

# *Тип Членистоногие, класс Ракообразные*

Задачи:

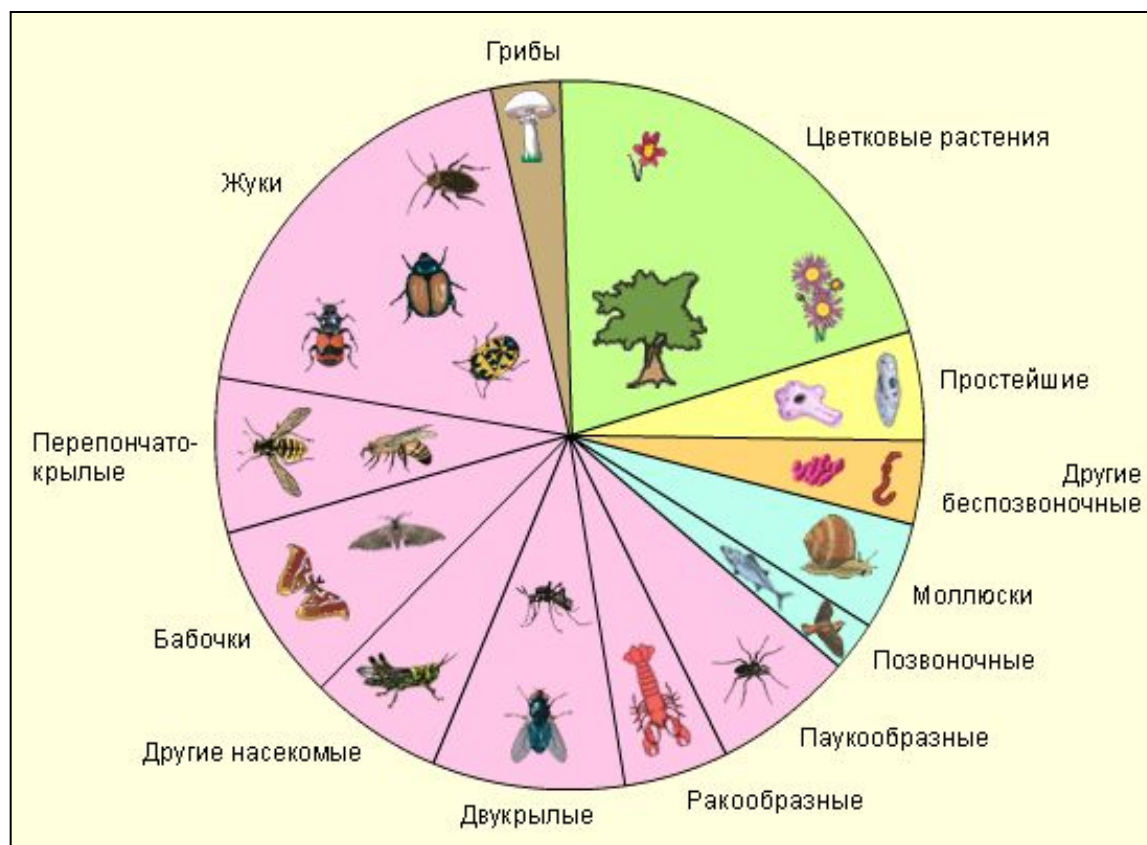
Изучить характеристику типа Членистоногие, класса Ракообразные, биологические особенности речного рака

# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)

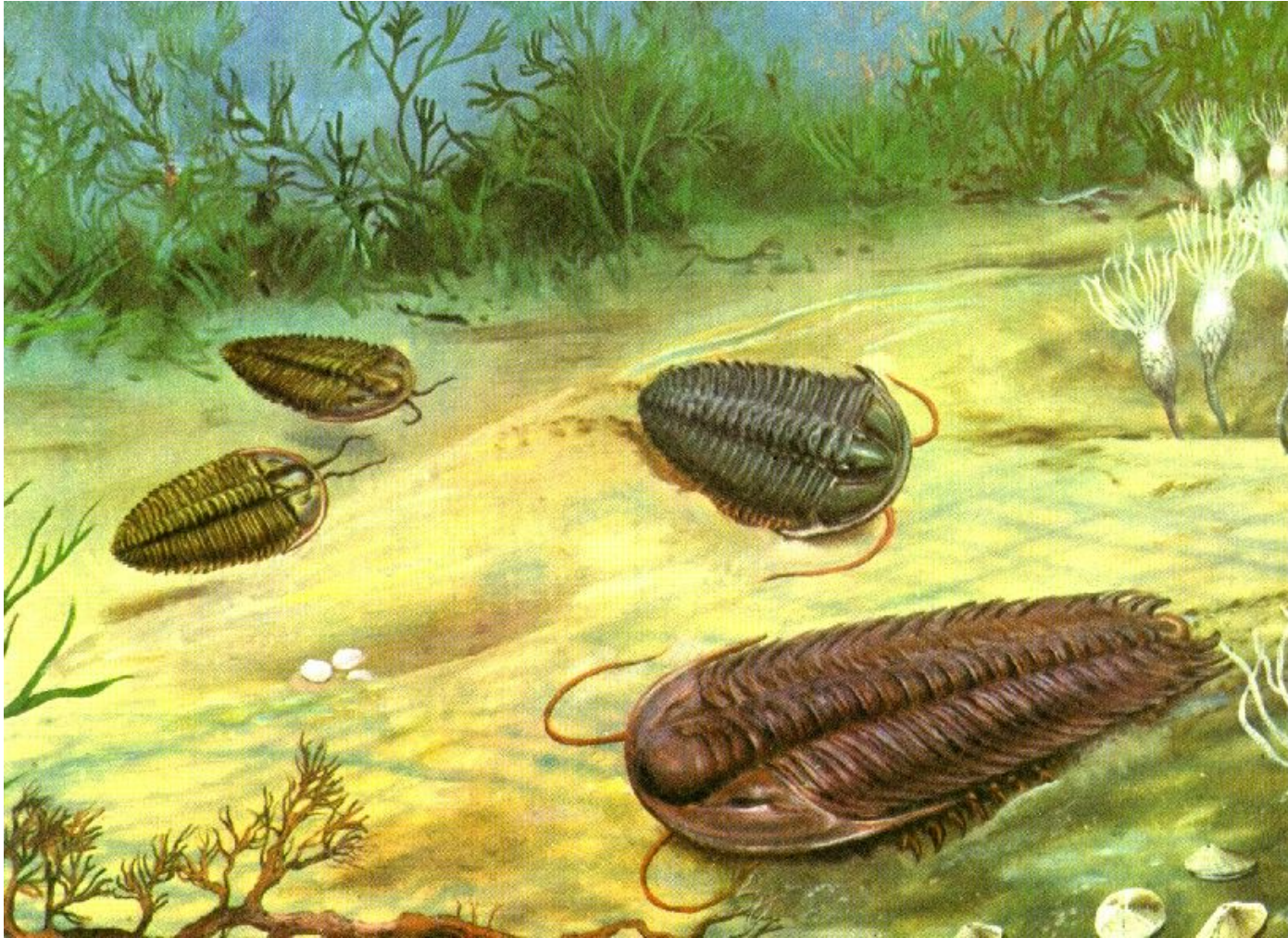
Членистоногие животные занимают первое место на Земле по числу видов — их более 1 млн., больше, чем во всех остальных типах вместе взятых.

Разнообразны *среды обитания* членистоногих: почва, вода, воздух, поверхность земли, растительные, животные организмы и человек.

Подразделяются на подтипы: *Жабродышащие (Branchiata)*, *Хелицеровые (Chelicerata)*, *Трахейные (Tracheata)*.

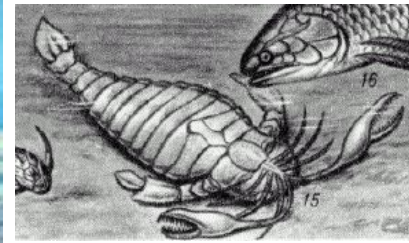
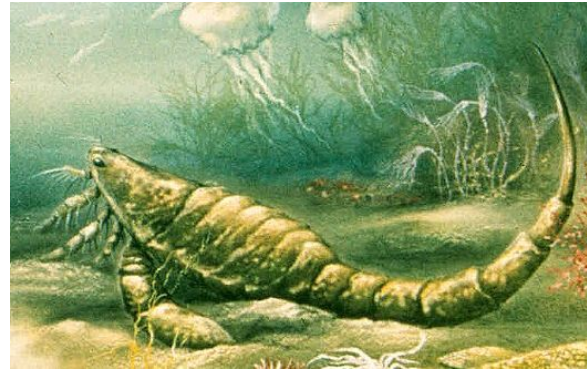


## Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)



Животные подтипа Трилобитообразные характерны для Палеозойской эры. В конце палеозоя вымерли.

# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)



Мечехвост (в современной фауне  
5 видов)

Ракоскорпионы

Сушу стали осваивать членистоногие подтипа Хелицеровые, к которому принадлежат три класса – *Мечехвосты*, *Ракоскорпионы (вымерли)* и *Паукообразные*.

