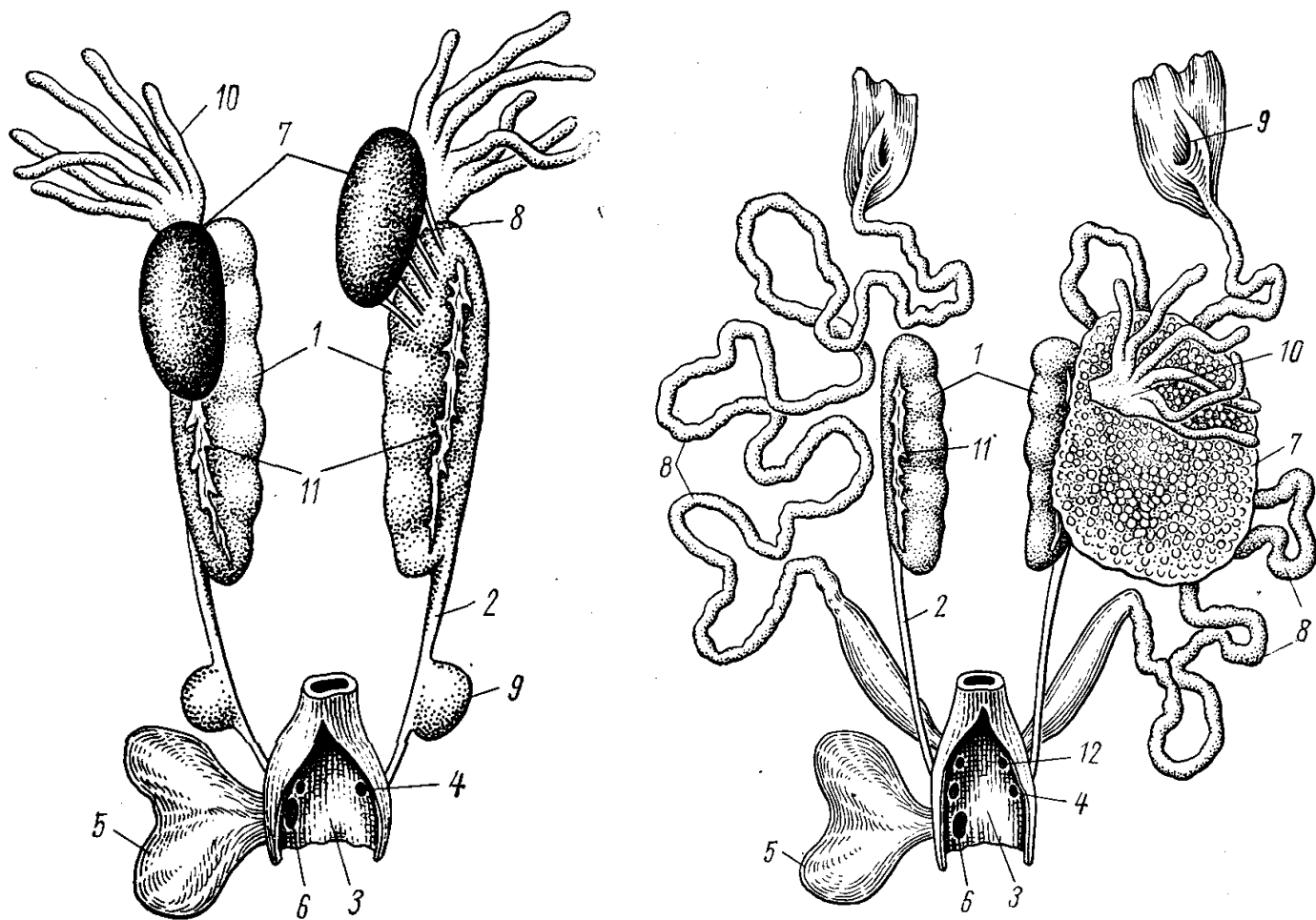


2. Рассмотреть и зарисовать строение ротовой полости лягушки, отметив: язык, зубы, сошник с зубами, хоаны, отверстия евстахиевых труб, отверстия резонаторов, гортанную щель.



