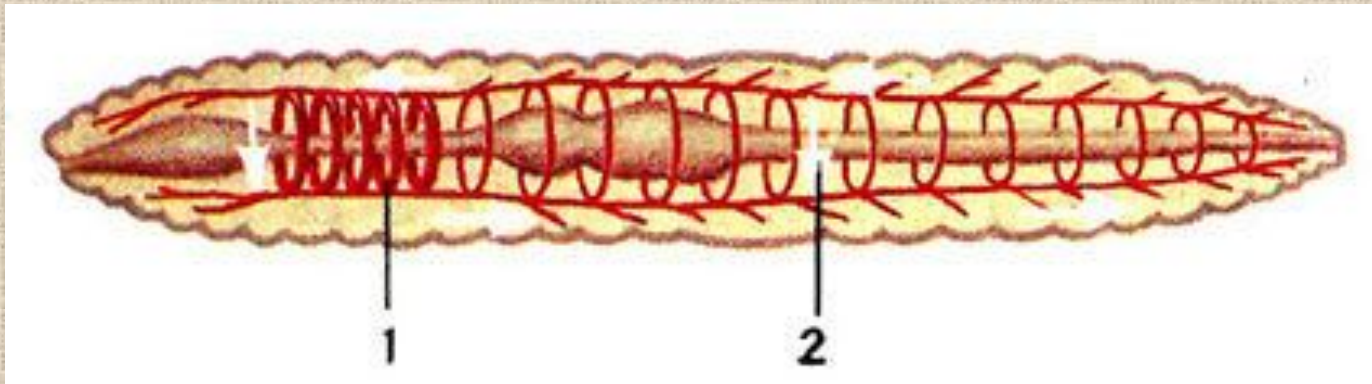


Эволюция кровеносной системы

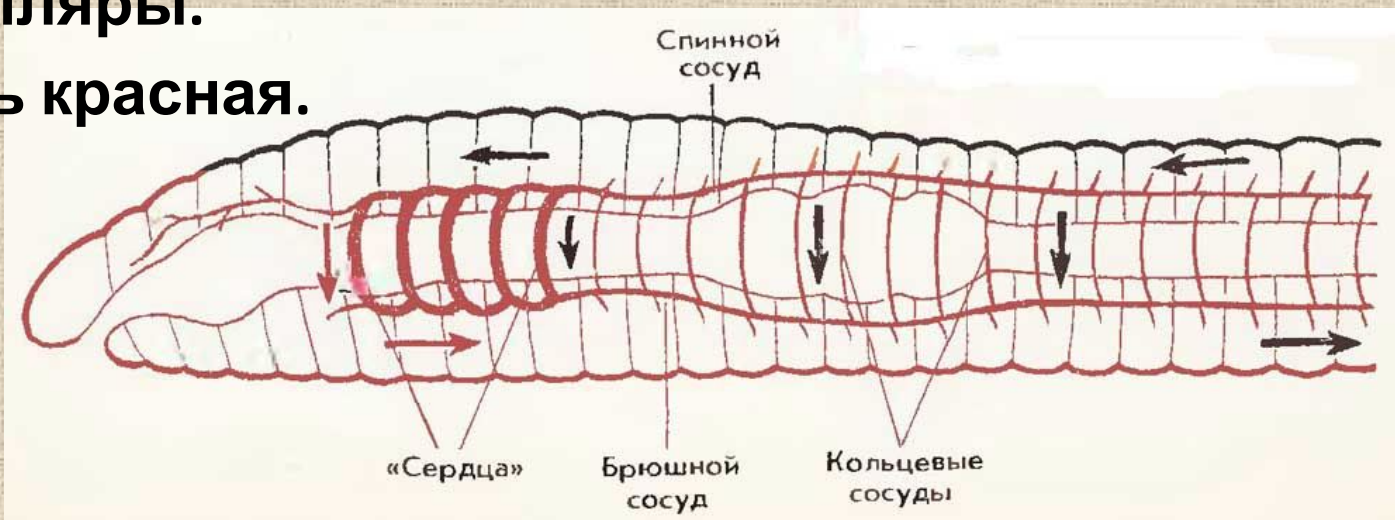
Тип Кольчатые черви

- Появляется замкнутая кровеносная система.
- Кровь движется по спинному (вперед) и брюшному (назад) сосудам, которые сообщаются кольцевыми сосудами в каждом сегменте.
- Пять первых кольцевых сосудов пульсируют, обеспечивая движение крови.
- Кровь бесцветная, красная или зеленая.