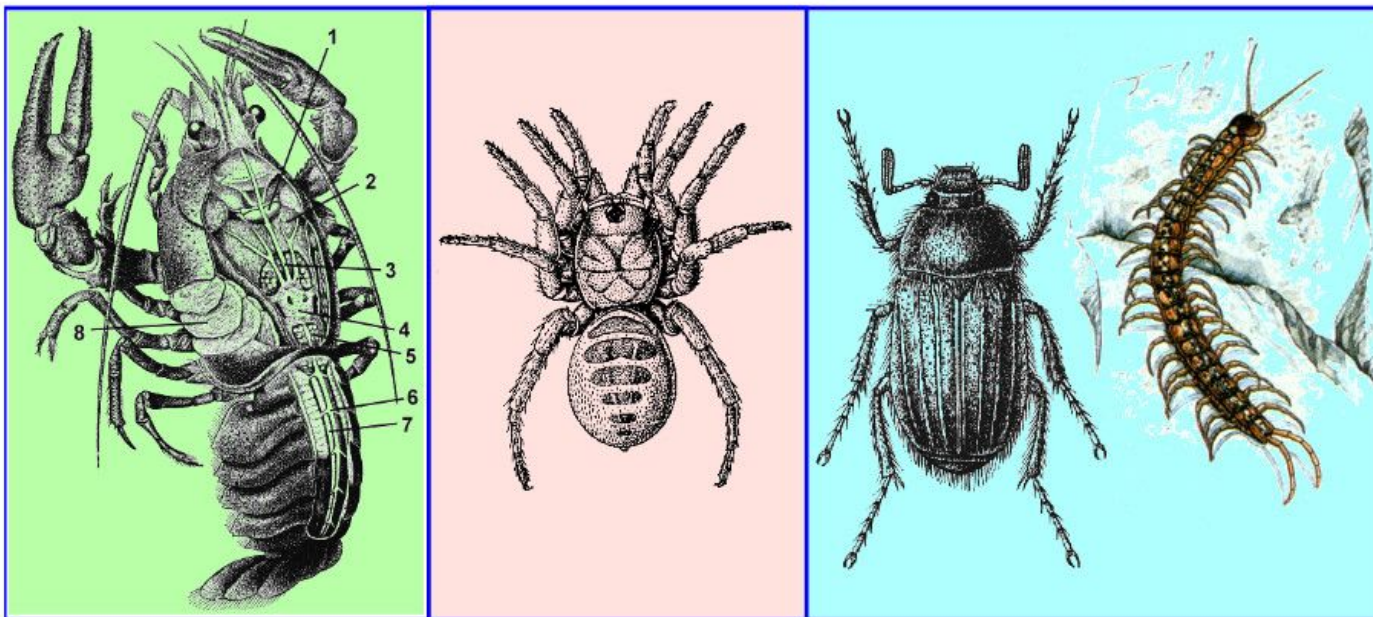
# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)

## Тип Членистоногие (Arthropoda)

Подтип Жабродышщие  
Класс Ракообразные  
(30 000 видов)

Подтип Хелицеровые  
Класс Паукообразные  
(70 000 видов)

Подтип Трахейные  
Класс Насекомые, класс Многоножки  
(более 1 000 000 видов)



**Внешнее строение.** Членистоногие — двусторонне-симметричные первичноротые животные. Тело сегментировано. В большинстве случаев сегменты объединены в три отдела: голову, грудь и брюшко. Имеют членистые конечности, расположенные посегментно. Снаружи животные покрыты хитинизированной кутикулой. Мышцы образованы поперечно-полосатой мускулатурой.

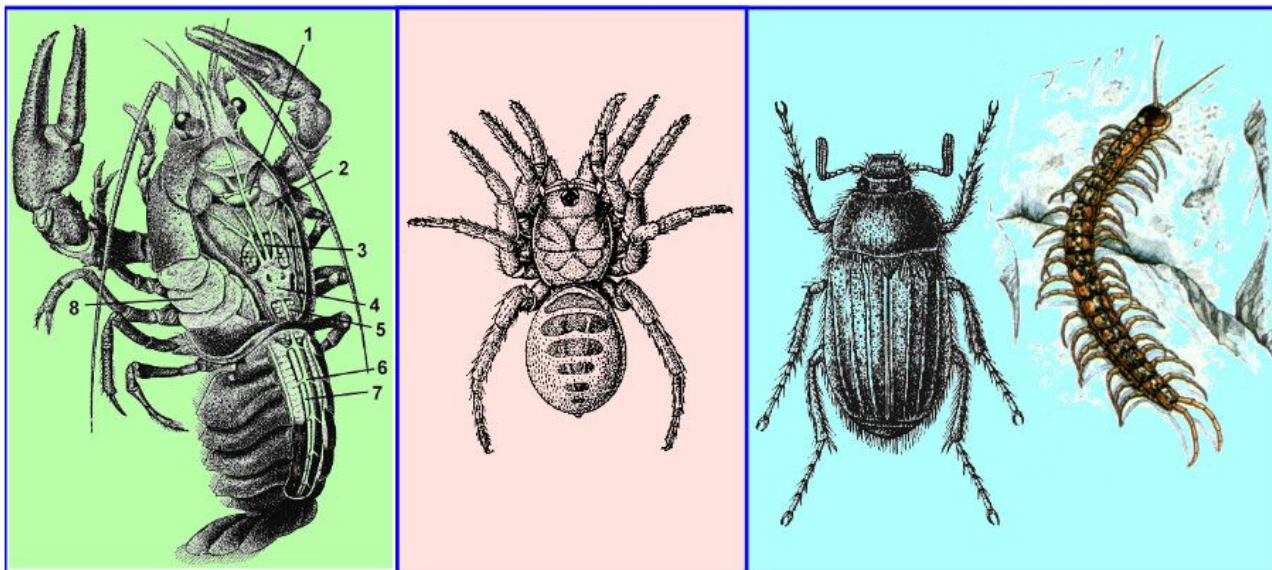
# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)

## Тип Членистоногие (Arthropoda)

Подтип Жабродышащие  
Класс Ракообразные  
(30 000 видов)

Подтип Хелицеровые  
Класс Паукообразные  
(70 000 видов)

Подтип Трахейные  
Класс Насекомые, класс Многоножки  
(более 1 000 000 видов)

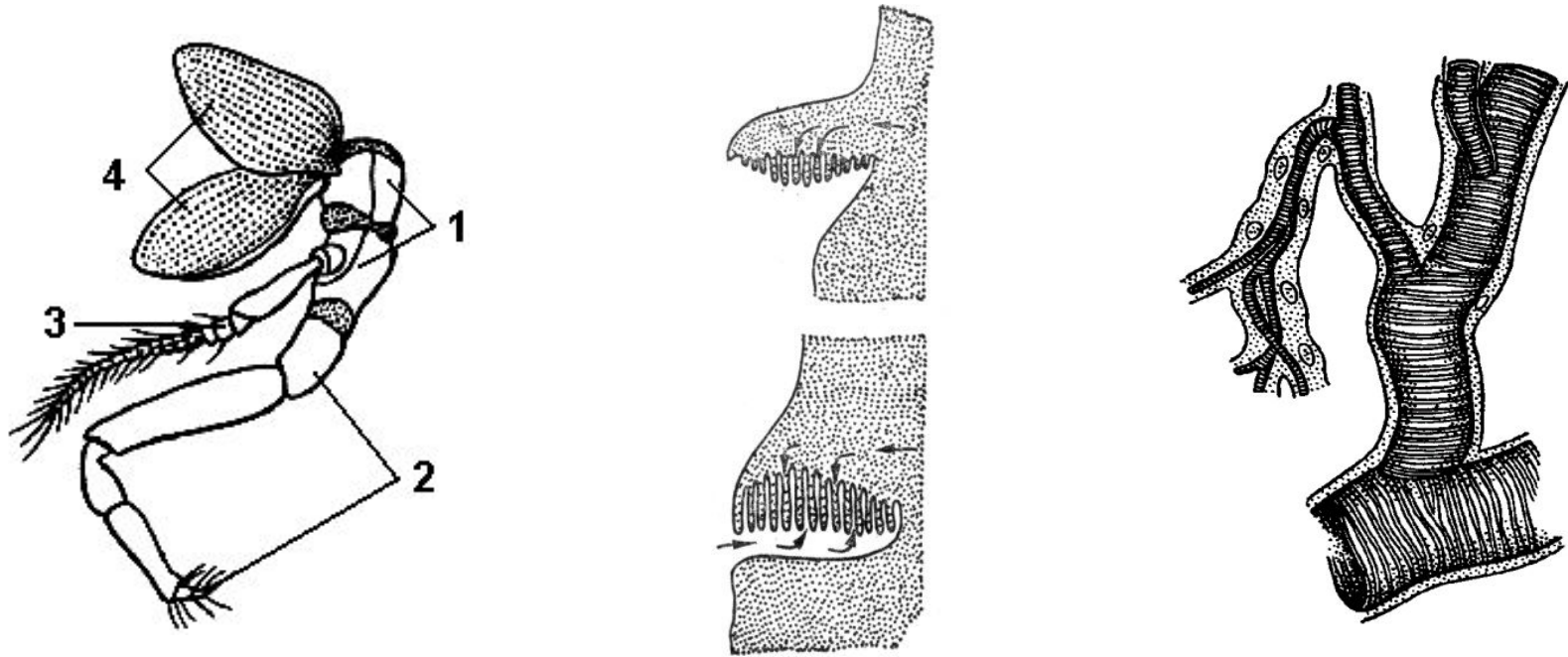


**Смешанная полость тела** — миксоцель, образованная первичной и вторичной полостями.

**Пищеварительная система** состоит из трех отделов: передней, средней и задней кишок. Появляются сложно устроенные различные типы ротовых аппаратов, усложняются пищеварительные железы.

**Кровеносная система** незамкнутая. Кровь из сосудов попадает в синусы полости тела, смешивается с полостной жидкостью и поэтому называется **гемолимфа**. Сердце расположено на спинной стороне тела.