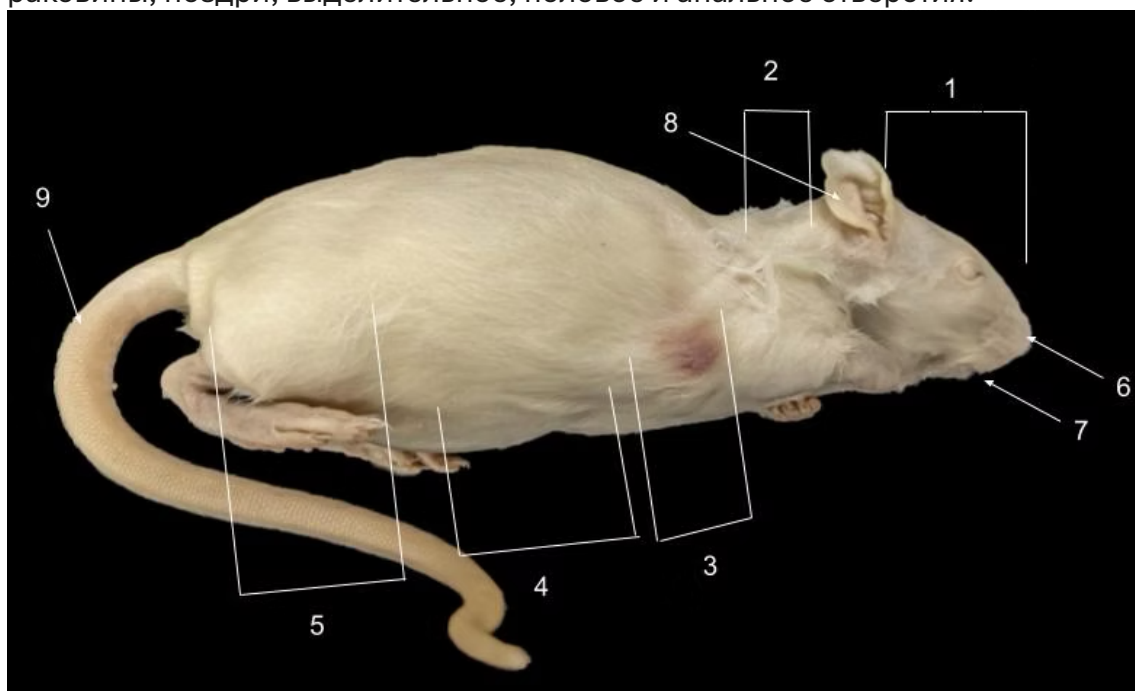
3. Произвести вскрытие лягушки, рассмотреть общее расположение внутренних органов. Найти и подписать: сердце (желудочек, два предсердия), артериальный конус, общий артериальный ствол и его разветвления, легкие, печень, желчный пузырь, желудок, поджелудочную железу, двенадцатиперстную кишку, тонкую кишку, прямую кишку, селезенку, мочевой пузырь, почки, мочеточник, жировые тела, половые органы, отверстие клоаки.