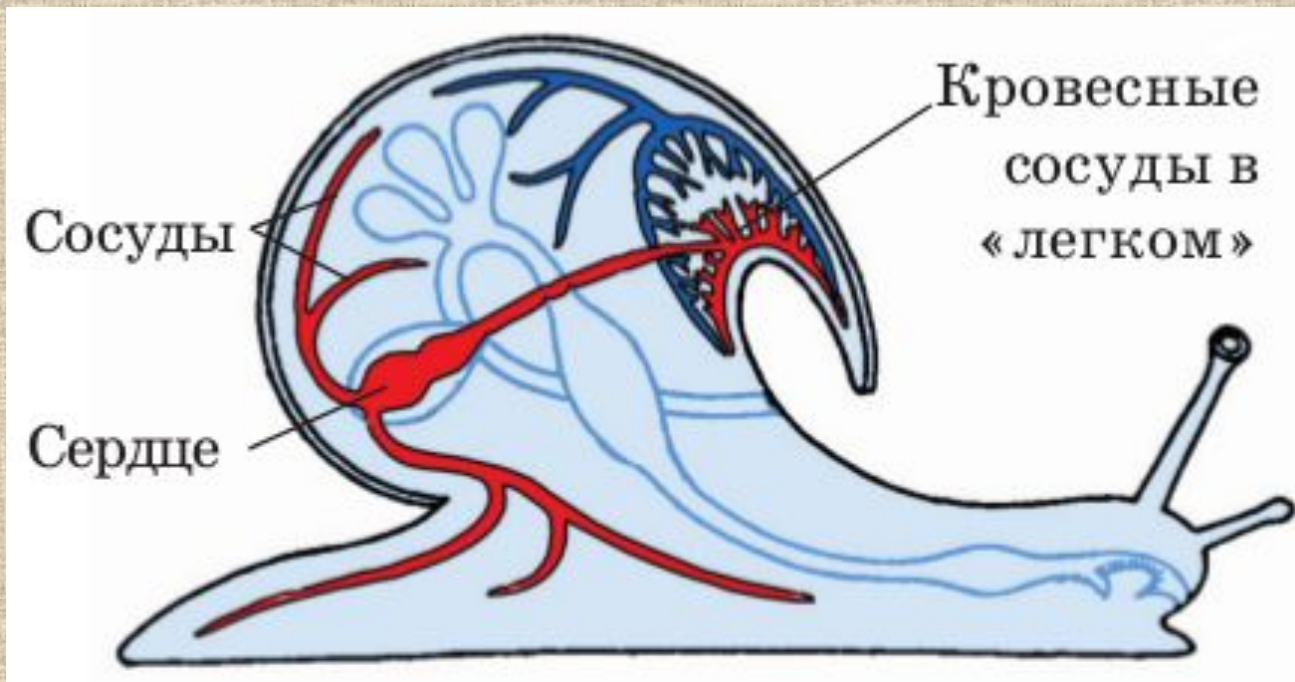
Дождевой червь

- Кровеносная система замкнутая.
- Спинной сосуд проходит над пищеварительной системой.
- В брюшном сосуде кровь движется назад.
- В области пищевода брюшной и спинной сосуды объединены 5 парами мышечных трубок — «сердца».
- В каждом сегменте от главных сосудов отходят капилляры.
- Кровь красная.