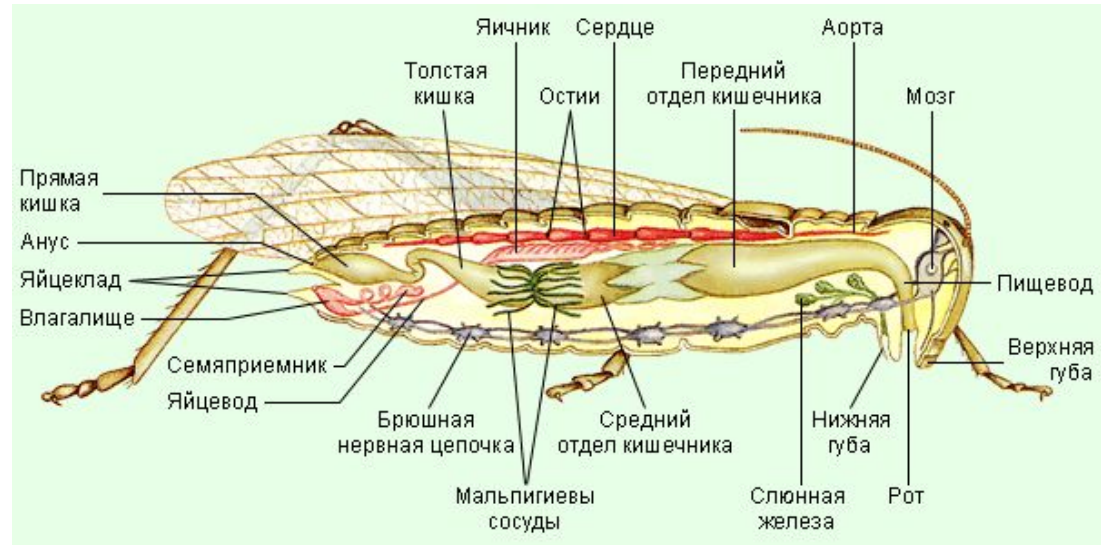
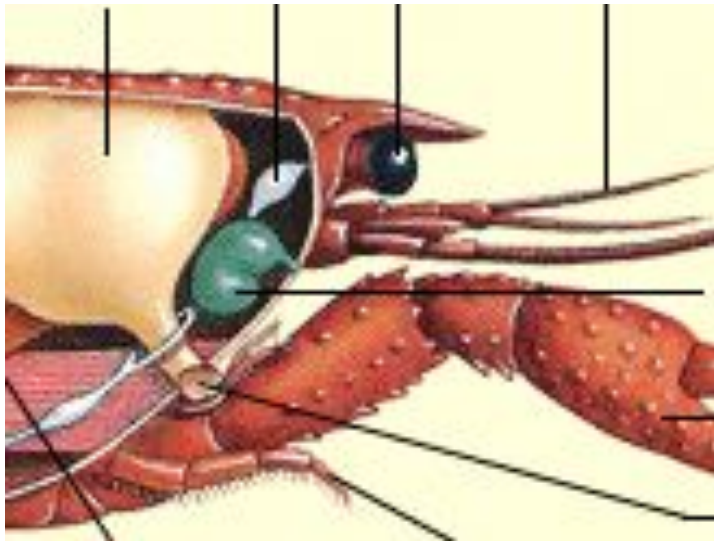
# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)



**Органы дыхания** разнообразны. В соответствии со средой обитания они представлены **органами водного дыхания** — жабрами, **органами воздушного дыхания** — легочными мешками и (или) трахеями.

Трахеи представляют собой систему разветвленных трубочек, внутри которых имеются хитиновые кольца, не дающие стенкам трубочек спадаться. Обмен газами между тканями и трахеями происходит без участия гемолимфы, которая у насекомых теряет дыхательную функцию. Кислород доставляется непосредственно к клеткам различных тканей.

# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)



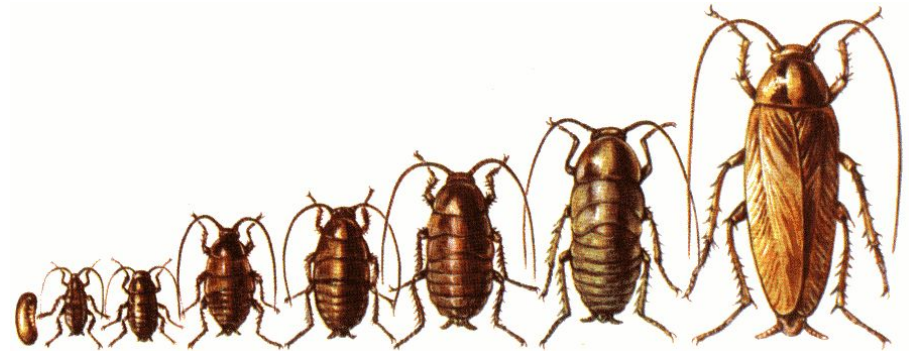
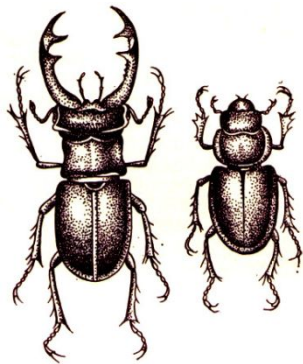
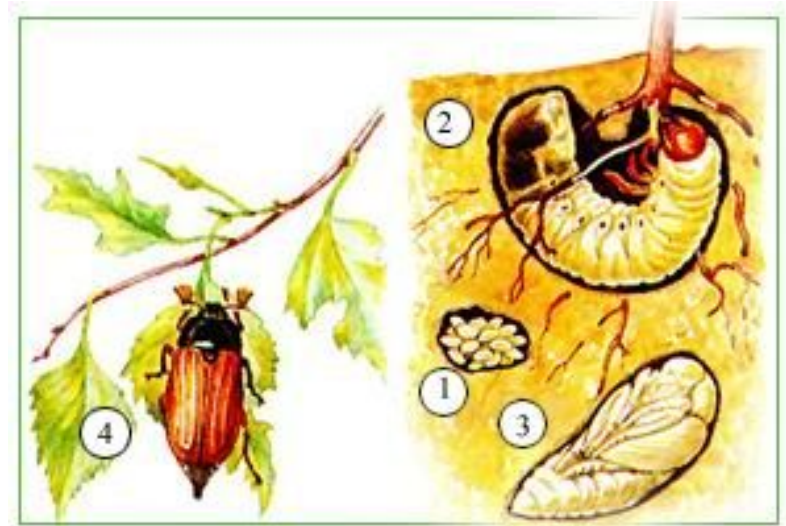
**Органы выделения** представлены **антеннальными железами, коксальными железами и мальпигиевыми сосудами**, открывающимися в кишку.

**Нервная система** сходна по строению с таковой у кольчатых червей.

Центральная нервная система представлена головным мозгом, расположенным над глоткой, и брюшной нервной цепочкой. Брюшная нервная цепочка усложняется за счет слияния нервных узлов в головном, грудном и брюшном отделах. Органы чувств хорошо развиты: сложные глаза, органы обоняния, вкуса, слуха, и равновесия.



# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)



**Размножение.** Членистоногие — раздельнополые животные, многие — с выраженным половым диморфизмом. Развитие как прямое, так и с метаморфозом, полным или неполным.

## Подведем итоги:

Какие классы членистоногих изучаются в школьном курсе зоологии?

*Ракообразные, паукообразные и насекомые.*

Сколько видов насчитывает каждый класс членистоногих?

*Ракообразные около 30 тыс., паукообразные около 70 тыс., насекомые – более миллиона видов.*

Чем покрыто тело членистоногих?

*Хитинизированной кутикулой.*

Какие отделы тела сформировались у членистоногих?

*Голова, грудь и брюшко. Голова и грудь могут сливаться в головогрудь, могут сливаться все три отдела (клещи).*

Какая полость тела у членистоногих?

*Смешанная, миксоцель.*

Особенности конечностей членистоногих?

*Членистые, членики конечностей соединены суставами.*

Чем представлены органы дыхания членистоногих?

*Жабры, трахеи и легочные мешки.*

Чем кровеносная система членистоногих отличается от таковой у полихет?

*Кровеносная система незамкнутая, есть сердце, расположено в перикарде на спинной стороне.*

## *Подведем итоги:*

Чем нервная система членистоногих отличается от нервной системы полихет?

*Происходит слияние ганглиев брюшной нервной цепочки.*

Чем представлены органы выделения членистоногих?

*Зеленые железы у ракообразных, коксальные железы и мальпигиевы сосуды у паукообразных, мальпигиевы сосуды и жировое тело у насекомых.*

От какой группы животных произошли членистоногие?

*От полихет.*

В какую эру появились первые членистоногие?

*Протерозойская эра.*

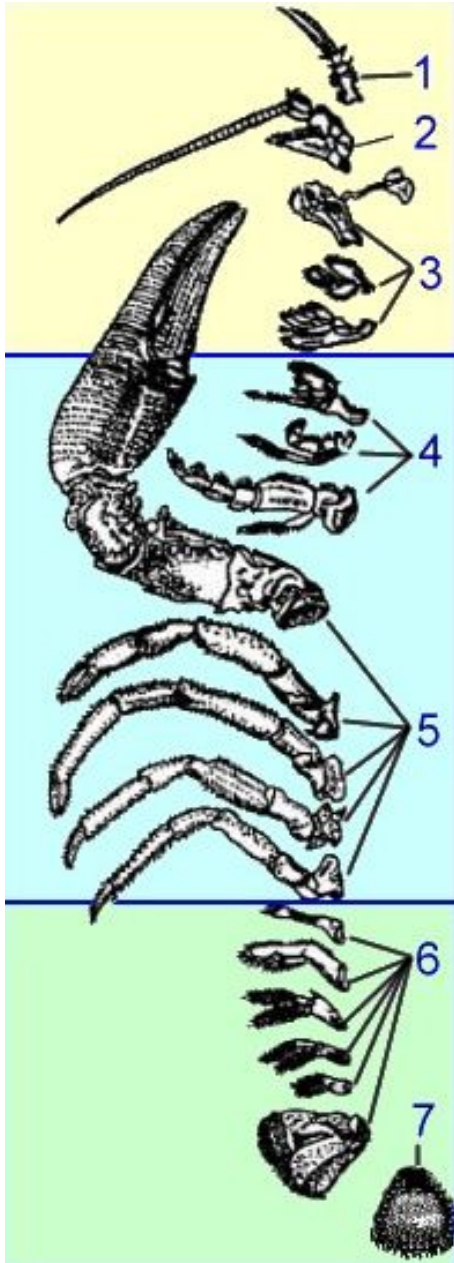
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**Строение и жизнедеятельность.** Насчитывается **30 — 35 тыс. видов** ракообразных, ведущих водный образ жизни. Только некоторые виды, такие как мокрицы и сухопутные крабы, способны жить на суше. Размеры тела от долей миллиметра до 3 м. Это самая древняя группа среди членистоногих. Отличительными особенностями класса является дыхание при помощи **жабр**. У мелких ракообразных жабры отсутствуют, газообмен происходит через поверхность тела.

