

# КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ







Цель урока :

Познакомиться с представителями  
класса ЗЕМНОВОДНЫХ.  
Рассмотреть их внешнее и внутреннее  
строение,  
образ жизни и значение в природе





## **Амфибии**

— греческое слово  
«двоякоживущие».

## **Земноводные**

— русское слово, содержит в  
себе название сред, где  
обитают эти животные.



# Общая характеристика земноводных

- Более 288 видов
- Распространены повсеместно, но более многочисленны они в широтах с теплым и влажным климатом
- Разнообразный внешний вид
- Самые ранние земноводные жили около 370-350 млн. лет назад.





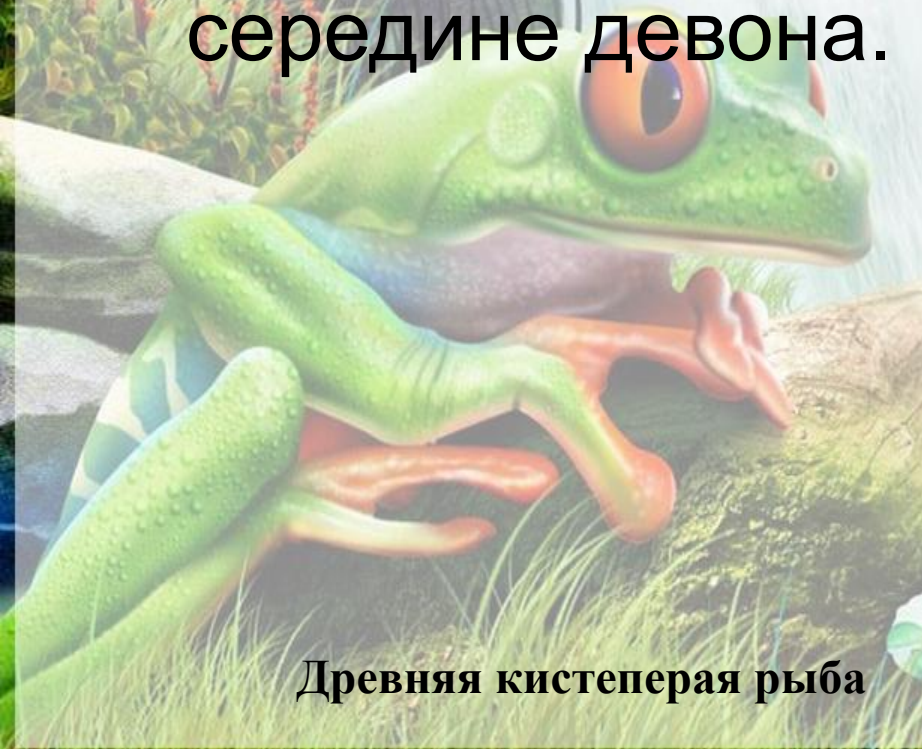
Амфибии – первые наземные  
ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Амфибии – представляют собой  
промежуточное звено между типично  
водными организмами – рыбами и  
подлинно сухопутными формами –  
рептилиями.

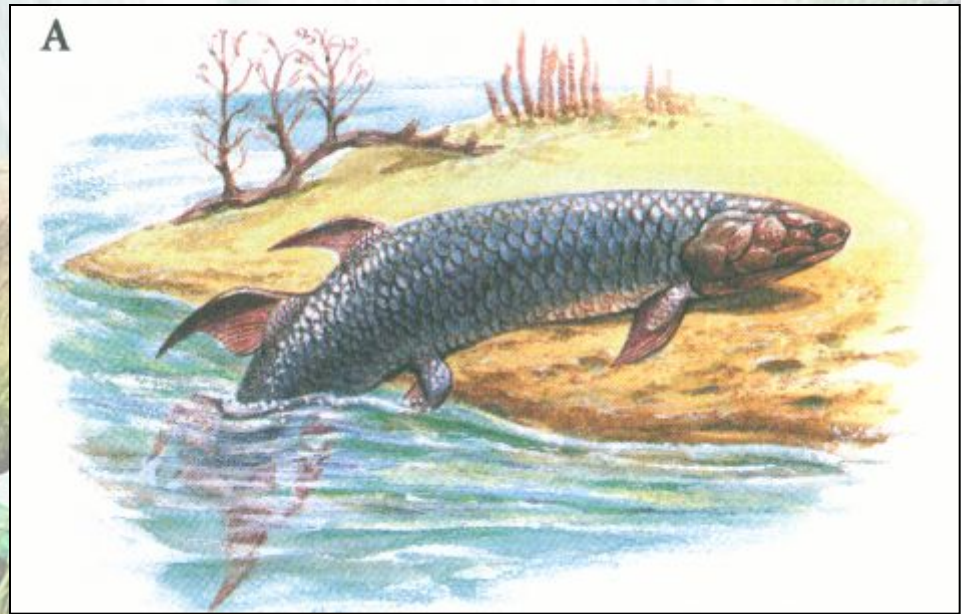


# История происхождения Земноводных

- Земноводные произошли от древних кистеперых рыб, со своеобразным строением парных конечностей в середине девона.

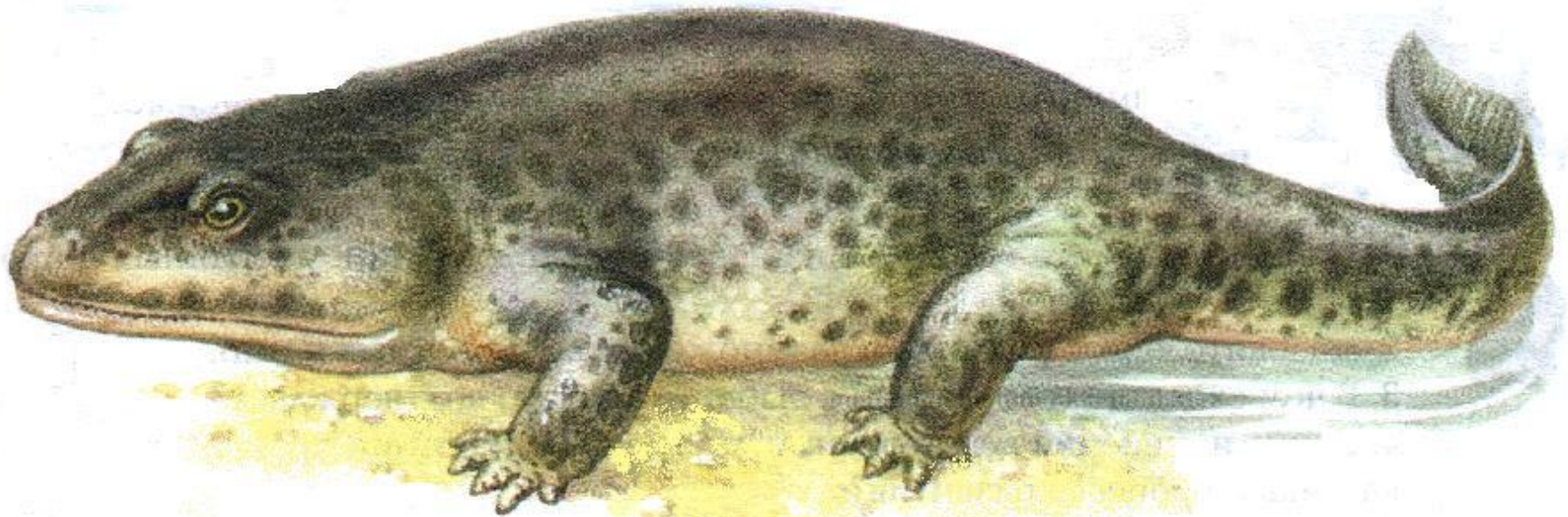


Древняя кистеперая рыба



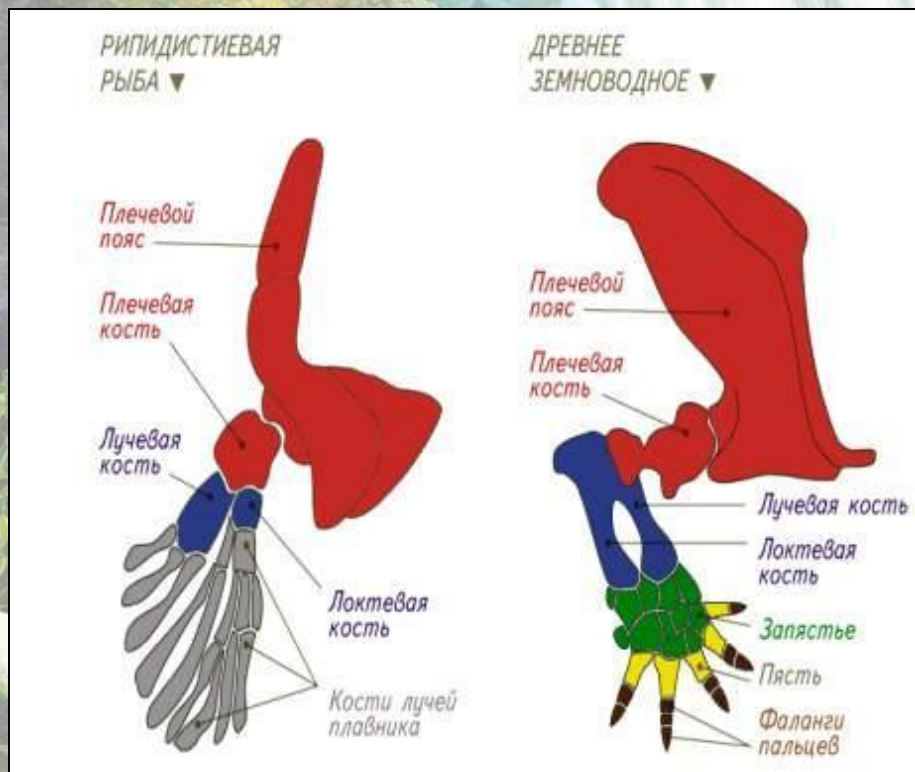


Первыми примитивными амфибиями были **ихтиостегии**, сохранившие многие типичные черты рыб.