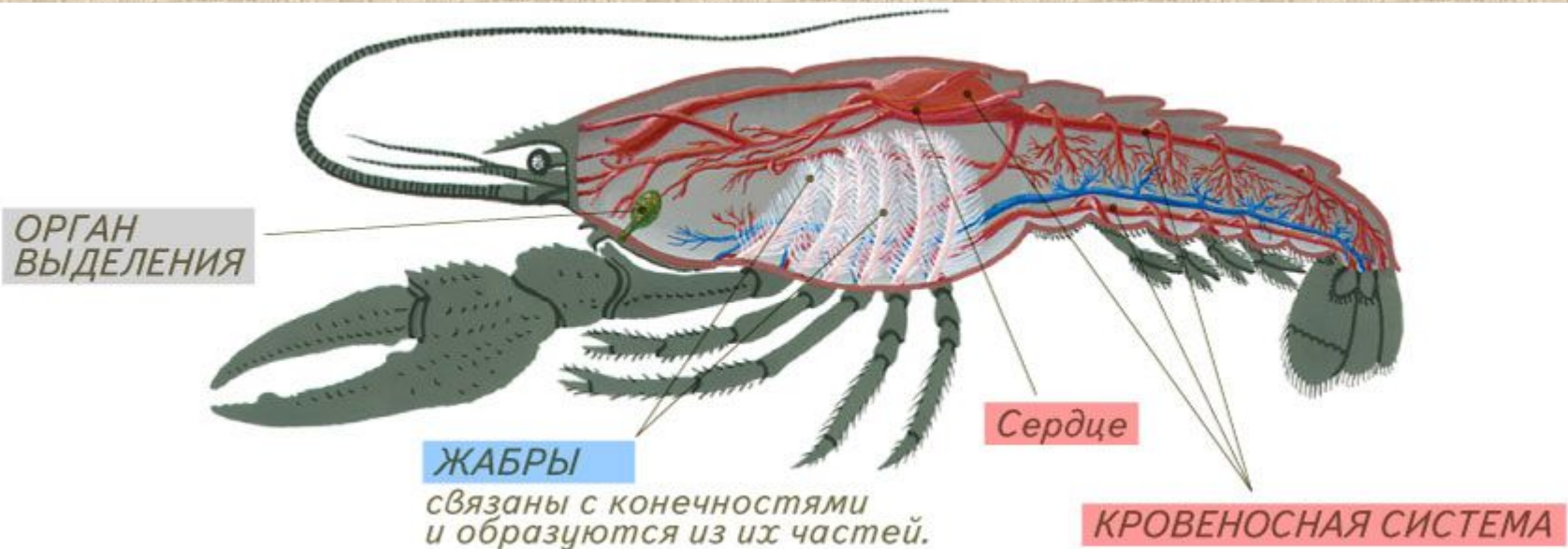
Тип Моллюски

- Система кровообращения незамкнутая.
- Сокращающееся двухкамерное сердце гонит кровь в незамкнутое пространство (лакуны), окружающее органы тела и не имеющее собственных стенок.



Тип Членистоногие

- Основная часть полости тела — гемоцель (часть незамкнутой системы кровообращения).
- Трубчатое сердце находится в спинной части тела.
- От сердца идут сосуды, впадающие в гемоцель.
- Кровь поступает в сердце через специальные отверстия с клапанами – остии.