На головном отделе находятся **две пары усиков**, выполняющих осязательную и обонятельную функции.

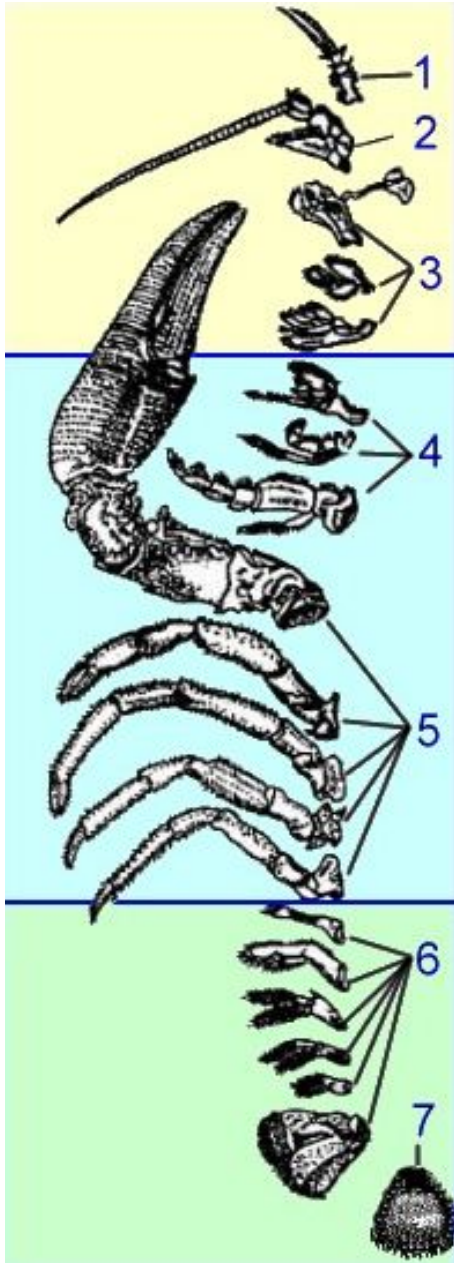
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



Конечности ракообразных — двуветвистые. Подробнее особенности строения класса рассмотрим на примере речного рака (*Astacus astacus*). Речные раки водятся в реках, озерах с илистым дном и крутыми берегами. Всеядны, с наступлением темноты раки выходят добывать себе пищу.



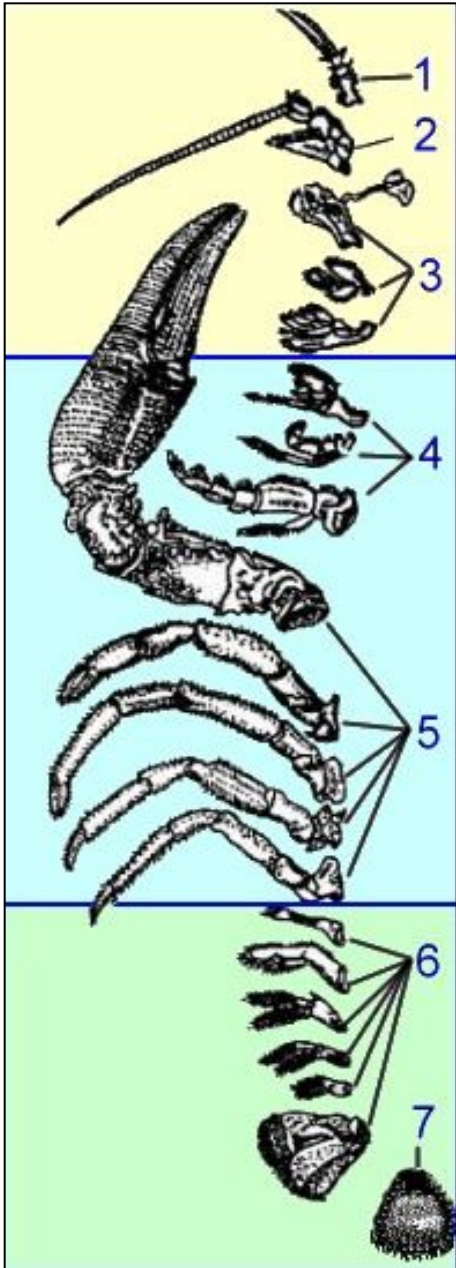
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**Внешнее строение.** Тело состоит из головогруди и брюшка. **Головной отдел несет головную лопасть и 4 сегмента.** На головной лопасти находятся короткие усики — антеннулы (органы обоняния). На первом сегменте имеются длинные усики — антенны (органы осязания). На трех остальных — пара верхних челюстей и две пары нижних челюстей. В состав грудного отдела входит **8 сегментов**: первые три несут ногочелюсти, принимающие участие в поддержании и размельчении пищи.



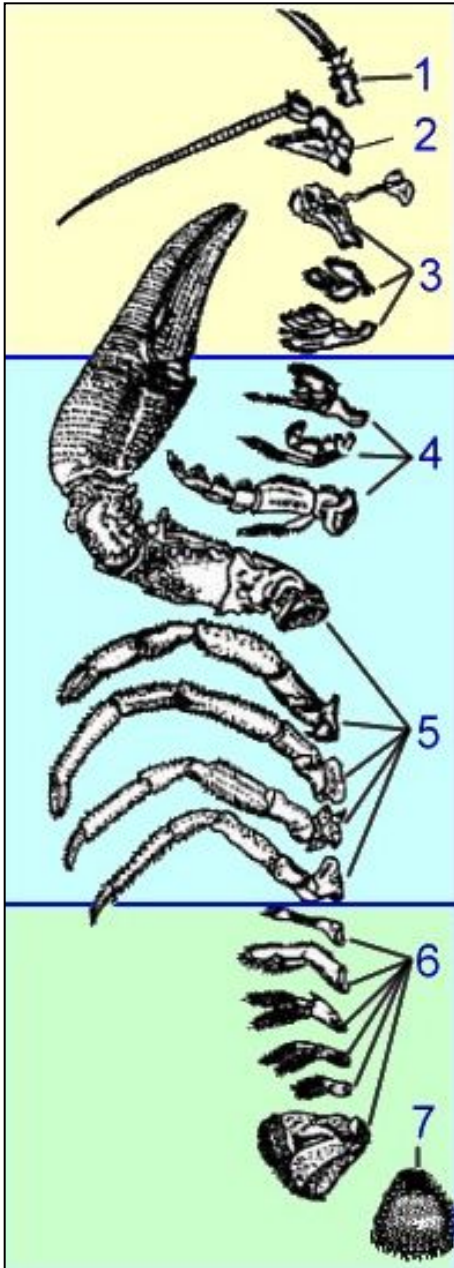
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



Кроме того, на ногочелюстях имеются жабры, которые участвуют в дыхании. За ними расположены **пять пар ходильных конечностей**, первые три пары заканчиваются клешнями, из которых первая пара очень крупная и служат для защиты и для захвата пищи.

Членистое подвижное брюшко состоит из **шести сегментов и анальной лопасти**. На сегментах находится по паре конечностей. У самцов первая и вторая пара брюшных конечностей видоизменены в совокупительный орган. У самки первая пара конечностей сильно укорочена, к остальным прикрепляются яйца и молодь. Заканчивается брюшко хвостовым плавником, образованным **шестой парой широких двуветвистых пластинчатых конечностей и анальной уплощенной лопастью на тельсоне**.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



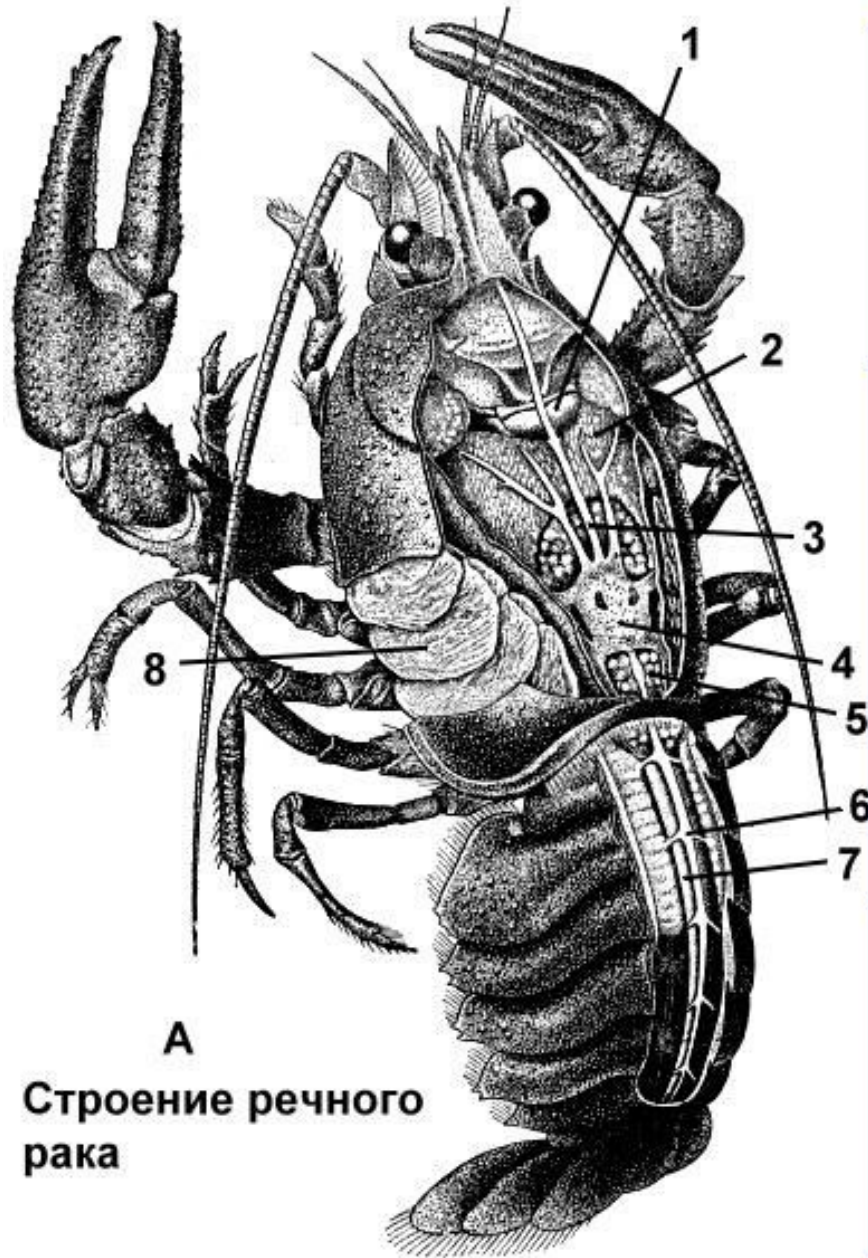
Таким образом, тело речного рака начинается **головной лопастью**, за которой следуют **18 сегментов** и заканчивается **анальной лопастью**.