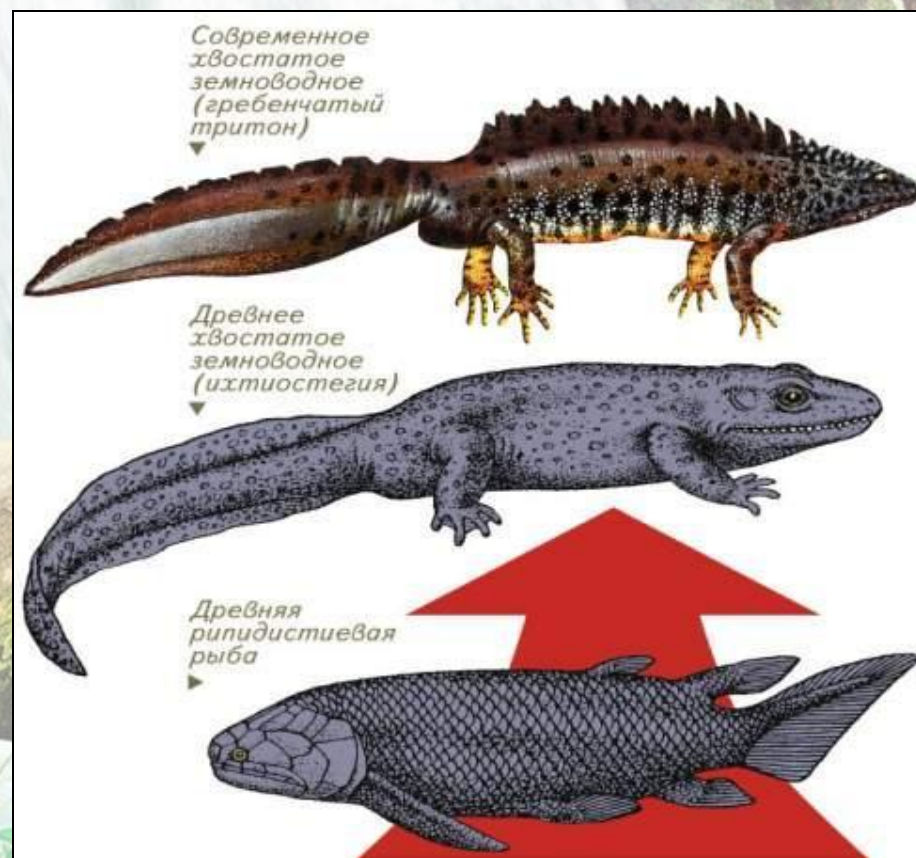


## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ



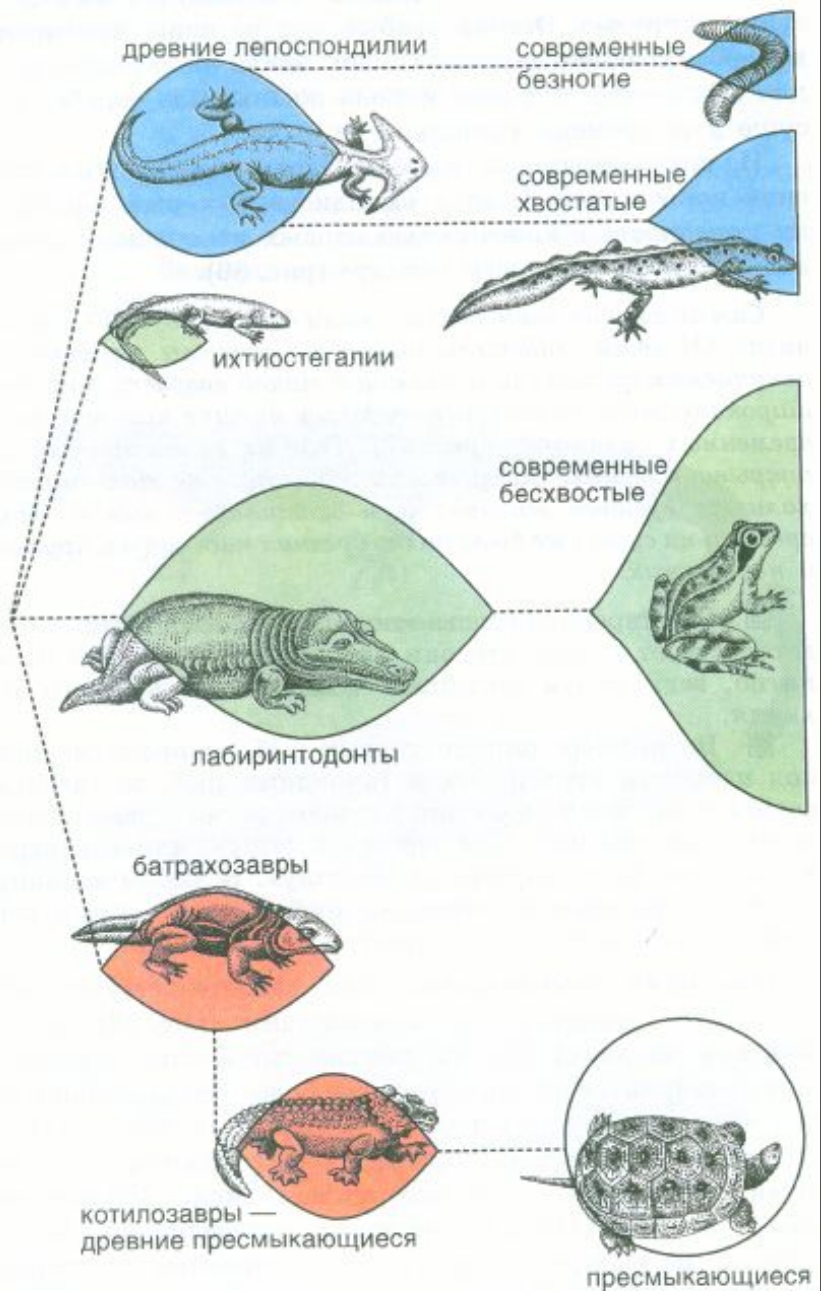
Три этапа происхождения земноводных: рипидистиевая рыба, самое древнее ископаемое земноводное (ихтиостегия) и современное хвостатое земноводное.

У давно вымерших рипидистиевых рыб скелет конечности соответствовал плану строения конечности наземных позвоночных. Поэтому их считают той группой, от которой произошли земноводные.





400 300 200 100 1  
миллионы лет назад современная эпоха



# Эволюция Земноводных

Ихтиостегии жили 370–350 млн лет назад и вымерли.

Древняя длиннохвостая группа — **лепоспондилии** пережила расцвет около 300 млн лет назад и вымерла, но дала начало современным Безногим и Хвостатым.

Древняя группа с укороченным хвостом — **лабиринтодонты** пережила расцвет около 300 млн лет назад и тоже вымерла, но дала начало современным Бесхвостым.

Одна группа лабиринтодонтов — **батрахозавры** — тоже вымерла, но дала начало котилозаврам — первым пресмыкающимся.





Ноздря

Голова

Глаз

Рот

Барабанная перепонка

Пальцы

Передняя нога

Туловище

Спина

Задняя нога





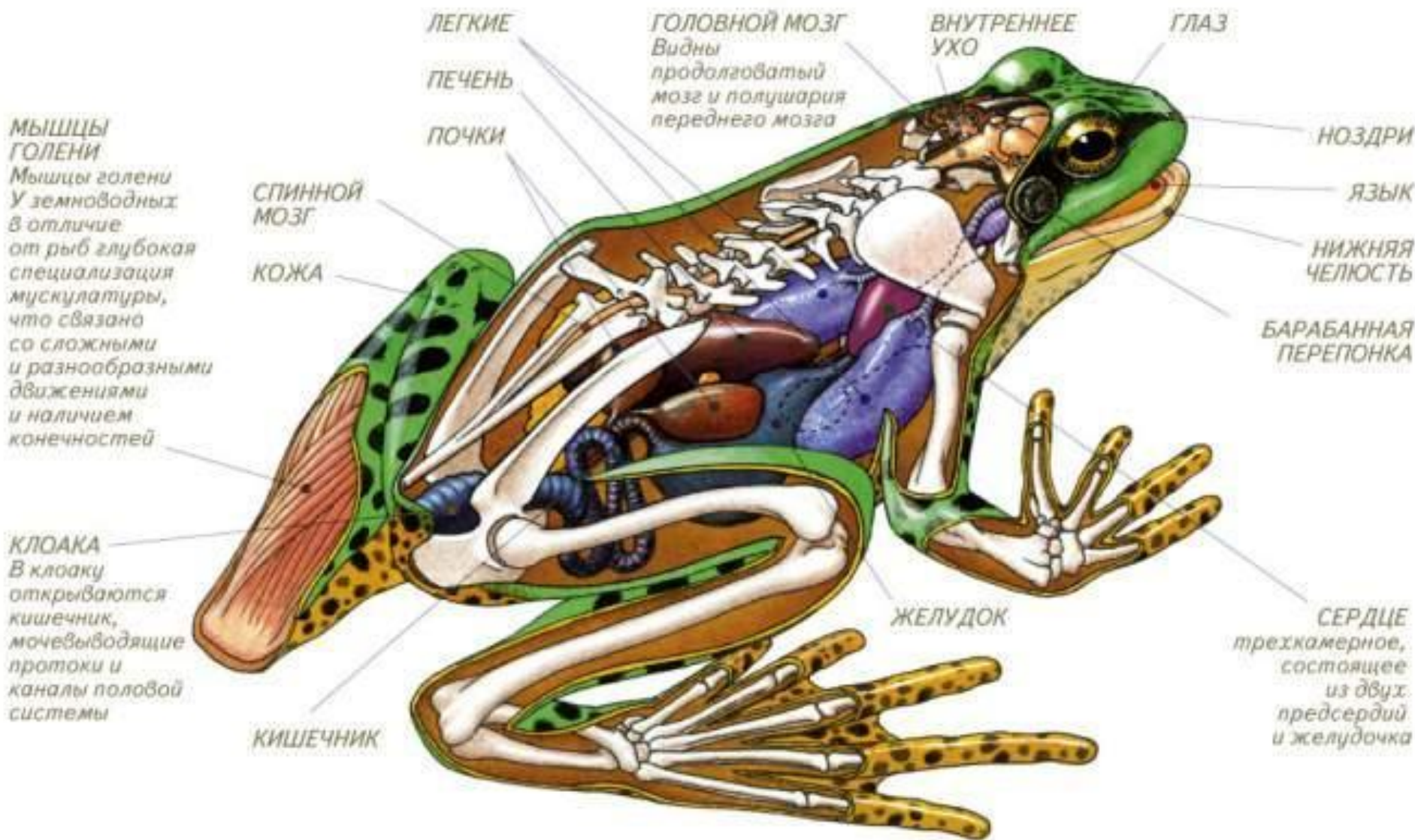




- Для всех земноводных характерна гладкая (реже шершавая) богатая железами кожа, лишённая волос, перьев и чешуи
- У некоторых безногих в коже имеются костные чешуйки



# ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛЯГУШКИ







Большинство земноводных имеют вытянутое или лягушковидное туловище с двумя парами пятипалых конечностей.