Тип Хордовые

Класс Рыбы

**Класс
Млекопитающие**

**Класс
Земноводные**

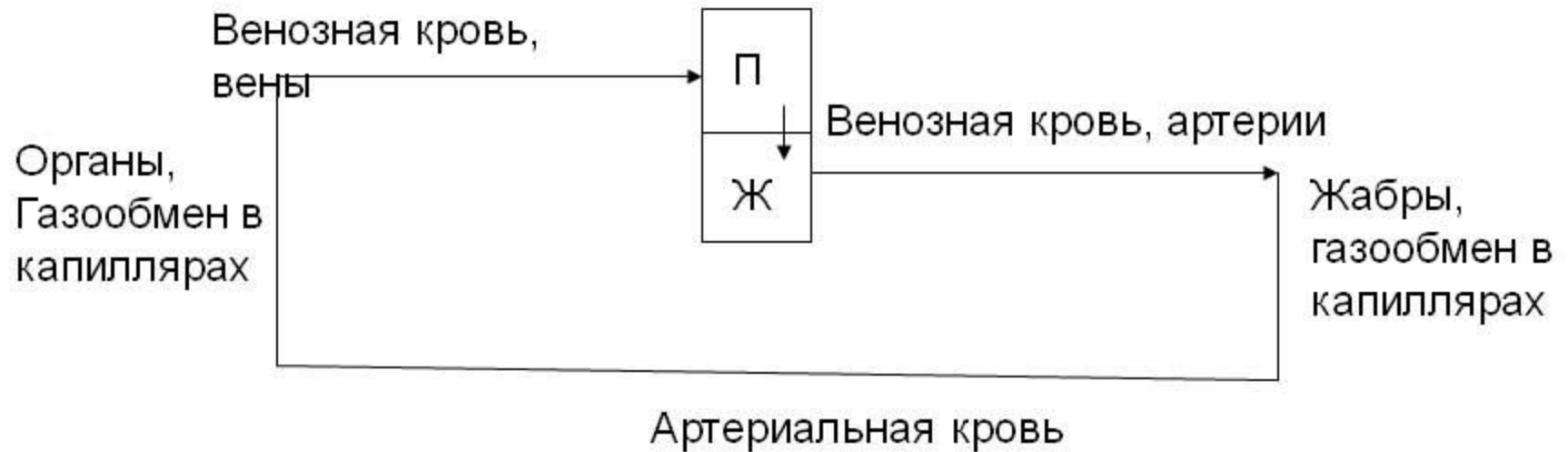
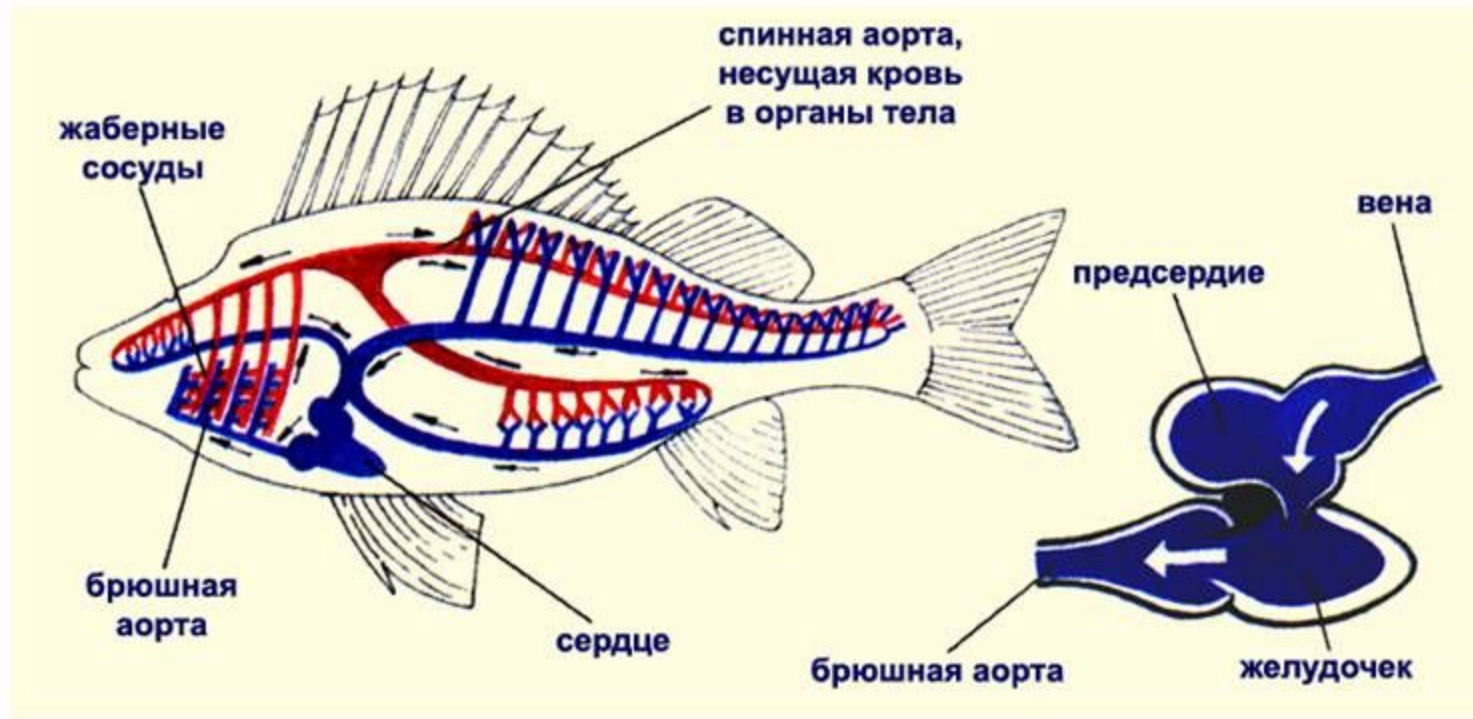
Класс Птицы

**Класс
Пресмыкающиеся**

Класс Рыбы

- Кровеносная система замкнутая, имеется один круг кровообращения.
- Кровь переносит газы, питательные вещества и продукты обмена.
- Имеется двухкамерное сердце с мускулистыми стенками, снабженное клапанами.
- Кровь из вен попадает в предсердие, а оттуда в желудочек.
- Из желудочка кровь поступает в брюшную аорту, несущую ее к жабрам, где происходит газообмен.
- Желудочек и предсердие сокращаются последовательно.
- Венозная кровь темная, т.к. в ней мало O_2 (в сердце кровь венозная).
- От жабр отходит ярко-красная, артериальная кровь, собирающаяся в спинную аорту, проходящую под позвоночником (в хвосте она идет в нижних дугах позвонков).
- Артерии разветвляются в тканях на капилляры, в которых происходит газообмен, т. е. кровь становится венозной.
- Сердце сокращается редко, кровоток медленный, поэтому уровень обмена веществ у рыб низкий и температура пищи

Кровеносная система.