Четыре головных и восемь туловищных сегментов срослись и образовали головогрудь, затем идет шесть брюшных сегментов.

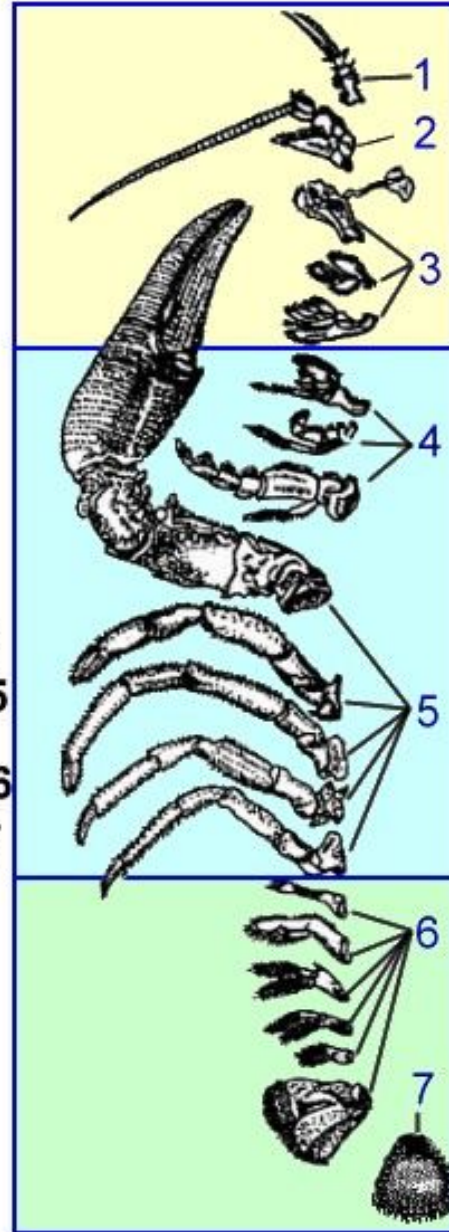
**Покровы тела** ракообразных представлены хитинизированной кутикулой. В периферических слоях кутикулы откладывается известь, в результате чего покровы рака становятся жесткими и прочными. Внутренний слой состоит из мягкого и эластичного хитина. Кутикула образует наружный скелет. Панцирь защищает тело от внешних воздействий и служит местом для прикрепления мышц.



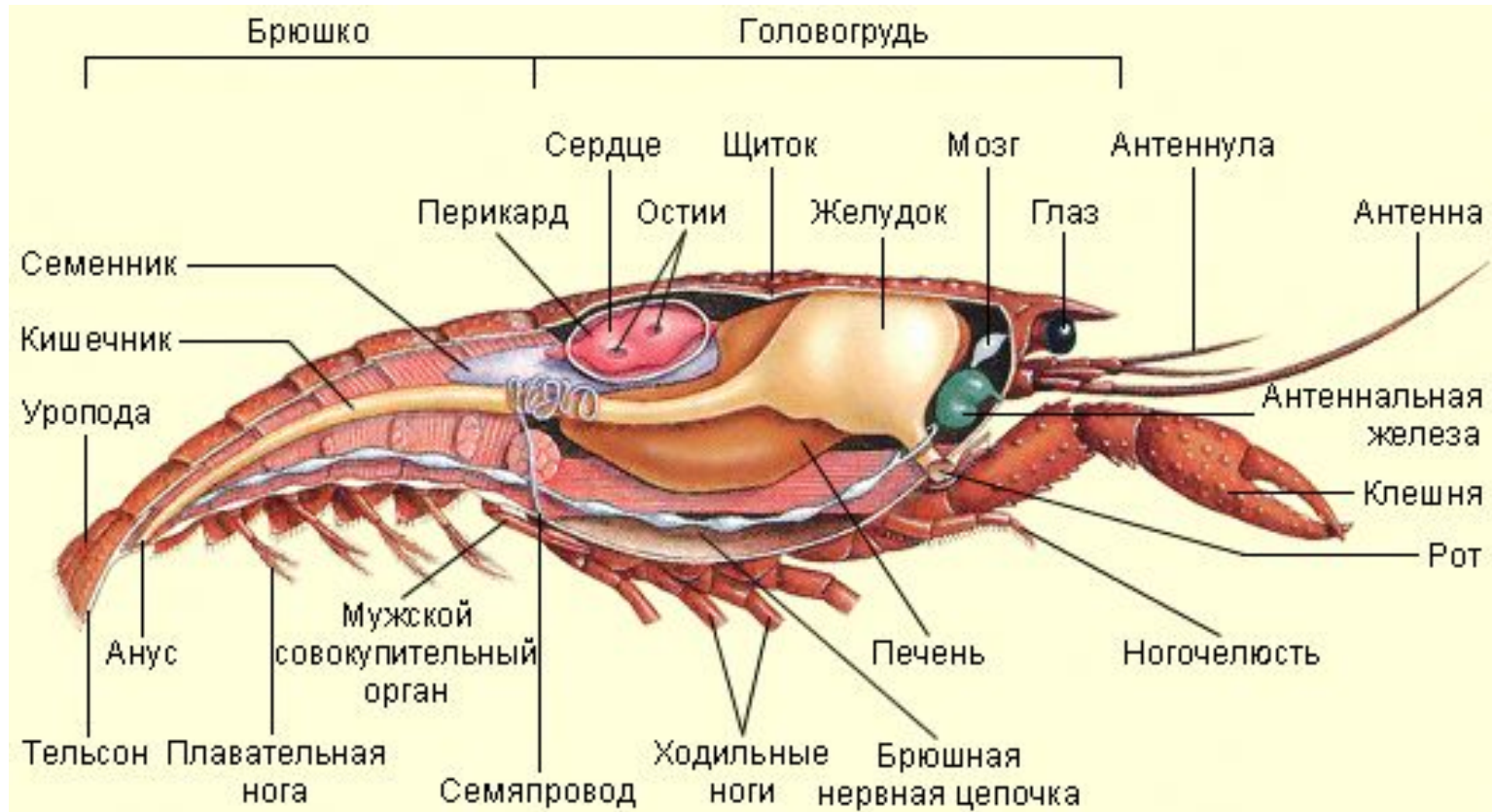
Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