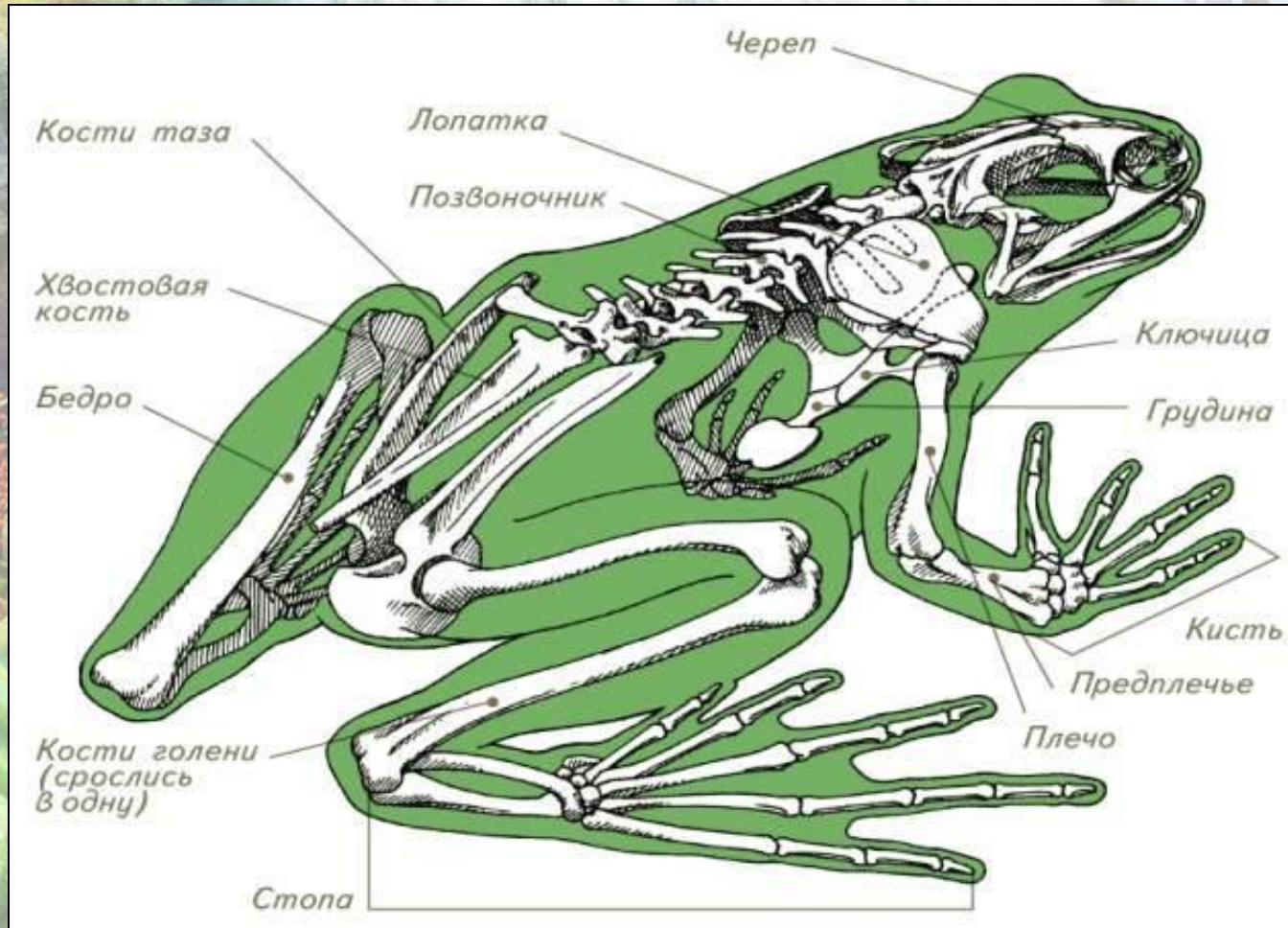
Голова плавно переходит в туловище, но всё же (в отличие от рыб), может поворачиваться относительно него.

Скелет костный (хотя с костями соединяется множество хрящей), позвоночник разделён на отдельные позвонки (от 9 до 200).

Скелет и мышечная система развиты сравнительно неплохо и способны поддерживать животное вне воды.



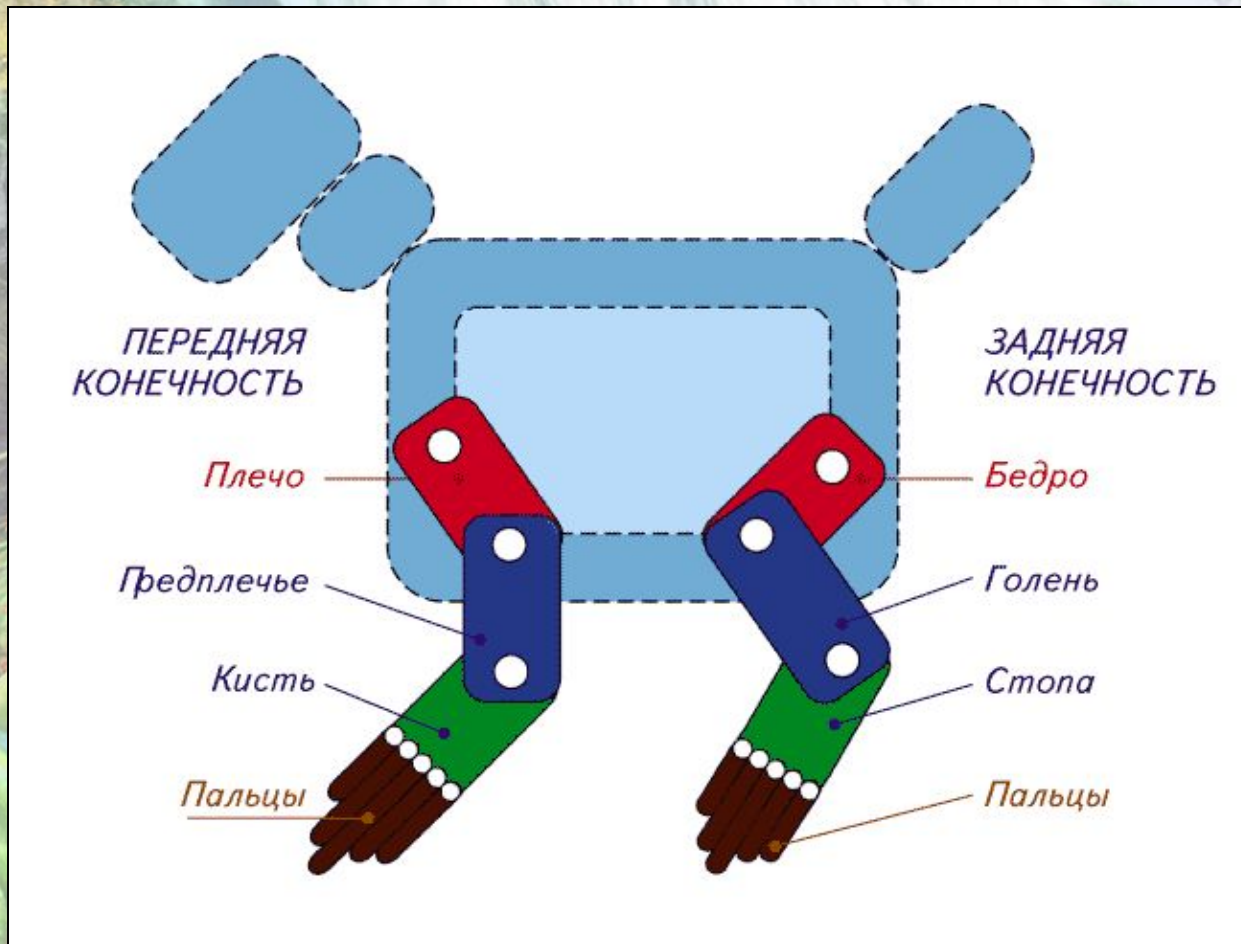
# Скелет Земноводных



У современных бесхвостых скелет простой и легкий, рёбра редуцированы, грудная клетка отсутствует. Земноводные отличаются от рыб наличием шейного позвонка, костей таза и костей конечностей. В передней части туловища под ребрами виден брюшной щит.

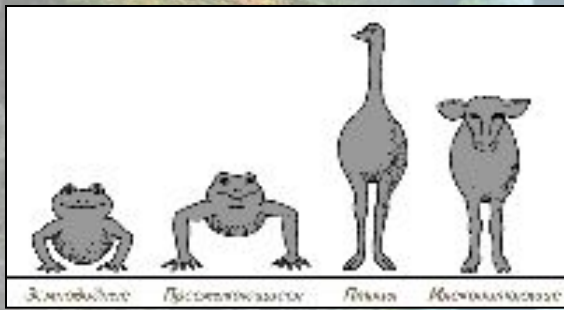


## Отделы передних и задних конечностей позвоночных (схема).



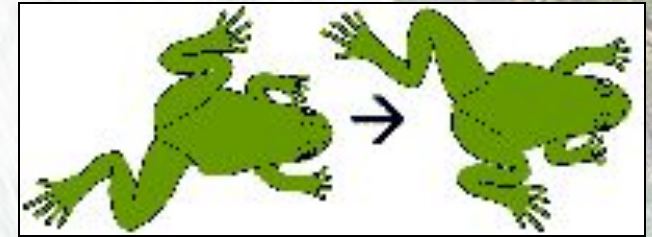
У всех позвоночных (за исключением рыб и безногих) одинаковый план строения конечностей, основанный на системе рычагов, которые прикрепляются к позвоночнику с помощью плечевого и тазового поясов.





У земноводных конечности упираются в землю по бокам тела; у пресмыкающихся — тоже, но тело более приподнято. Лишь у птиц и млекопитающих конечности подпирают тело снизу.

Из-за такого прикрепления конечностей земноводные по суше не ходят, а ползают, поочередно сгибая и разгибая конечности и отталкиваясь ими от земли.



Лягушки, как и другие бесхвостые земноводные, могут прыгать. Прыгая, лягушка одновременно отталкивается от земли обеими длинными задними конечностями, последовательно разгибая их в каждом суставе.

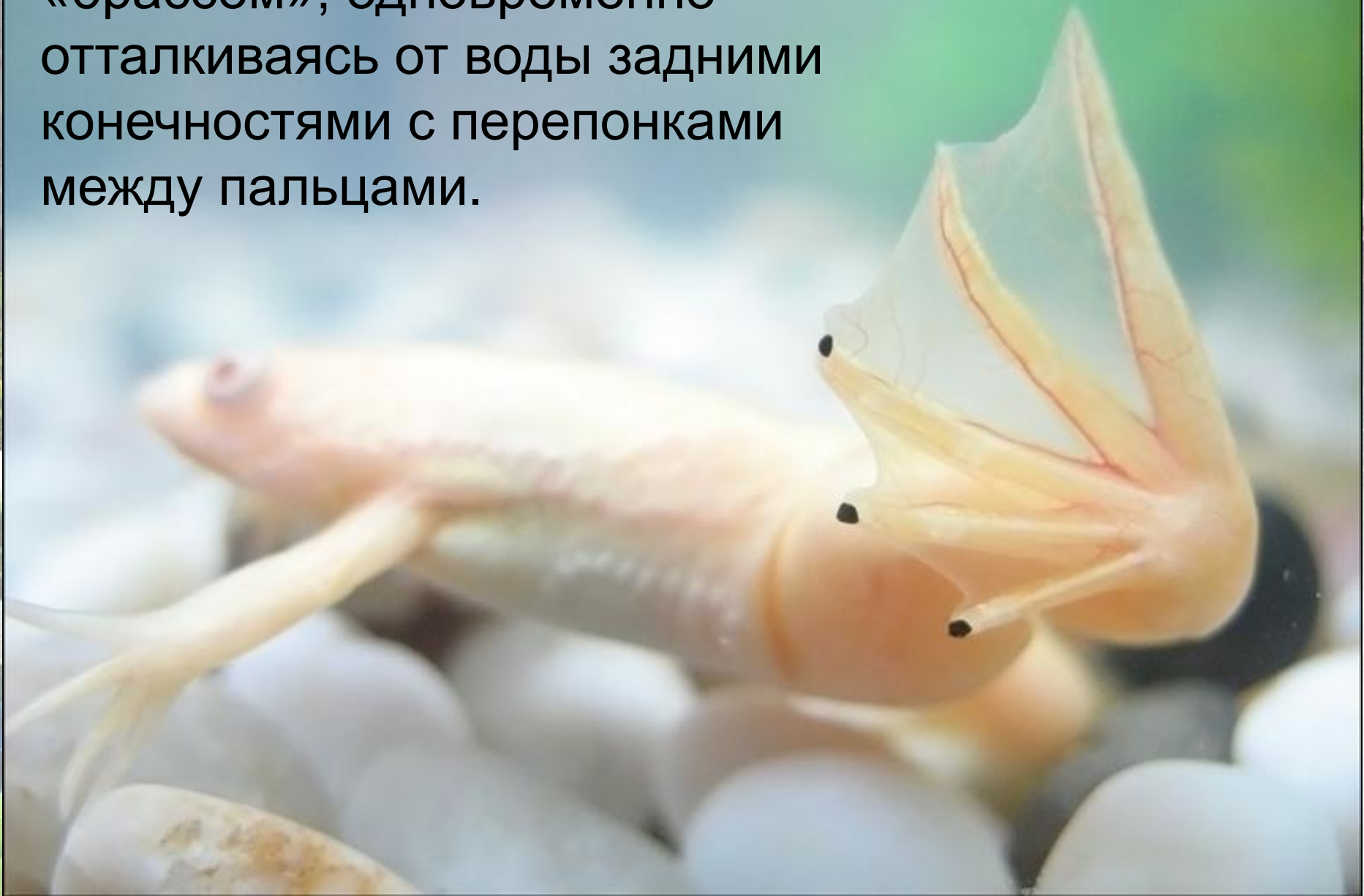


Живущие на деревьях лягушки хорошо лазают, обхватывая стебли длинными гибкими пальцами с липкими дисками на концах. Они перепрыгивают с ветки на ветку, прилипая к ним дисками и липким брюхом.