Класс Земноводные

- Трехкамерное сердце состоит из одного желудочка и двух предсердий. Сокращаются поочередно то оба предсердия, то желудочек.
- В правое предсердие поступает венозная кровь из большого круга кровообращения.
- В левое предсердие поступает артериальная кровь из легкого.
- В желудочке кровь лишь частично смешивается за счет наличия специальных распределительных механизмов (спиральный клапан, выросты и карманы), препятствующих смешению порций крови, поступающих из разных предсердий в желудочек.
- Только головной мозг получает богатую кислородом артериальную кровь, которая поступает по сонным артериям, выходящим из сердца.
- Туловище и конечности снабжаются смешанной кровью, поступающей по дугам аорты.
- Обедненная кислородом кровь поступает в кожно-легочные артерии (малый круг кровообращения).
- Низкая скорость кровотока и смешение крови в желудочках — свидетельство низкой интенсивности обмена веществ.
- Температура тела зависит от температуры среды.
- В жару за счет испарения возможно охлаждение тела.
- При похолодании активность животных падает.
- Зимой впадают в спячку.

Сердце Земноводных

К головному мозгу
(кровь артериальная)

К легким
и к внутренним
органам и коже
поступает
смешанная кровь

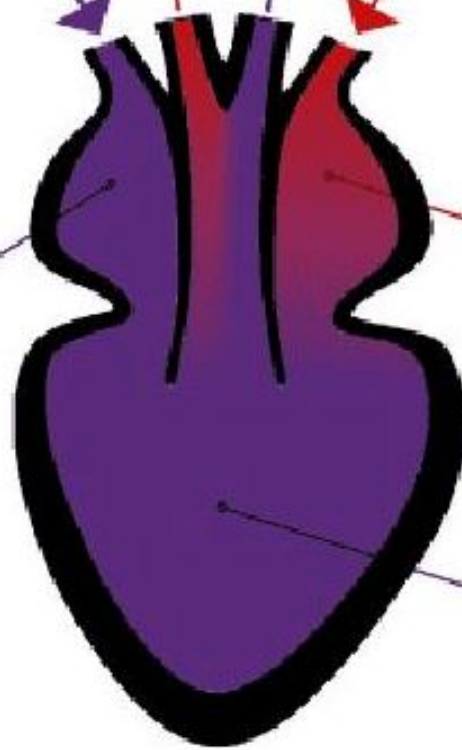
От внутренних
органов и кожи
смешанная кровь
собирается
в правое
предсердие

От легких
артериальная кровь
собирается
в левое предсердие

**ЛЕВОЕ
ПРЕДСЕРДИЕ**

**ПРАВОЕ
ПРЕДСЕРДИЕ**

ЖЕЛУДОЧЕК
(кровь смешанная)