А  
Строение речного  
рака

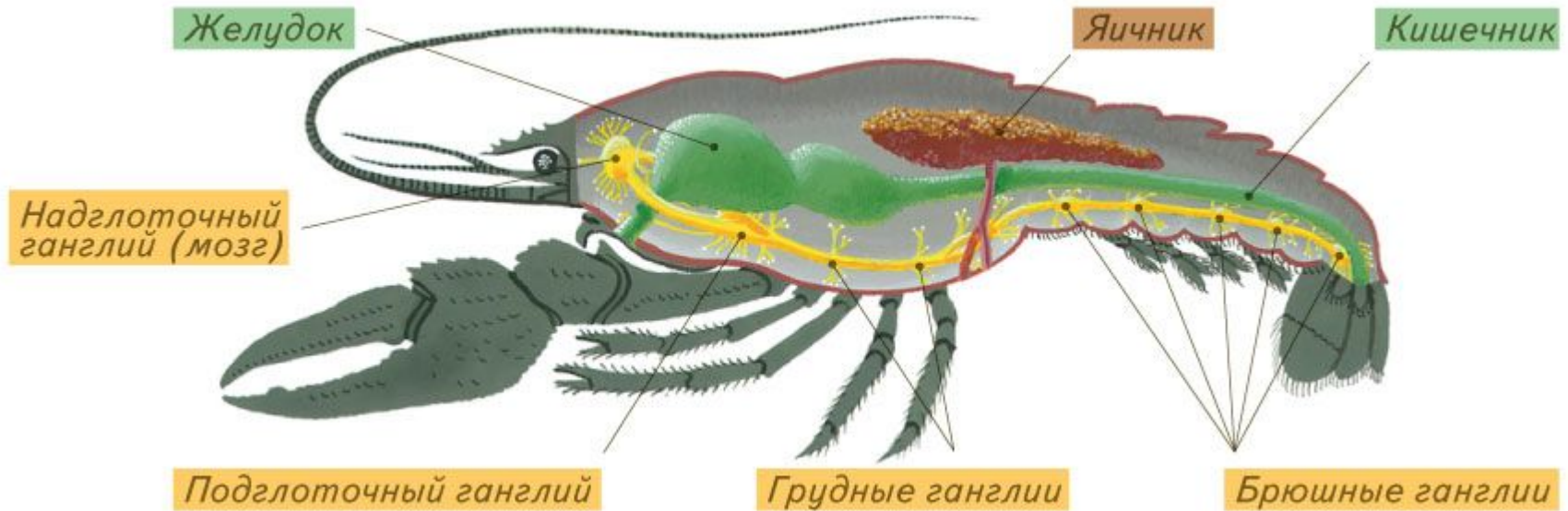


## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



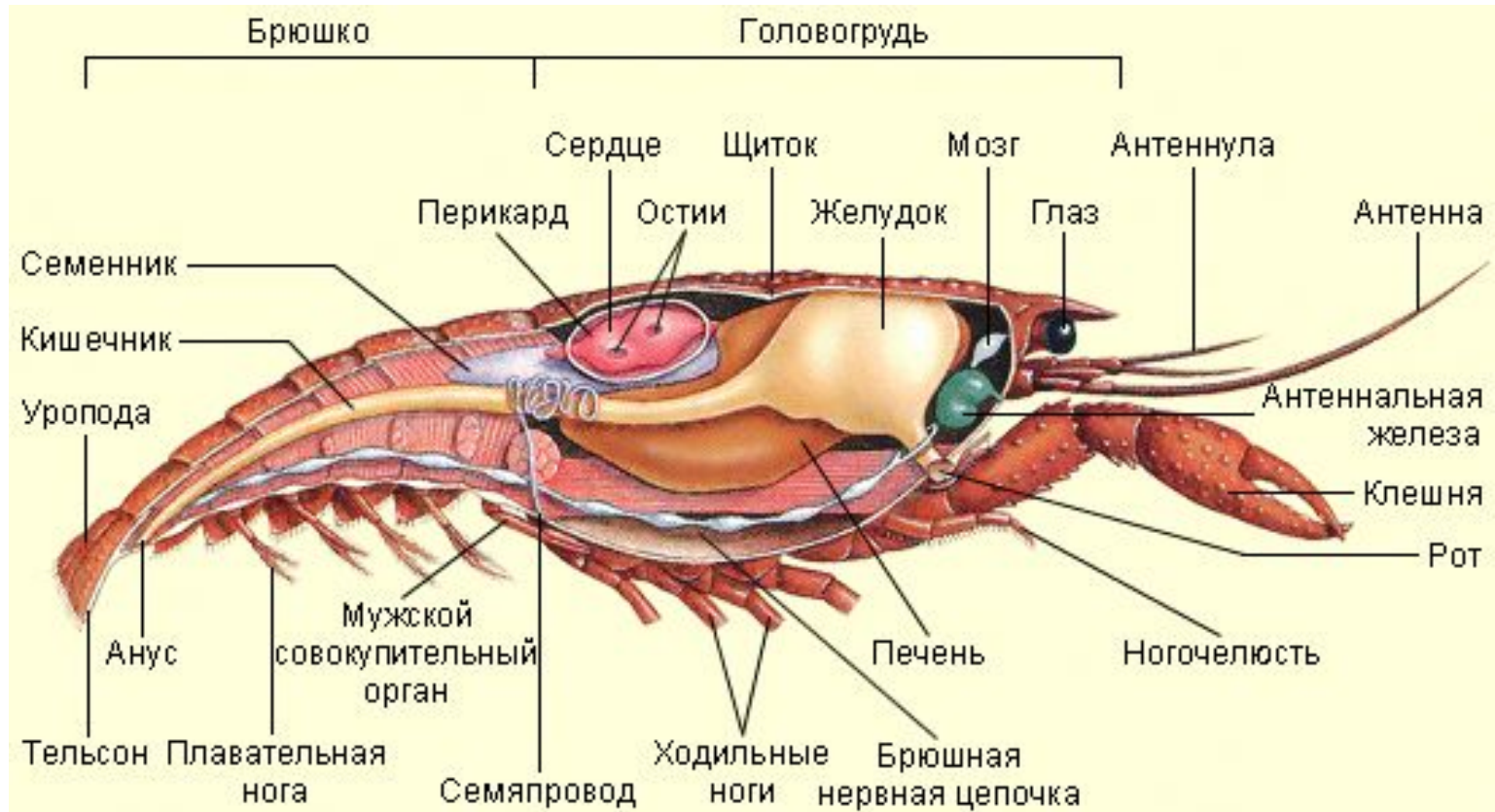
Мускулатура ракообразных состоит из поперечно-полосатых волокон, формирующих мощные мышечные пучки. Наружный скелет мешает росту животного и периодически происходит линька. В желудке рака образуется пара чечевицеобразных «**жерновков**» из карбоната кальция, этот запас позволяет быстрее твердеть покровам рака, «жерновки» исчезают после линьки.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



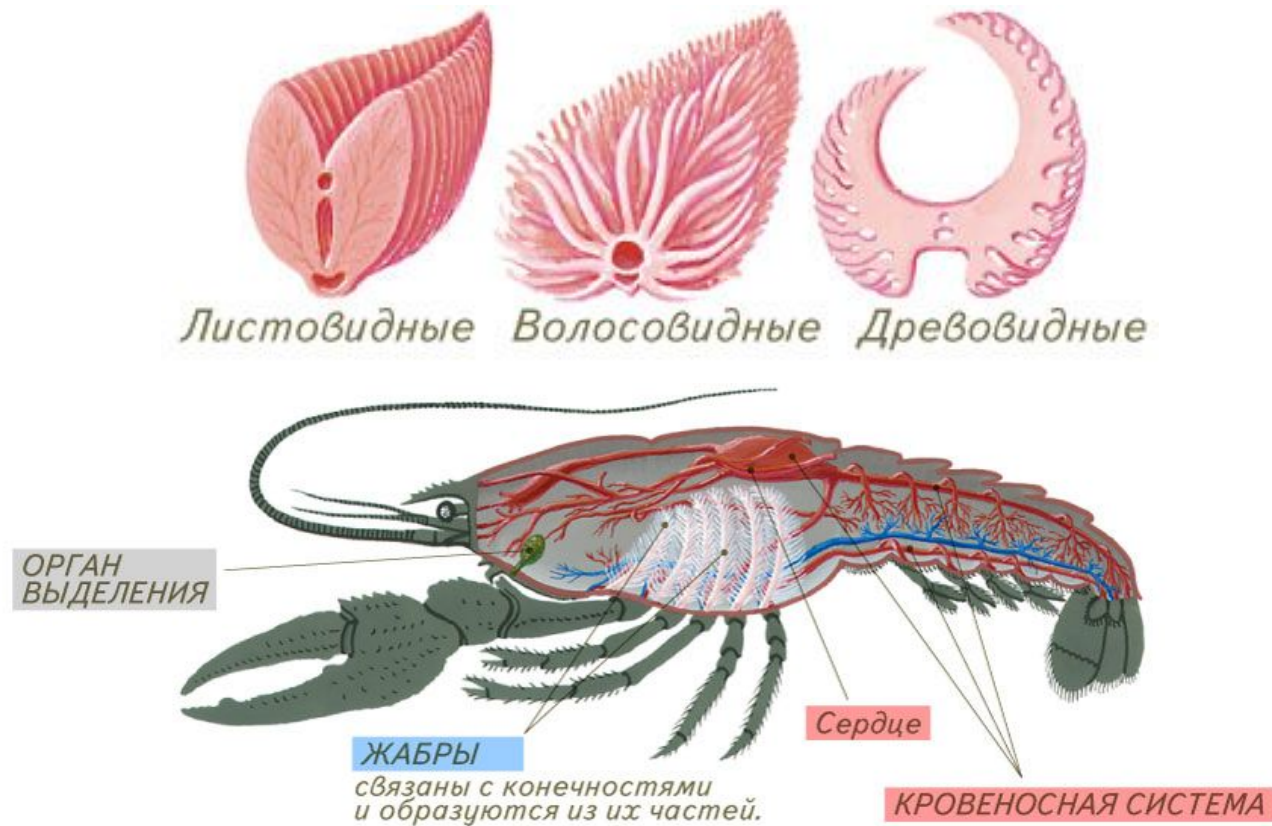
**Пищеварительная система** состоит из трех частей: переднего, среднего и заднего отделов кишечника. Желудок разделен на две части: **жевательный** и **цедильный**. В жевательном отделе происходит механическое измельчение пищи с помощью трех больших утолщений кутикулы — «зубов», а в цедильном пищевая кашка процеживается, уплотняется и поступает далее в среднюю кишку.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