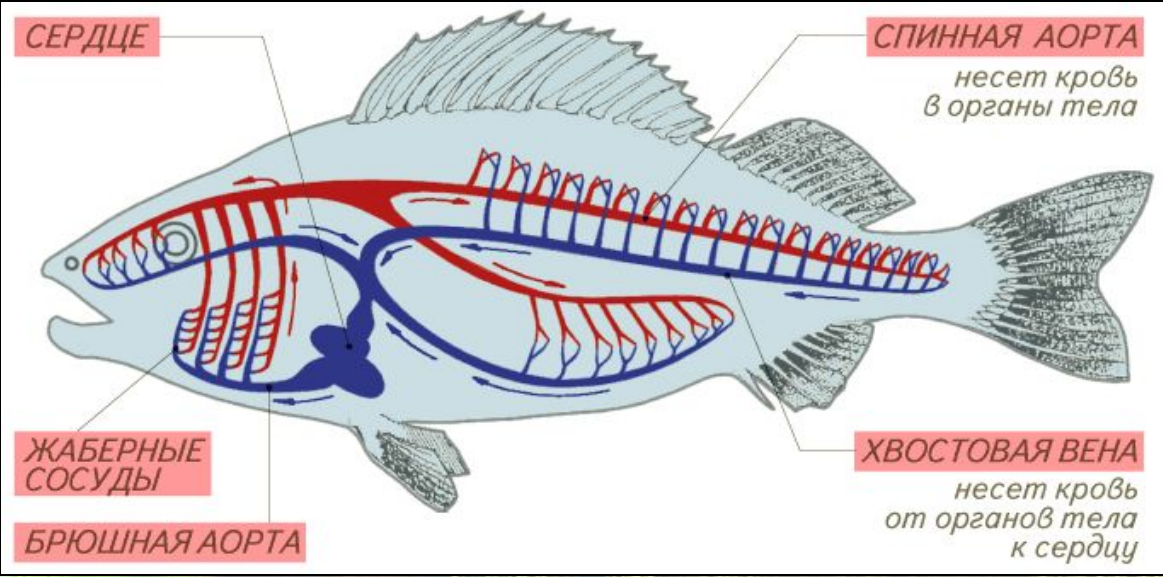
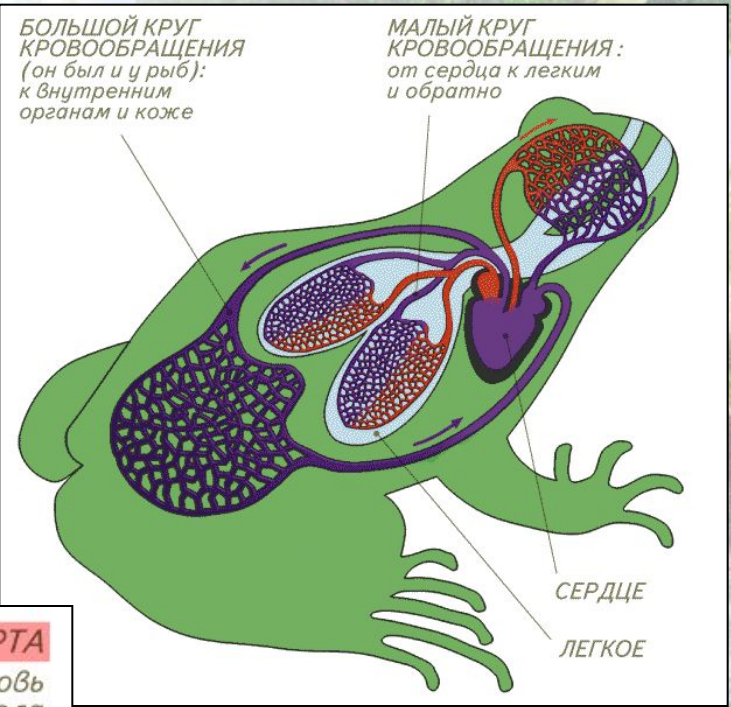


Бесхвостые плавают  
«брассом», одновременно  
отталкиваясь от воды задними  
конечностями с перепонками  
между пальцами.





# Кровеносная система

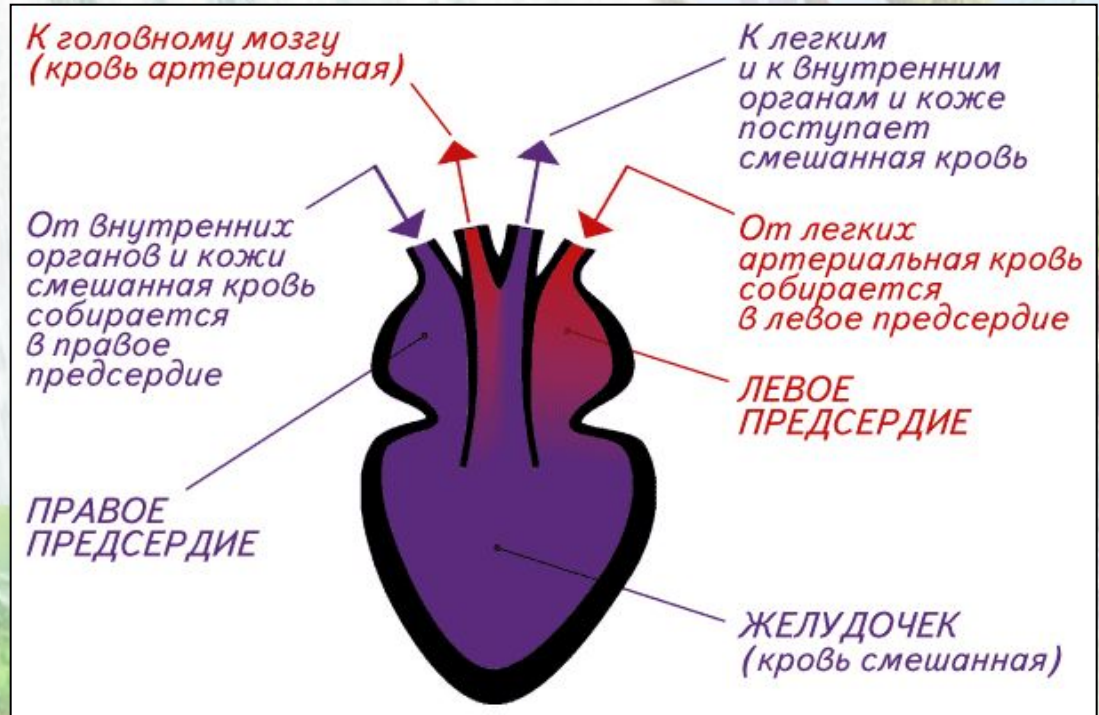


- В чем разница в строении кровеносных систем рыб и лягушек?



# Строение сердца

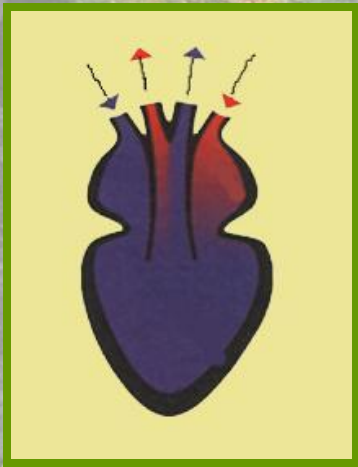
## Сердце рыбы



## Сердце лягушки

- Есть ли разница в строении сердец лягушки и рыбы?





**Сердце трехкамерное: два предсердия и один желудочек.**

**В связи с развитием легких у земноводных появляется второй – малый (легочный) круг кровообращения.**

**Полного разделения потоков артериальной и венозной крови у них не происходит.**

**В связи с этим у них низкий уровень обмена веществ, вырабатывается небольшое количество энергии и температура тела непостоянная, то есть зависит от окружающей среды.**