Кровеносная система лягушки

Малый круг

Большой
круг

Сердце

Легкие

Схема строения
сердца земноводных

К головному
мозгу

К легким,
внутренним
органом и коже

От внутренних
органов и кожи

От легких

Правое
предсердие

Левое
предсердие

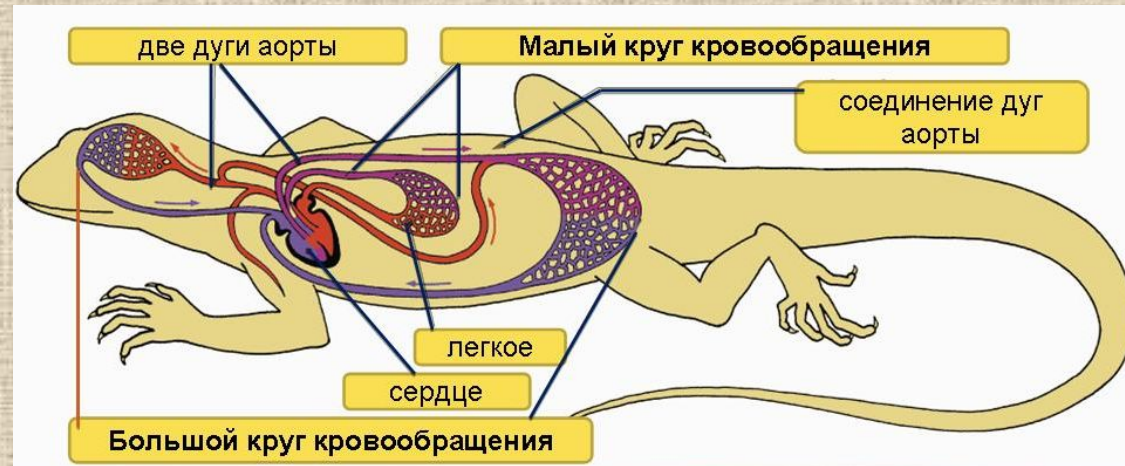
Желудочек



Класс Рептилии

- Кровеносная система разделяет венозную и артериальную кровь лучше, чем у земноводных.
- Неполная перегородка в желудочке уменьшает смешивание крови.
- От разных мест желудочка отходят 3 сосуда: легочная артерия с венозной кровью и две дуги аорты, обеспечивающие поступление артериальной крови к голове и передним конечностям и смешанной крови — к остальным частям тела.
- Это не подняло уровень обмена до теплокровности.

Кровеносная система ящерицы



Класс Птицы

- Артериальная и венозная кровь разделена за счет четырехкамерного сердца.
- Дуга аорты, выходящая из правого желудочка, исчезла, что тоже исключает смешение крови. Осталась дуга аорты, выходящая из левого желудочка (у птиц эта дуга называется правой).
- Из сердца выходят два сосуда:
 - ✓ легочная артерия — отходит от правого желудочка к легким;
 - ✓ правая дуга аорты — отходит от левого желудочка и дает начало большому кругу кровообращения.
- У воробья пульс в покое 500 ударов в минуту, а в полете — 1 000, у голубя в покое — 165, а в полете — 550 ударов в минуту.