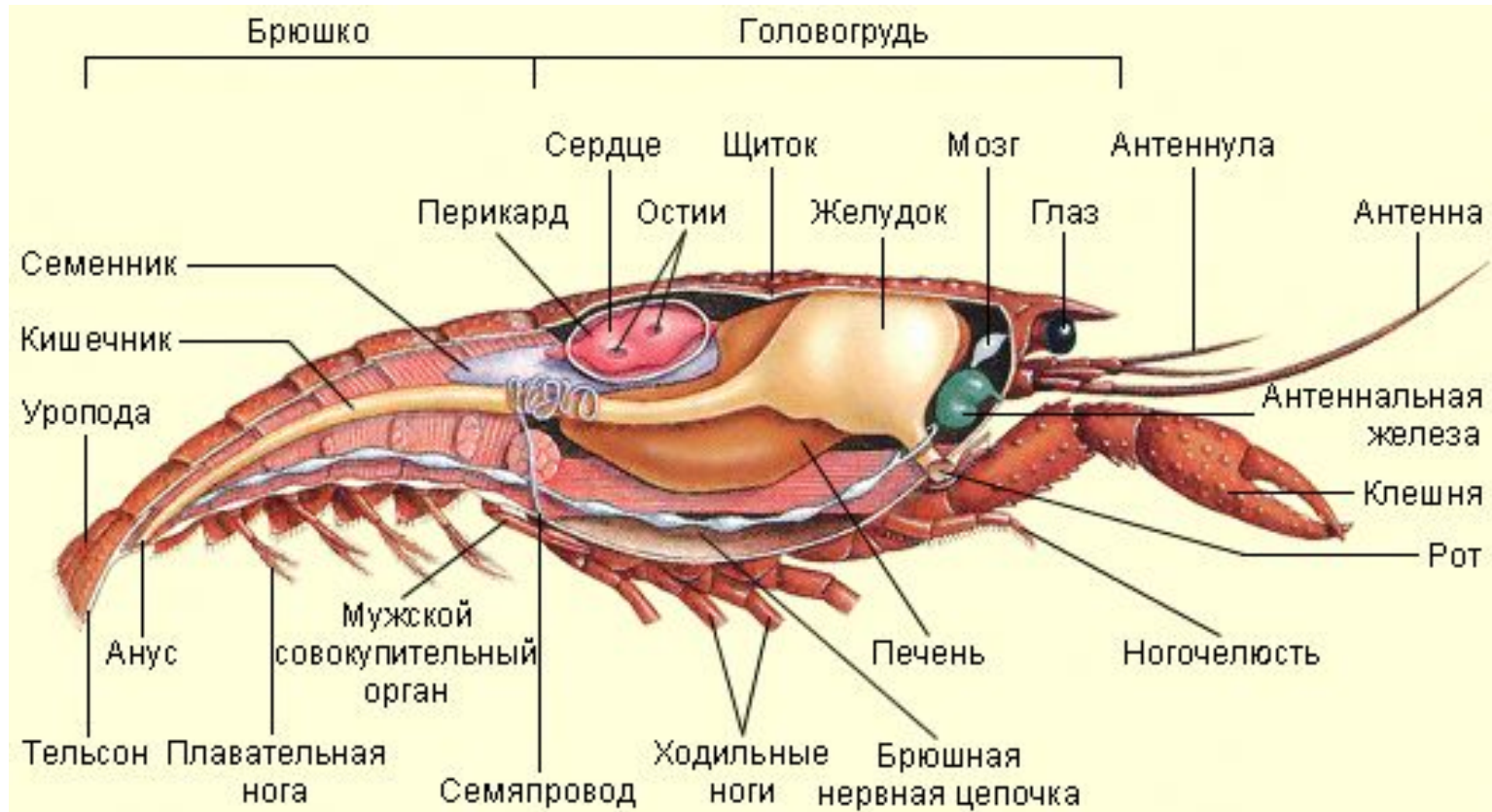
В нее открывается проток пищеварительной железы, которая выполняет функции печени и поджелудочной железы. Здесь не только выделяются пищеварительные ферменты, но и переваривается жидкая пищевая кашка. Длинная задняя кишка заканчивается анальным отверстием на анальной лопасти. Хвоста у рака, как у всех членистоногих, нет.

# Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



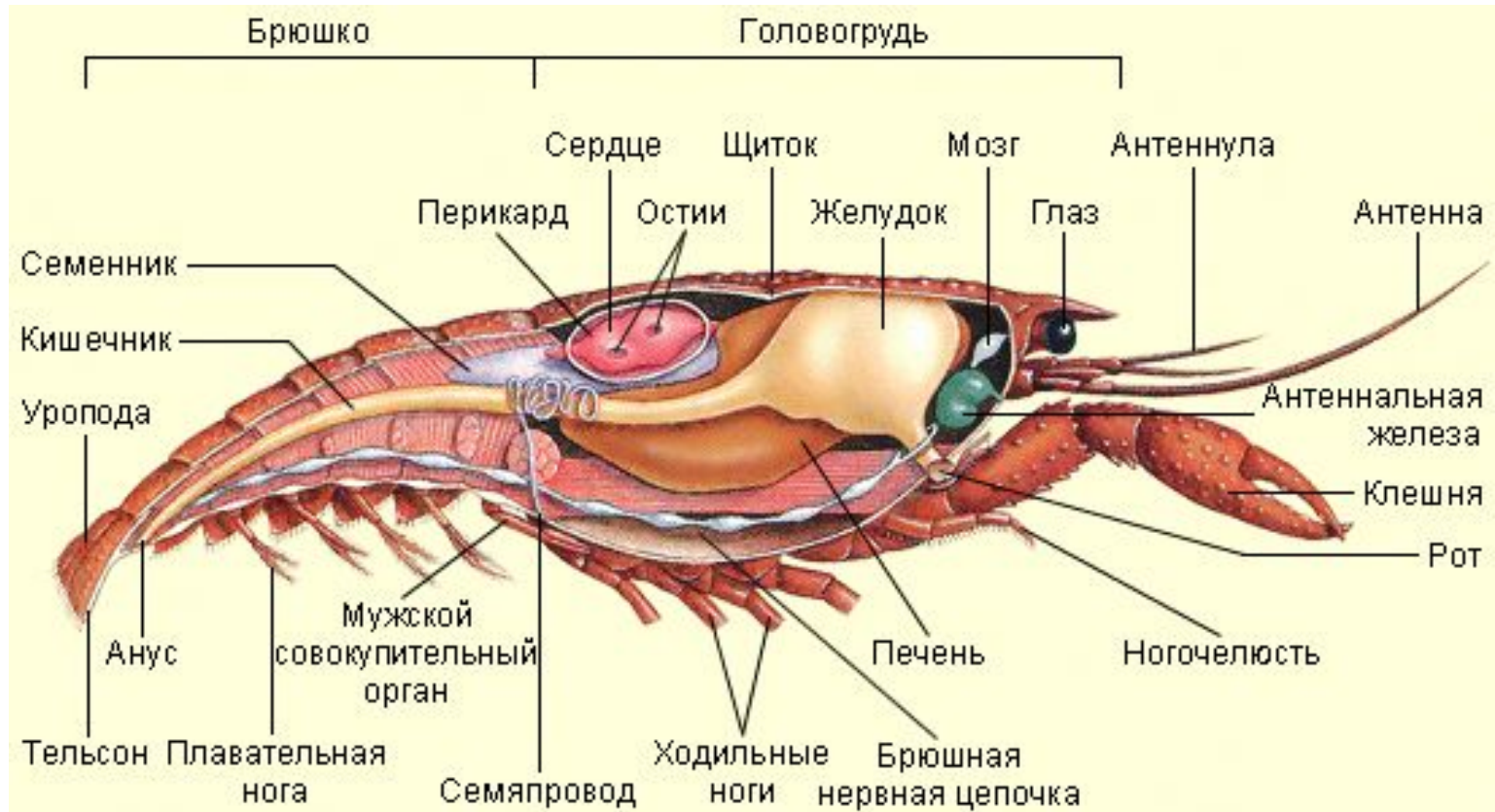
**Органы дыхания** представлены жабрами — пластинчатыми или ветвистыми тонкостенными выростами грудных конечностей и боковых стенок грудной части туловища. Расположены они по бокам груди в жаберных полостях, прикрываемых головогрудным панцирем. Вторая пара челюстей совершает до 200 машущих движений в минуту. У мелких ракообразных жабры отсутствуют.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



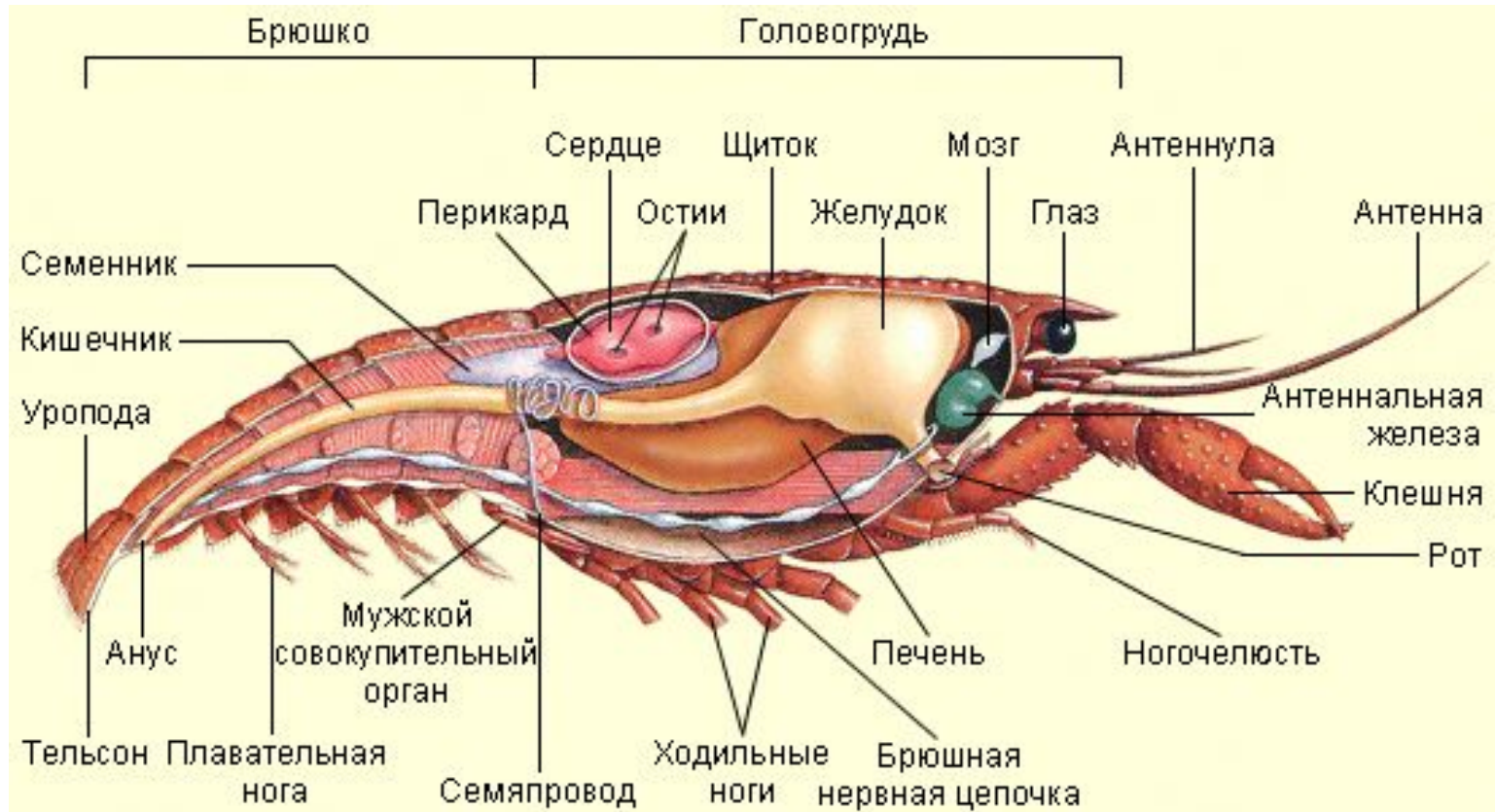
**Кровеносная система** незамкнутая, состоит из сердца в виде пятиугольного мешочка, расположенного на спинной стороне головогруды, и отходящих от него нескольких крупных кровеносных сосудов — передние и задние аорты. Из них гемолимфа изливается в полость тела, просачивается между органами и поступает к жабрам.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