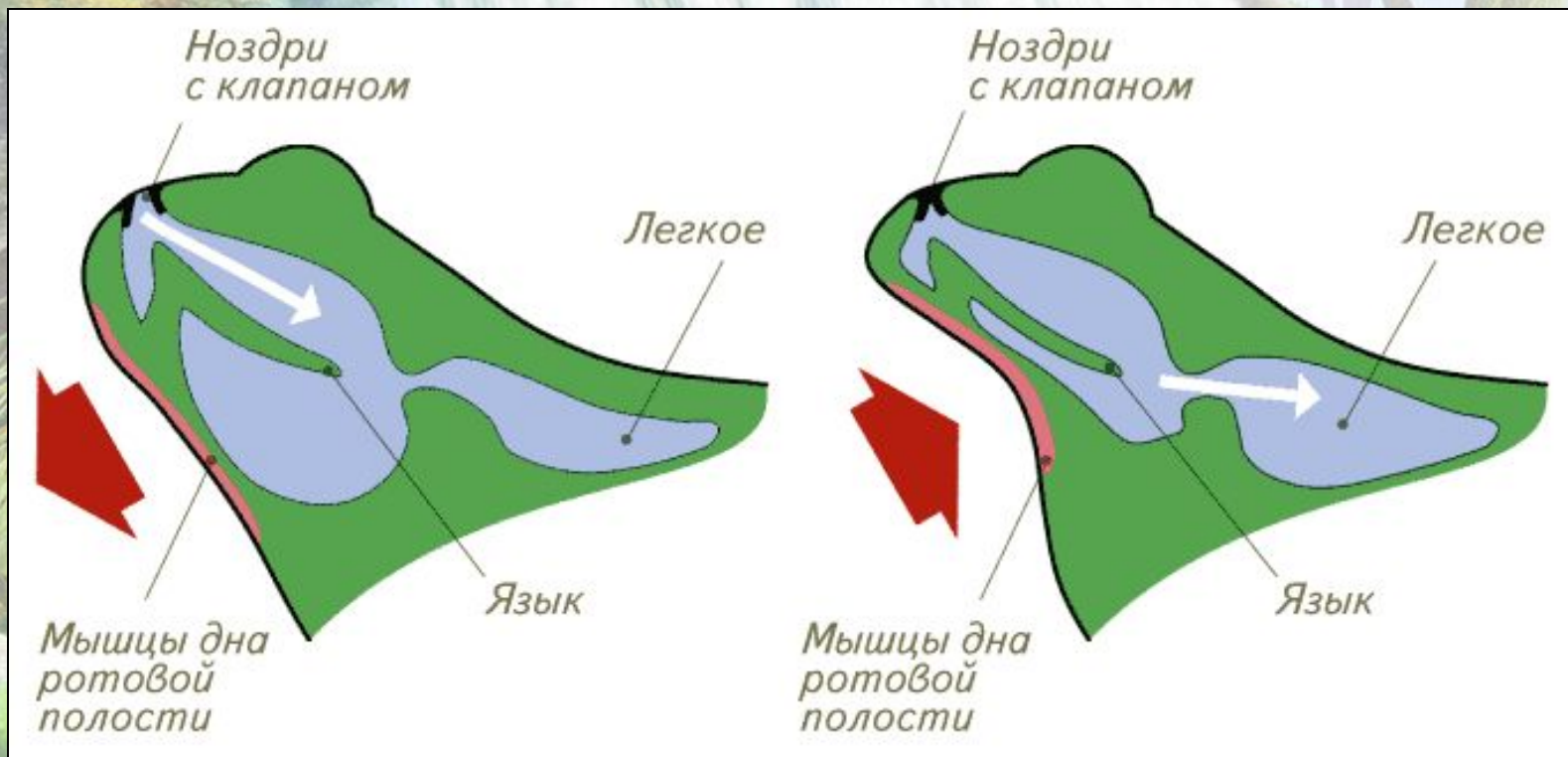
# Дыхательная система

- *В водной среде амфибии дышат через кожу;*
- *в наземно–воздушной среде амфибии дышат легкими;*
- *у всех земноводных в личиночной стадии имеются жабры, во взрослом состоянии сохраняются у водных хвостатых амфибий.*





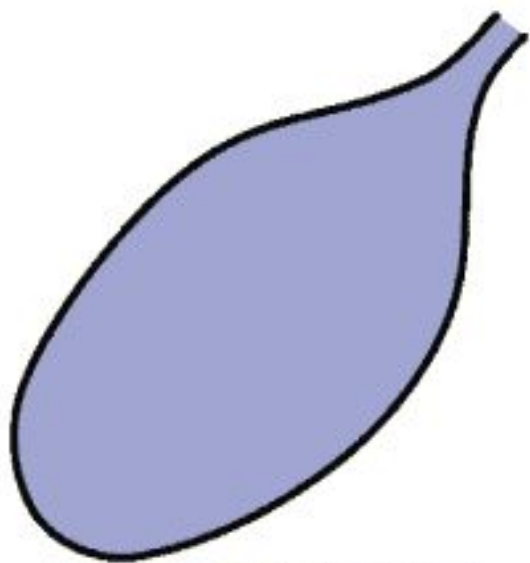
# Дыхание лягушки



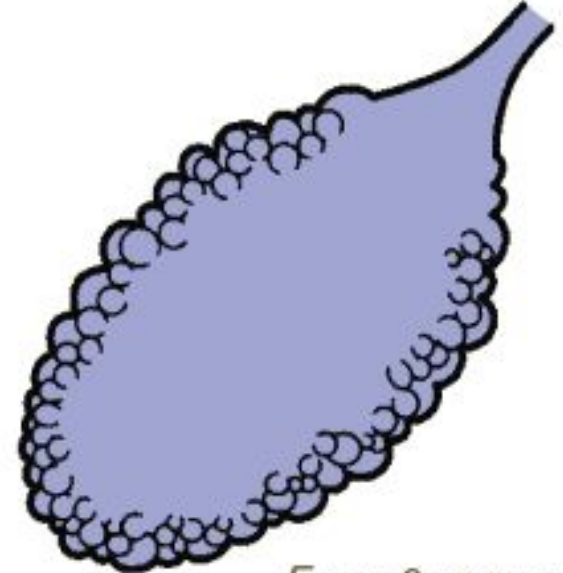
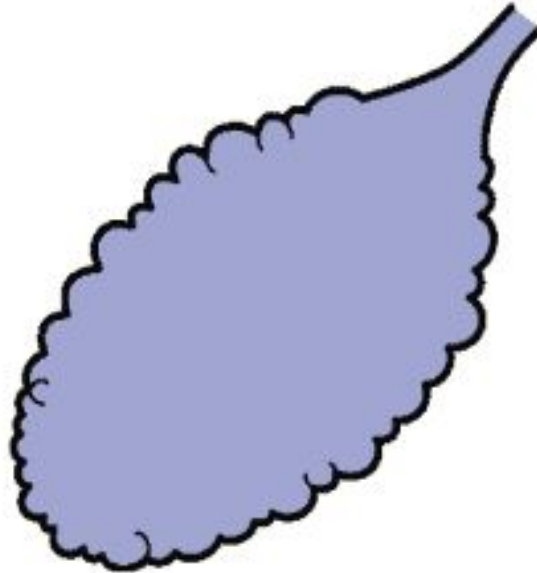
Лёгочное дыхание осуществляется через ноздри, защищённые от проникновения воды особыми клапанами. Пониженное давление, необходимое для вдоха, создаётся, в отличие от высших позвоночных, движением горла. Важную роль играет кожное дыхание, необходимая для дыхания влажность кожи поддерживается слизистыми железами.



## СХЕМА СТРОЕНИЯ ЛЕГКИХ У ЗЕМНОВОДНЫХ



*Хвостатые*



*Бесхвостые*

Усложнение внутренней структуры легкого увеличивает поверхность контакта с воздухом, что хорошо, но оно способствует и застою воздуха в легком, что при пассивном выдохе, свойственном земноводным, плохо.





**Современные амфибии дышат при помощи парных органов - легких, которые являются приспособлением к газообмену в воздушной среде, как и у всех наземных позвоночных.**

**Однако у земноводных легкие еще очень несовершенны.**

**Слабое развитие легких у земноводных компенсируется наличием хорошо развитого кожного дыхания.**

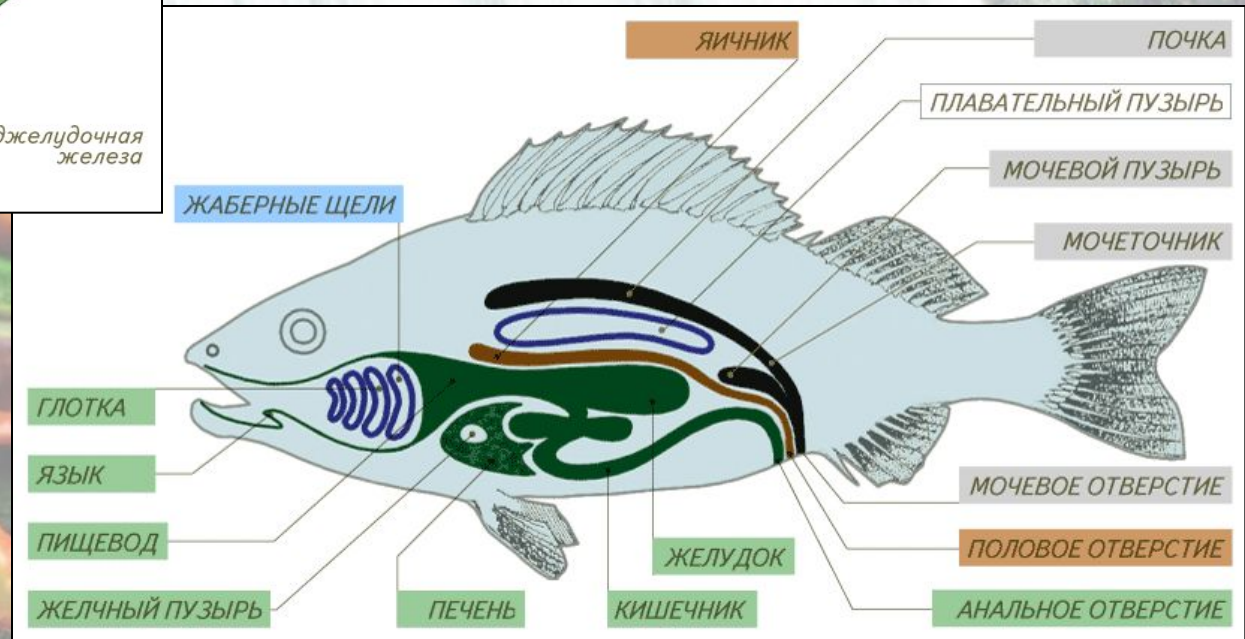
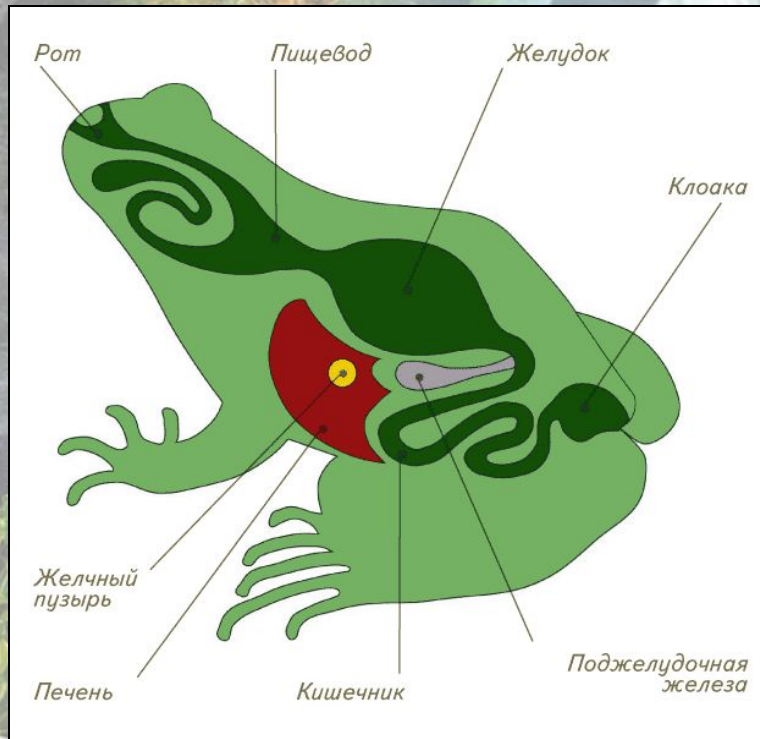