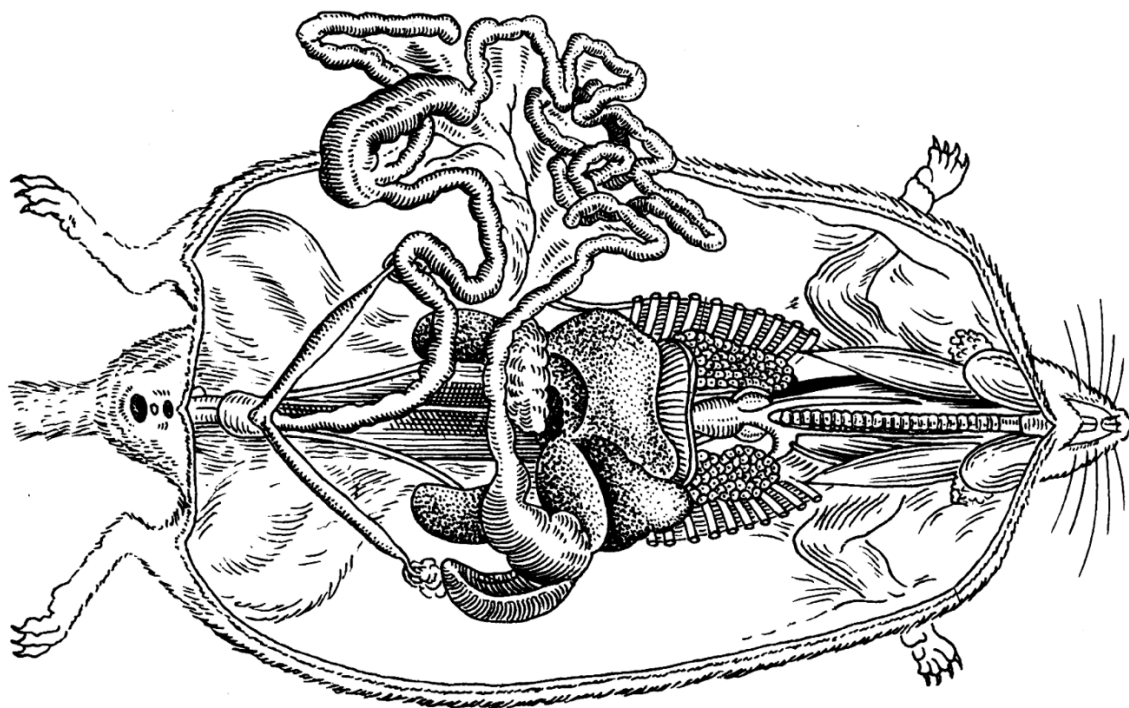
Работа 3. Внешнее и внутреннее строение млекопитающих.

1. Изучить внешнее строение мыши, отметив: ротовое отверстие, губы, глаза, веки, ушные раковины, ноздри, выделительное, половое и анальное отверстия.