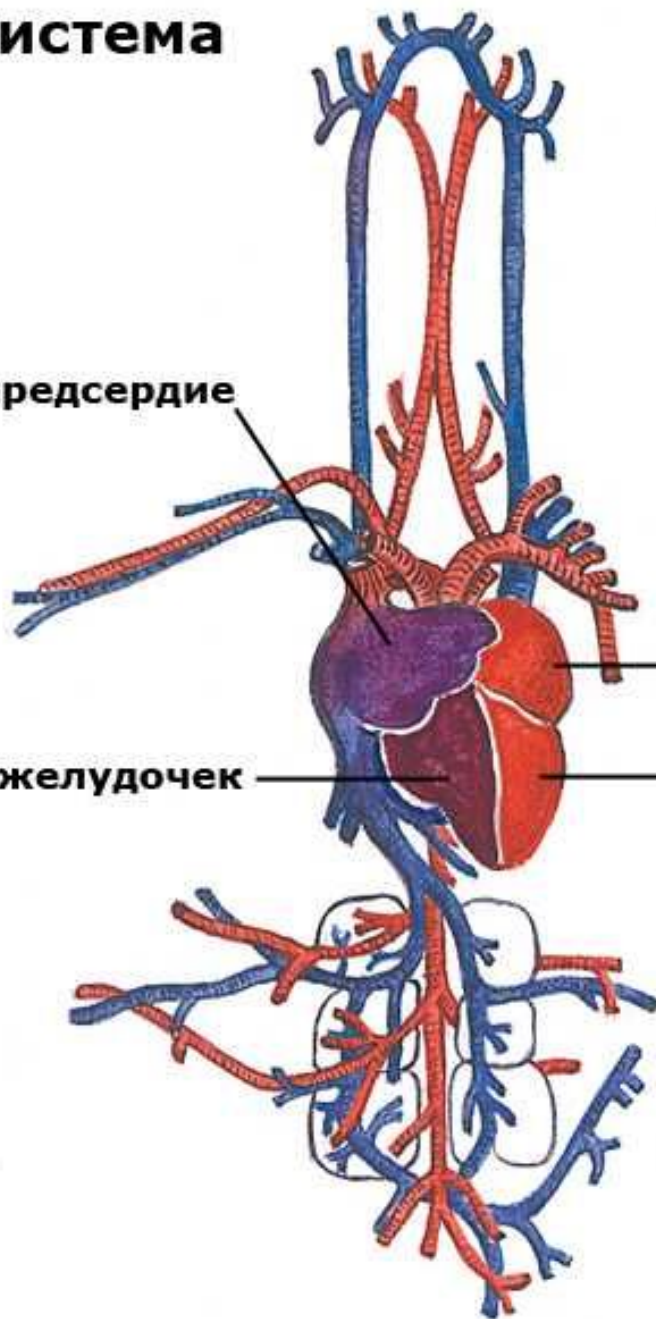
Кровеносная система ПТИЦЫ

Правое предсердие

Левое предсердие

Правый желудочек

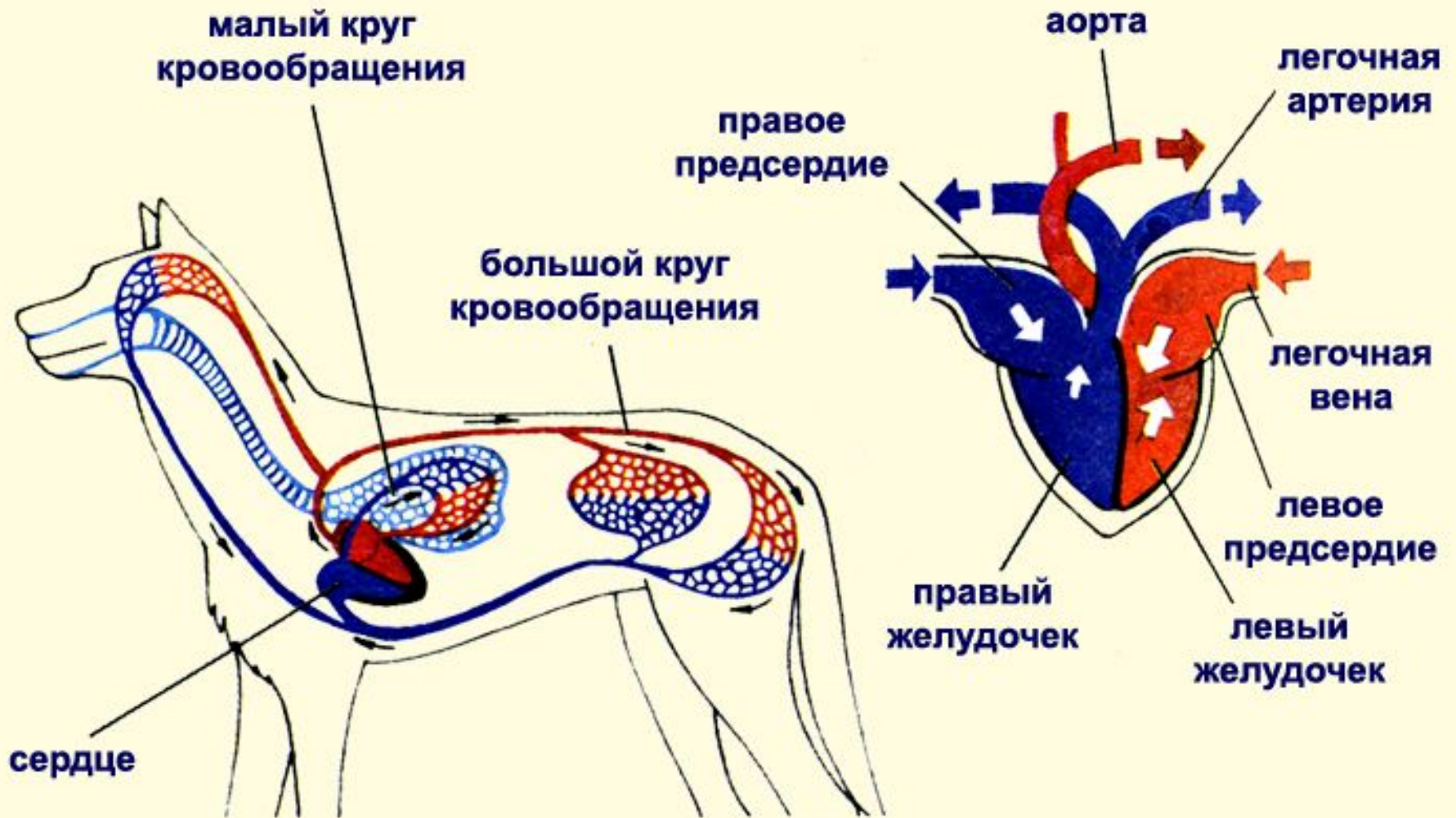
Левый желудочек



Класс Млекопитающие

- Сердце четырехкамерное.
- Два круга кровообращения: большой и малый.
- Большой круг начинается в левом желудочке, от которого отходит одна левая дуга аорты, несущая артериальную кровь к органам. Заканчивается в правом предсердии, куда собирается венозная кровь от органов.
- Малый круг начинается в правом желудочке, из которого легочная артерия несет венозную кровь к легким. Артериальная кровь от легких по легочным венам поступает в левое предсердие.