**У безлегочных саламандр дыхание осуществляется через кожу и слизистую рта.**



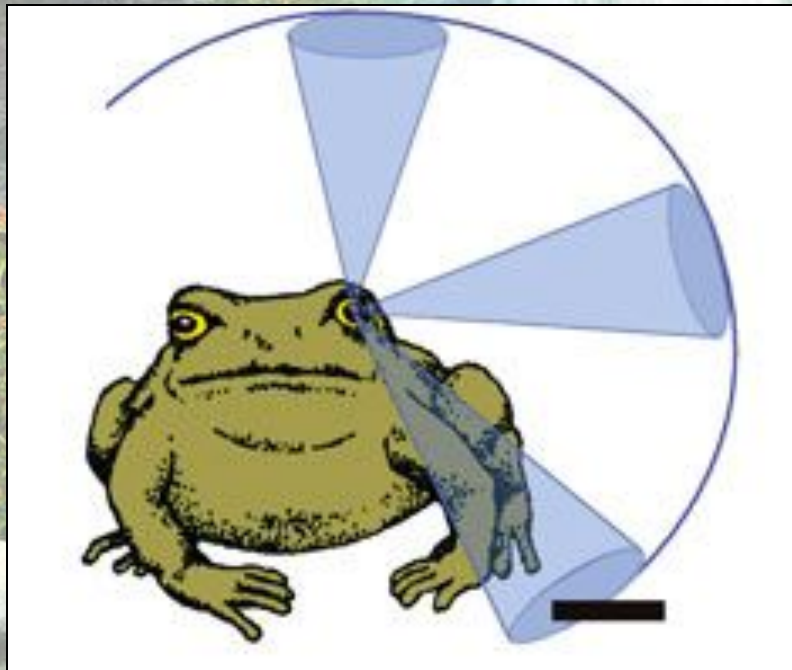
# Пищеварительная система



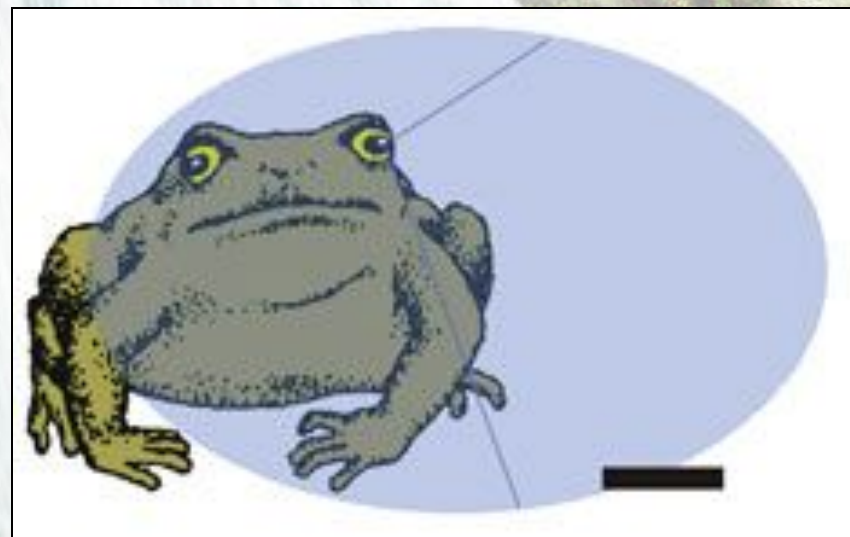
- В чем разница в строении пищеварительной системы рыб и лягушек?



# Как жаба ловит ползающую добычу:



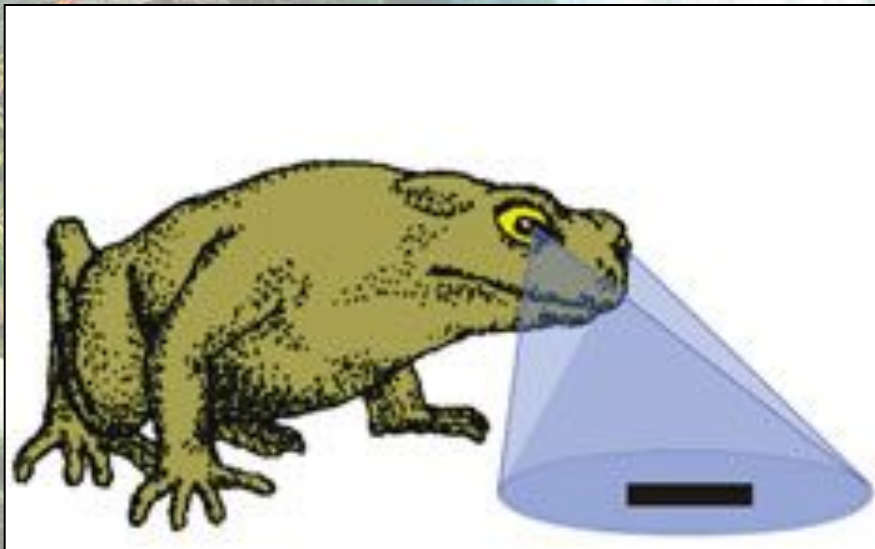
**1. Жаба заметила добычу в боковом поле зрения одного глаза**



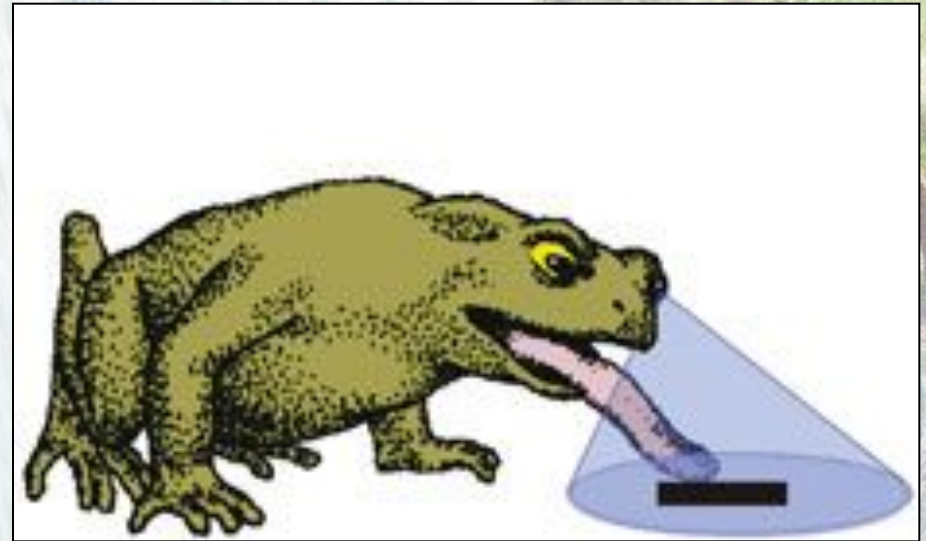
**2. Жаба поворачивается к добыче центром поля зрения этого глаза. Так глаз видит наиболее четко.**



# Как жаба ловит ползающую добычу:

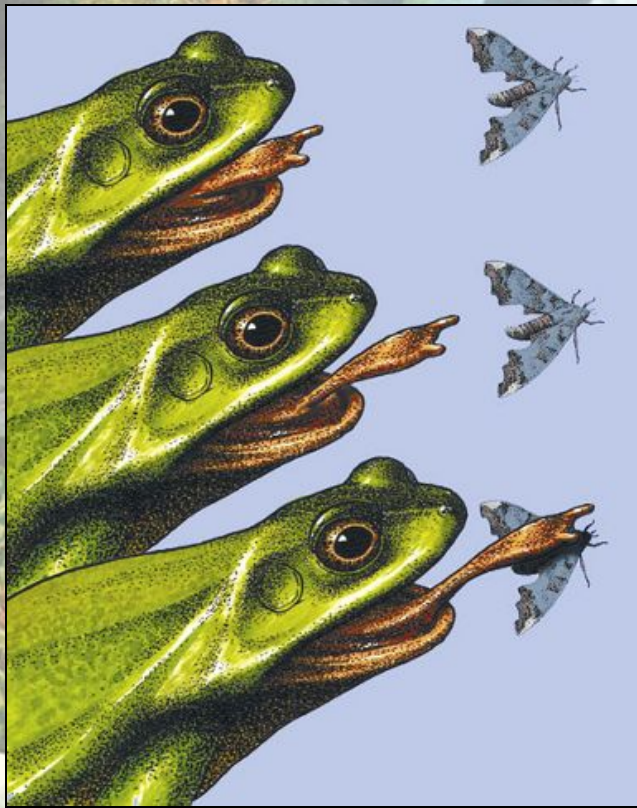


**3. Затем она поворачивается и центром поля зрения второго глаза.**



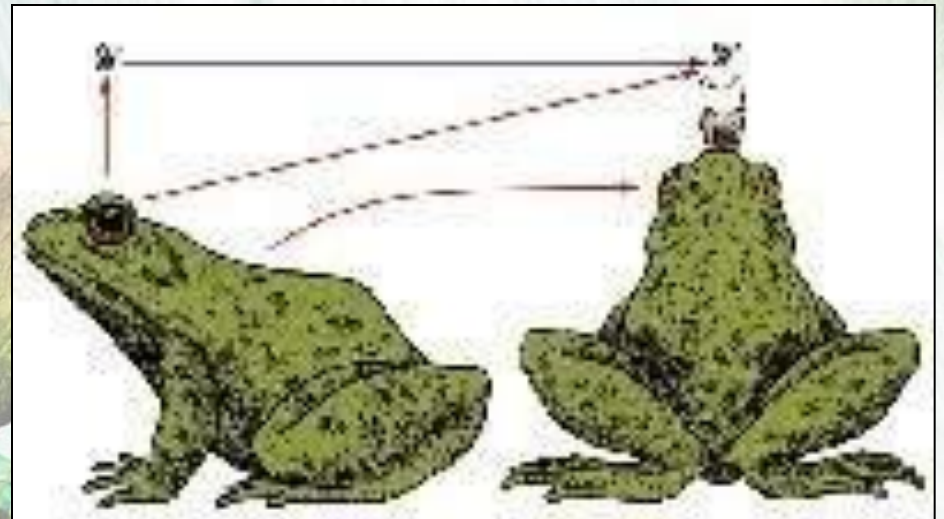
**4. Используя бинокулярное зрение, жаба метко выстреливает в добычу липким языком.**





- Лягушка ловит только движущуюся добычу длинным клейким языком
- Она следит за мухой подвижными глазами, а ее мозг рассчитывает точку встречи и команды мышцам ног
  - Ноги залпом подбрасывают и разворачивают тело таким образом, чтобы точка встречи оказалась перед кончиком головы.
- В этот момент мозг вносит поправки и дает команду мышцам языка выброситься изо рта.