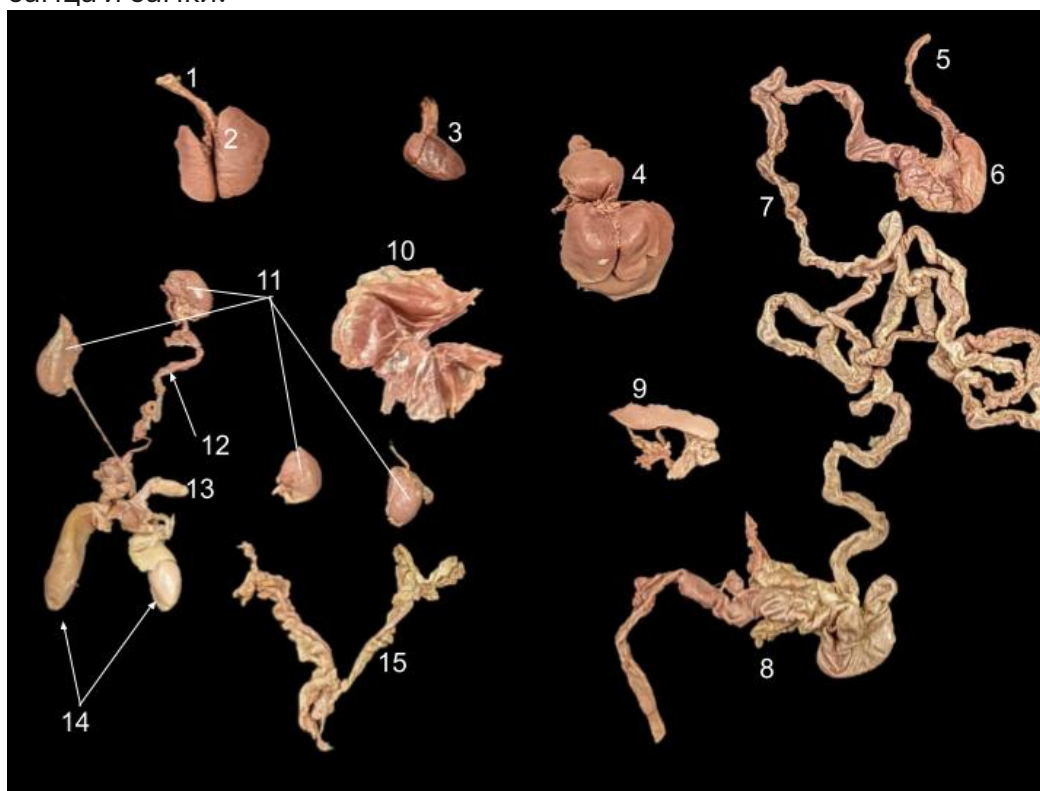




2. Произвести вскрытие крысы, рассмотреть общее расположение внутренних органов и зарисовать, отметив: сердце, левую дугу аорты, гортань, трахею, бронхи, легкие, диафрагму, пищевод, желудок, двенадцатиперстную кишку, поджелудочную железу, тонкую кишку, толстую кишку, слепую кишку, прямую кишку, анальное отверстие, печень, селезенку, почки, мочеточники, мочевой пузырь, половые органы, выделительное и половое отверстие.



3. Отпрепарировать и изучить все системы внутренних органов, изучить мочеполовую систему самца и самки.



МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Основные признаки морфофункциональной организации костистых рыб:

Признак	Характеристика признака (биологическое значение)
Скелет состоит из костной ткани	
Наличие жаберной крышки, прикрывающей жабры	
Появление плавательного пузыря	
Присоединение пояса передних парных конечностей (грудные плавники) к осевому скелету	
Появляется тонкий кишечник и исчезает спиральный клапан. Наличие пилорических придатков кишечника	
Наличие мочевого пузыря и фильтрация конечных продуктов распада из крови	
Расширения спектра пищевых источников и разнообразие типов питания	
Большое количество половых продуктов	
Разнообразие дополнительных органов дыхания	

Основные признаки морфофункциональной организации земноводных:

Признак	Характеристика признака (биологический смысл)
Наличие конечностей наземного типа, а также появление разнообразных суставных сочленений (уплощенных, шаровидных)	
Дифференцировка позвоночного столба на отделы. Процельность или опистоцельность позвонков	
Прочное соединение тазового пояса с осевым скелетом	
Фиксация пояса передних конечностей в толще мускулатуры	

Замена метамерно расположенной мускулатуры на комплекс разнообразных мускулов	
Наличие век, препятствующих высыханию роговицы глаза. Образование полости среднего уха и барабанной перепонки	
Развитие легких, двух кругов кровообращения и трехкамерного сердца	
Дифференцировка пищеварительного тракта на отделы: желудок, тонкая кишка, прямая кишка	
Задние конечности значительно длиннее передних	
Существование кожного дыхания и обилие слизистых желез в коже и наличие подкожных лимфополостей	
Большое количество половых продуктов, наружное оплодотворение и наличие личиночной стадии	
Небольшая дыхательная поверхность легких	
Неполное разделение большого и малого круга кровообращения	
Наличие артериального конуса и венозного синуса сердца	
Присутствие туловищной почки, каналы которой сохраняют связь с полостью тела	

Основные признаки морфофункциональной организации млекопитающих:

Признак	Характеристика признака (биологическое значение)
Развитие нервной системы (особенно больших полушарий с неопалиумом)	
Развитие органов чувств: появление наружного уха, развитие трех слуховых косточек, появление широкого поля бинокулярного зрения, а также острого обоняния	
Прогрессивное развитие пищеварительной системы и специализация ее отделов к типу питания. Наличие симбиотической микрофлоры пищеварительного тракта	
Развитие плаценты и живорождения (большинство млекопитающих)	

Наличие млечных желез и вскармливание детенышей молоком	
Дифференцировка зубов на функциональные группы	
Дыхательные движения осуществляются не только межреберными мышцами, но и при помощи диафрагмы	
Увеличение площади дыхательной поверхности за счет развития альвеолярных элементов	
Четырехкамерное сердце и полное разделение большого и малого круга кровообращения	
Безъядерность эритроцитов	
Подвижность позвоночника, прочность соединения позвонков за счет особых суставных поверхностей, а также наличие хрящевых межпозвоночных дисков	
Наличие особых зародышевых оболочек: амнион и аллантоис	
Наличие шерстистого покрова	

ПОЛЕ ДЛЯ ЗАМЕТОК