- Мелкие безъядерные эритроциты млекопитающих заполнены гемоглобином, переносящим O_2 и CO_2 .
- Частота сердечных сокращений тем больше, чем мельче животное (у быка 24 удара в минуту, у мыши — 600).

Класс Млекопитающие



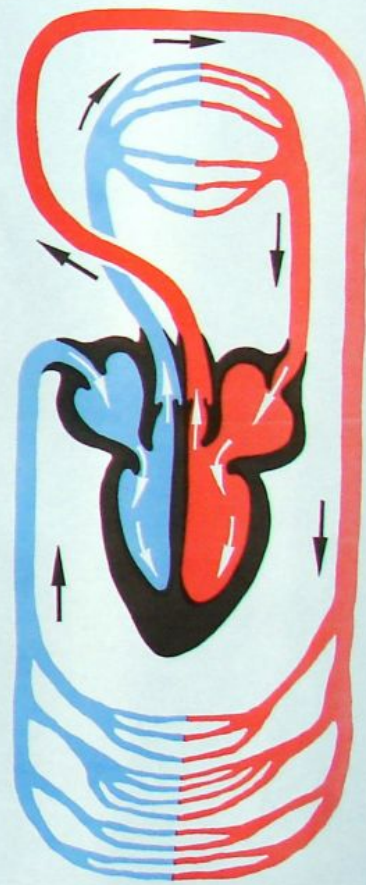
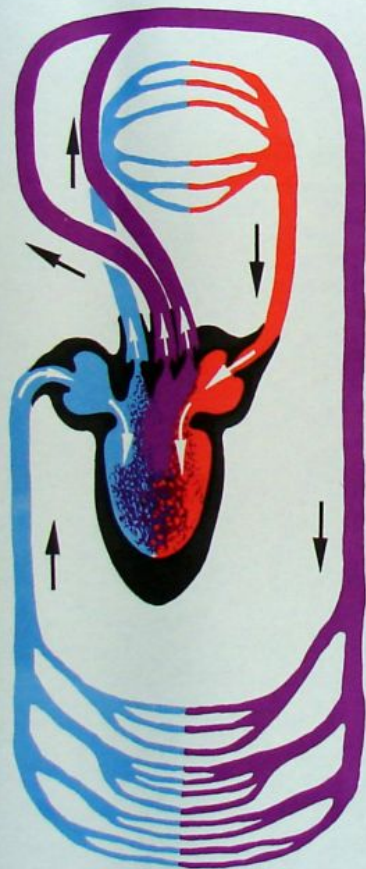
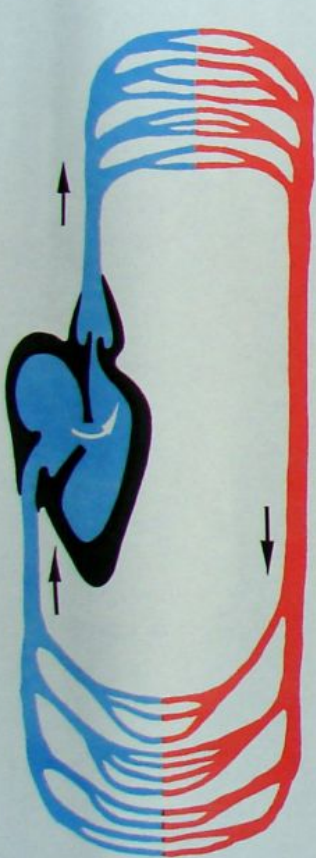
РЫБЫ

ЗЕМНОВОДНЫЕ

ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ

ПТИЦЫ

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ



СХЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