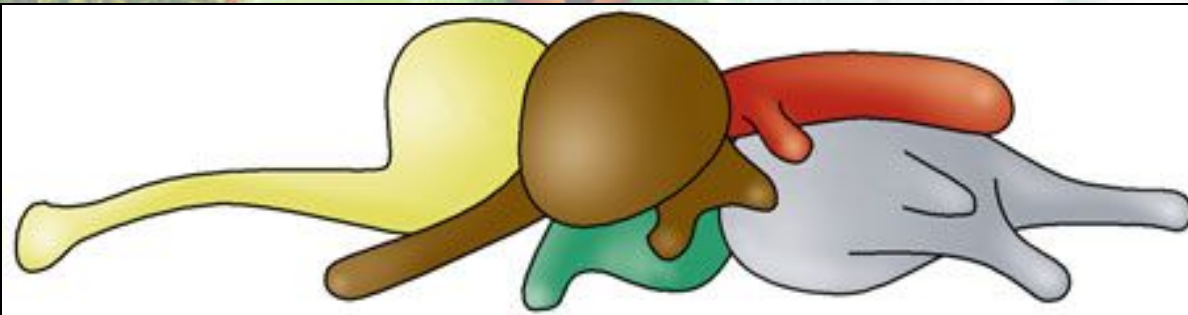
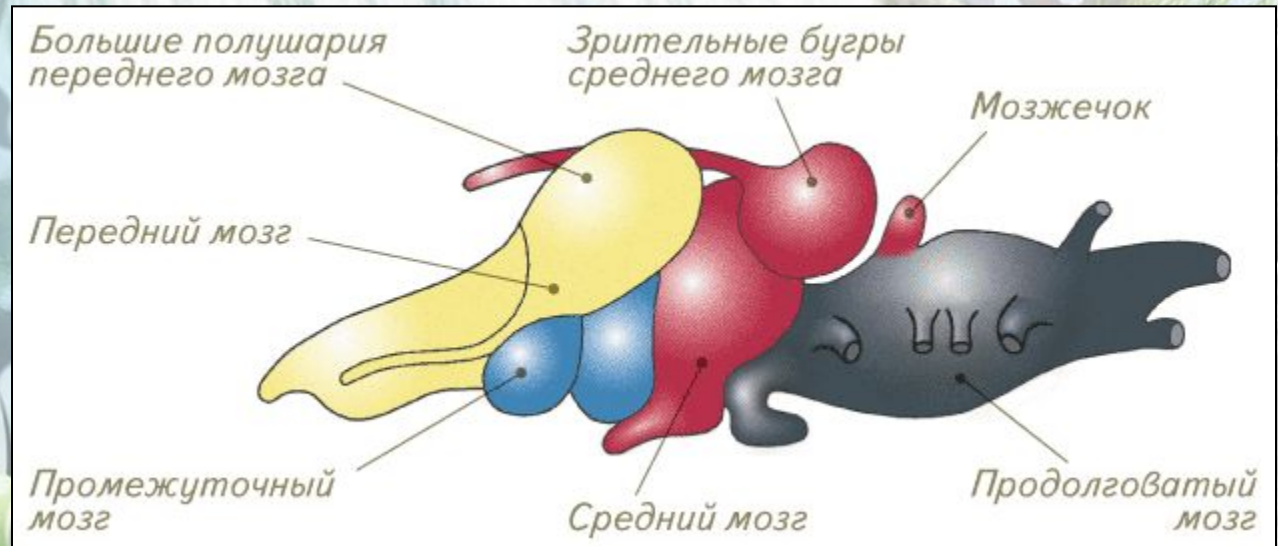
**Перехват летящей мухи происходит так быстро, что мы не успеваем рассмотреть движения лягушки.**





# Нервная система и органы чувств

## Строение ГОЛОВНОГО МОЗГА

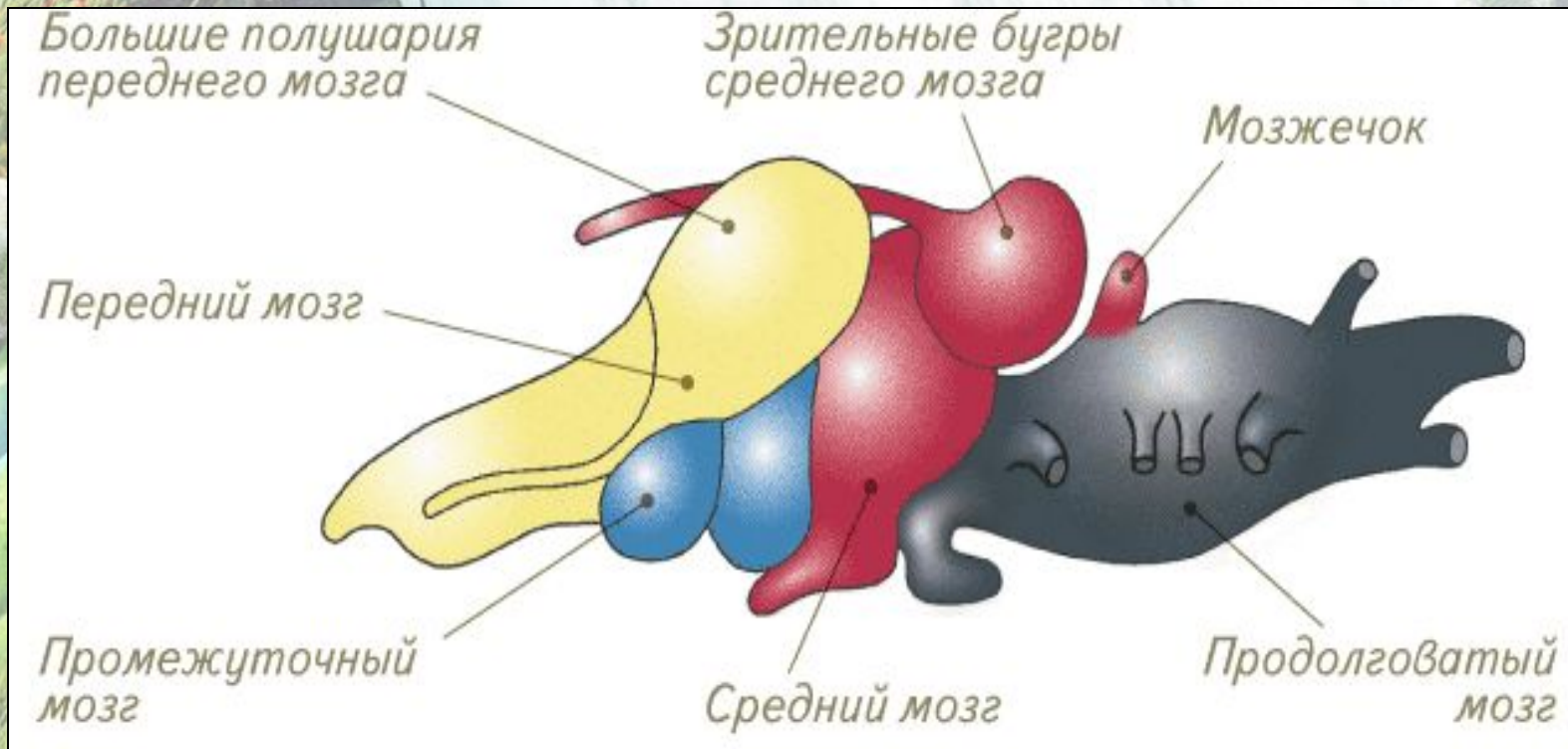


- Сравните строение мозга рыбы и лягушки. В чем разница и в чем сходство?



# Нервная система и органы чувств

- Мозговая коробка маленькая. Головной мозг земноводных включает сравнительно хорошо развитый передний мозг и недоразвитый мозжечок.
- Органы чувств представлены органами зрения (у пещерных земноводных глаза недоразвиты), слуха, осязания, обоняния, вкуса; у головастика имеется боковая линия.







Глаза с веками и слезными железами, аккомодация глаза осуществляется перемещением хрусталика — орган зрения.

Ноздри — орган обоняния.

Язык и полость рта — орган вкуса.

Среднее ухо с барабанной перепонкой — орган слуха.

Орган равновесия — внутреннее ухо.

Расположен в костях черепа.

Осязание — всей кожей.



Когда лягушка всматривается в окружающую обстановку, ее мозг не принимает повторяющиеся сигналы о каждой точке предмета, но усиливает изменяющиеся сигналы.

Поэтому ползущее насекомое лягушка видит все отчетливее, а неподвижный субстрат — все слабее.

Такая работа глаза и мозга позволяет лягушке преодолеть покровительственную окраску насекомых.

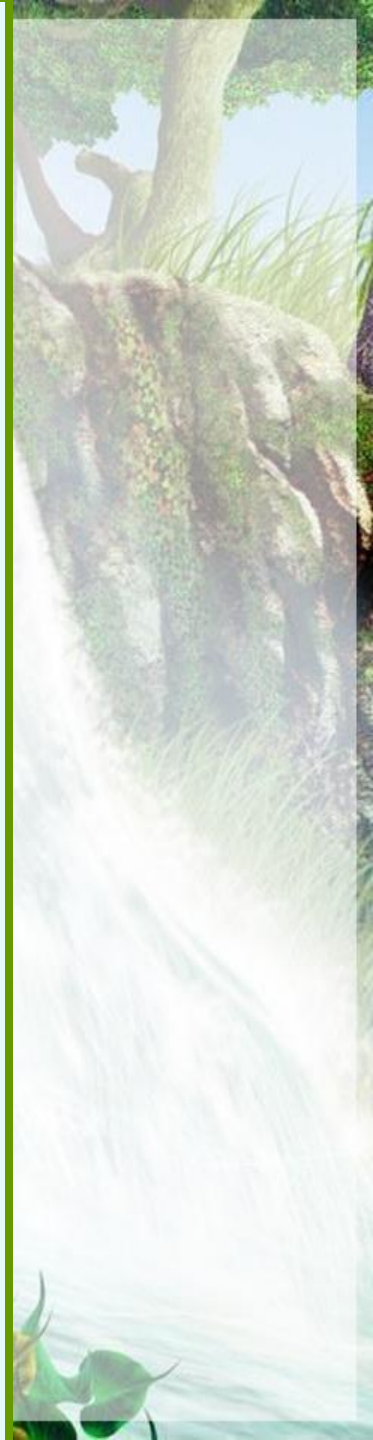
Зато от лягушки легко уберечься, если сидеть неподвижно.







## Жизненный цикл амфибий





# Жизненный цикл амфибий

- Земноводные достигают половозрелости к 3–4 годам.
- В период размножения для них характерны различные формы ухаживания.
- Лишь немногие амфибии живородящи, остальные откладывают от 3 до 28 000 икринок в водоёмы.
- Яйца-икринки лишены скорлупы.
- Большинство земноводных не остаются рядом со своей кладкой, однако самцы некоторых видов переносят икру или молодь на себе.





**БРАЧНЫЕ РИТУАЛЫ.** У многих земноводных размножению предшествуют брачные ритуалы, а самцы приобретают брачный наряд.



У гребенчатых, малоазиатских и других видов тритонов вырастает высокий зубчатый гребень, который тянется от головы до конца хвоста. А сами они приобретают яркую пятнистую окраску. Во время ухаживания самцы тритонов преследуют самок, препятствуют их движениям, располагаясь перед ними и демонстрируя расправленный гребень и яркий бок. Извивающийся хвост самца периодически касается самки и даже обхватывает ее.

Древесные лягушки-квакши для размножения выбирают стоячие водоемы с поросшими тростником или кустарниками берегами. Пение самцов состоит из ритмичных серий звуков, похожих на "эпп-эпп-эпп-эпп", благодаря развитым резонаторам звуки получаются довольно сильные. "Пение" особенно интенсивно в вечерние часы, но некоторые самцы "поют" и днем. Самки приходят к месту размножения ненадолго, только отложить яйца, а самцы держатся здесь весь период. Поэтому самцов в водоеме всегда больше, чем самок, и у последних есть большой выбор. В борьбе за самок самцы охраняют свою территорию и не пускают туда своих противников.



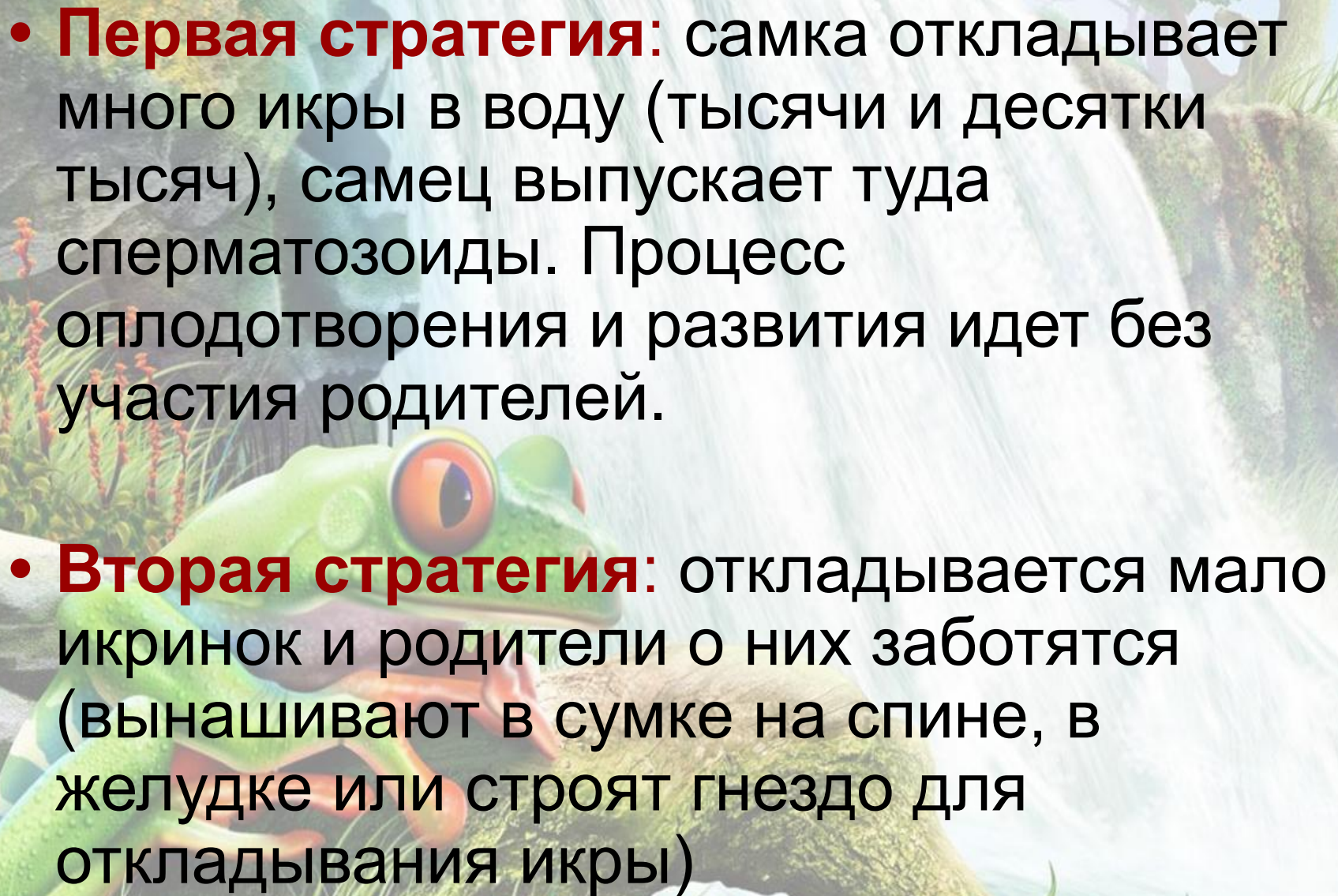


**РАЗМНОЖЕНИЕ И ЗАБОТА О ПОТОМСТВЕ** Если у рыб спаривание — редкое явление, то у земноводных оно обязательно.



Большинство земноводных не заботятся о дальнейшей судьбе оплодотворенных икринок. Но у некоторых выработались разные приемы заботы о потомстве, вплоть до живорождения.



- 
- **Первая стратегия:** самка откладывает много икры в воду (тысячи и десятки тысяч), самец выпускает туда сперматозоиды. Процесс оплодотворения и развития идет без участия родителей.
  - **Вторая стратегия:** откладывается мало икринок и родители о них заботятся (вынашивают в сумке на спине, в желудке или строят гнездо для откладывания икры)



Самец жабы-повитухи  
носит икру на бедрах.



Суринамская пипа  
вынашивает икру в ячейках  
кожи.

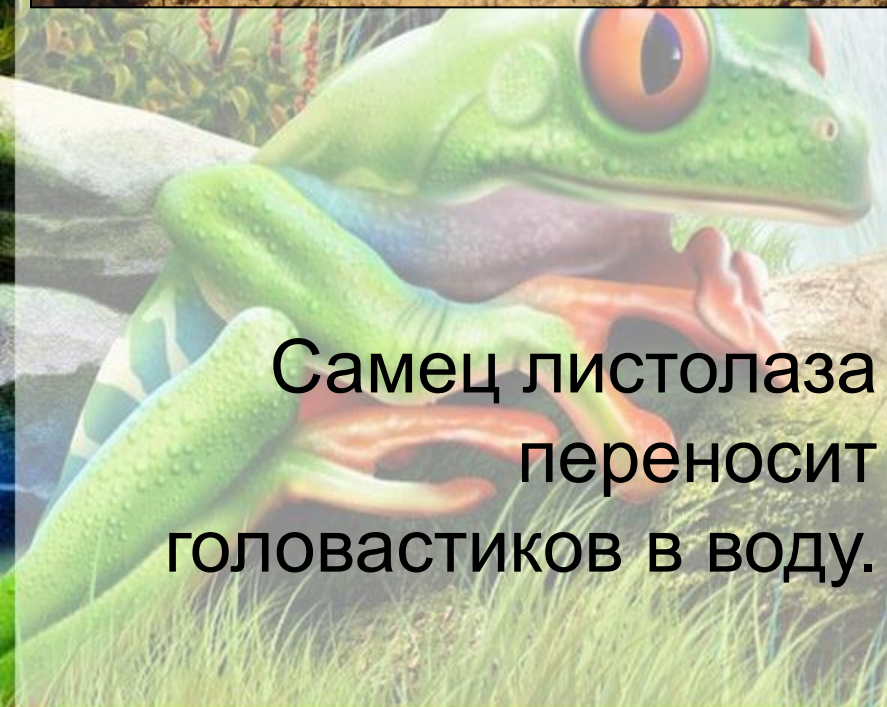


Квакша филломедуза  
строит для икры  
гнездо из листьев.





Самка рыбозмея  
защищает икру в  
норе.



Самец листолаза  
переносит  
головастиков в воду.





## Живорождение.

Самка африканской живородящей жабы вынашивает головастиков в яйцеводе, австралийская заботливая лягушка — в собственном желудке.



Заботливая  
лягушка



- Оплодотворение:

- у большинства бесхвостых – наружное

- у хвостатых – в основном внутреннее (отложенный самцом СПЕРМАТОФОР самка захватывает и помещает в клоаку, где вышедшие сперматозоиды оплодотворяют икринки)





# Развитие лягушки происходит с превращением.

1. Икринка с зародышем



2. Из икры в воде  
вылупляется личинка —  
головастик с жабрами.



3. Постепенно у головастика  
вырастают задние ноги,  
а потом и передние.



4. Образуются легкие,  
хвост рассасывается,  
и лягушонок выходит на сушу.



Задание: Составьте схему развития земноводных в тетради.



# Развитие земноводных



- Развитие амфибий сопровождается метаморфозом.

- Личинка (у бесхвостых — **головастик**) сильно отличается от взрослой особи.

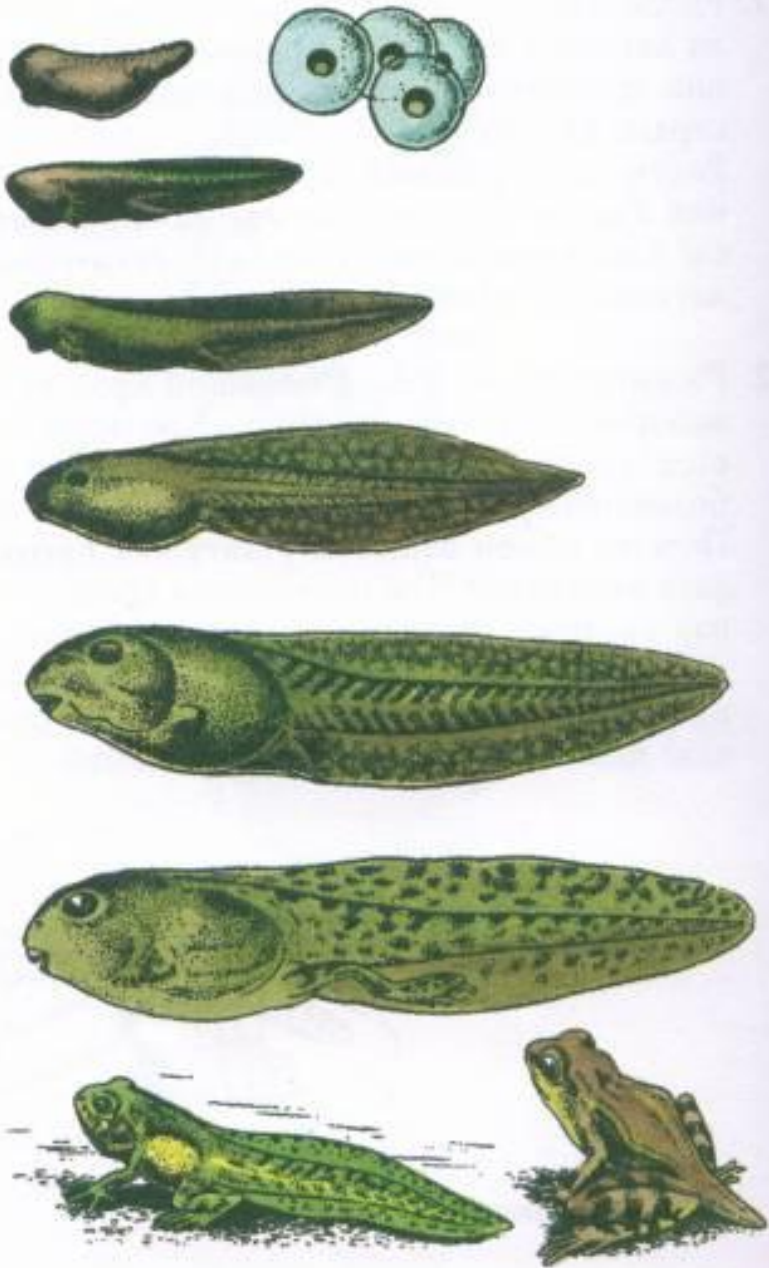
**1. По внешнему облику и образу жизни похож на рыбу:**

- Есть жабры
- Двухкамерное сердце
- Один круг кровообращения
- Есть орган боковой линии

**2. Во время метаморфоза не ест**



# Развитие земноводных



- Через 3–4 месяца у неё редуцируются жабры, возникает второй круг кровообращения, на коже появляется роговой слой, отпадает роговой клювик и хвост, сильно удлиняются задние конечности, перестраиваются органы чувств.
- Земноводные живут несколько лет (например, озёрная лягушка – 6–8 лет).



# Жоффруа Сент-Илер



- Говорил, что каждый, кто желает убедиться в справедливости эволюционных идей, сам своими глазами может каждую весну видеть чудо – повторение выхода позвоночных на сушу. Этим чудом он считал превращение головастика во взрослое земноводное.