Окисленная гемолимфа поступает в окологердечную сумку и через отверстия (три пары) вновь возвращается в сердце. Гемолимфа ракообразных может быть бесцветной, красноватой от гемоглобина и голубоватой от гемоцианина.

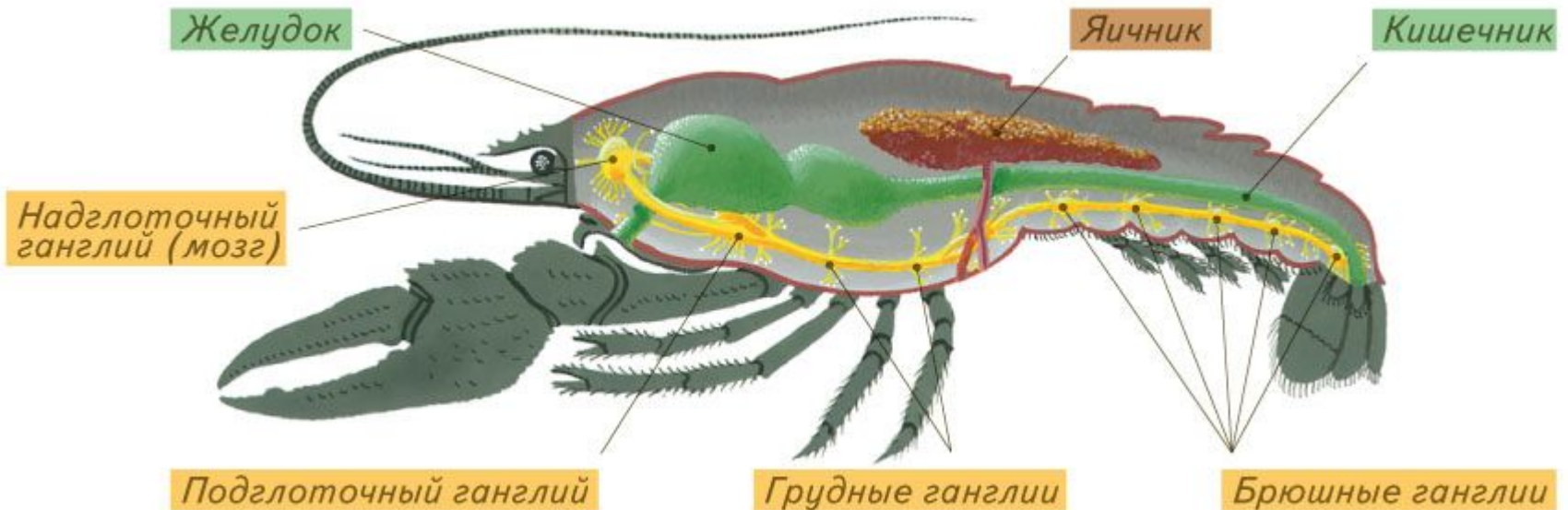
# Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**Выделительная система** представлена парой зеленых желез (почек), видоизмененных целомодуктов. Каждый орган состоит из трех частей: концевой мешочка (участок целома), отходящего от него извитого канала с железистыми стенками и мочевого пузыря. Мочевые пузыри открываются наружу у основания антенн выделительными порами.

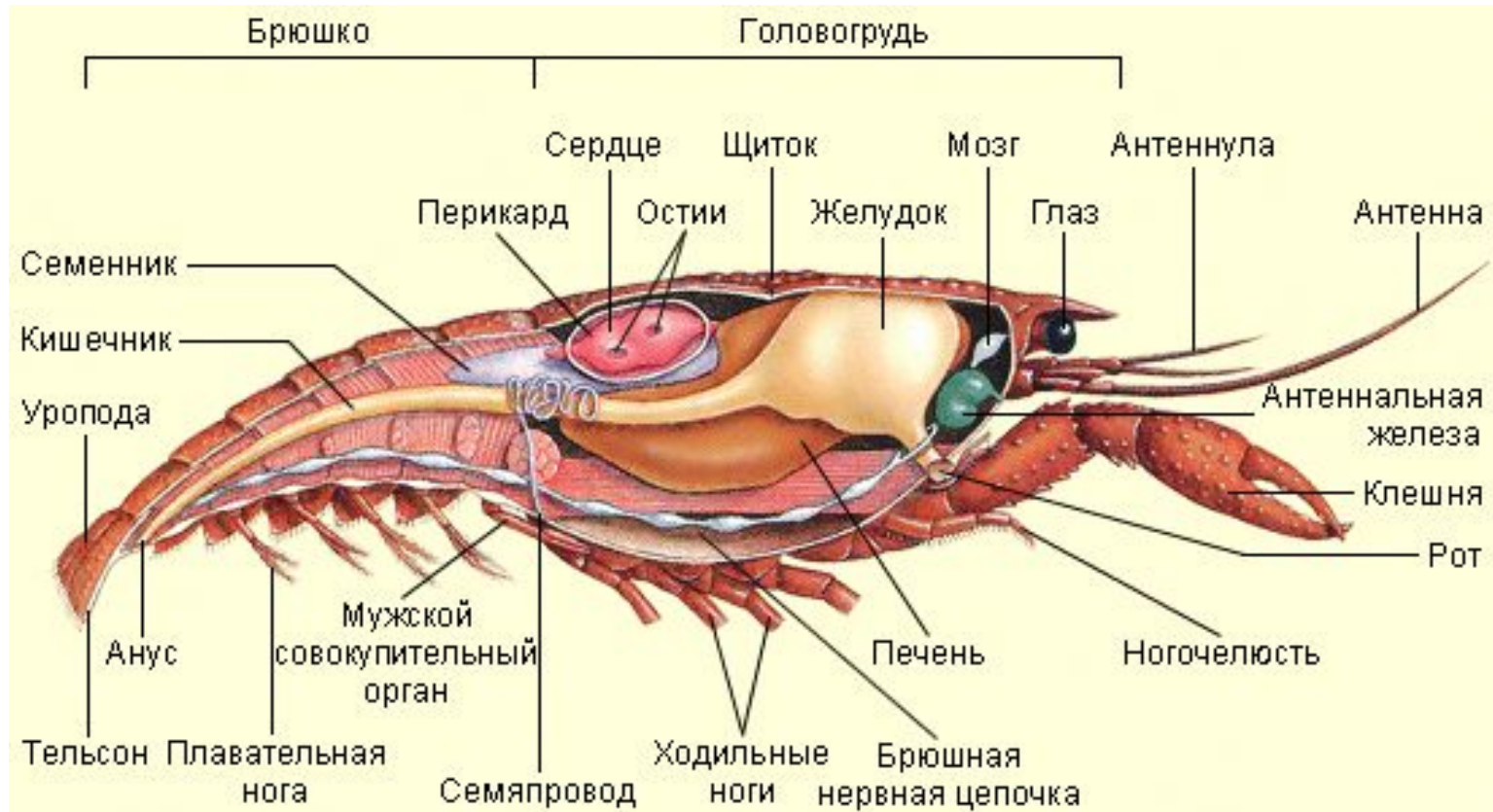


## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



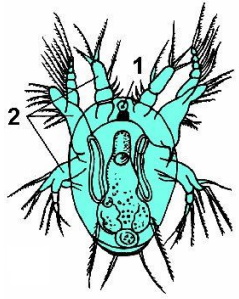
**Нервная система.** ЦНС состоит из головного мозга, окологлоточного нервного кольца и пары брюшных нервных стволов с ганглиями в каждом сегменте. У большинства десятиногих раков в основании антеннул имеются органы равновесия. Они сообщаются с внешней средой, и внутрь попадают песчинки, за счет давления которых рак воспринимает силу земного тяготения.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)

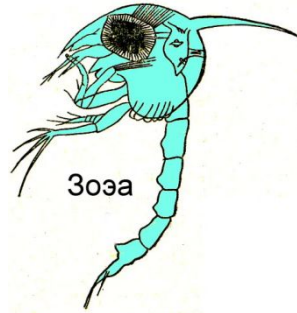


Глаза у рака **сложные, фасеточные**. Каждый глаз состоит из множества мелких глазков, у речного рака их более трех тыс. Каждый глазок воспринимает часть предмета, а из их суммы складывается общая картина (мозаичное зрение).

# Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



Науплиус



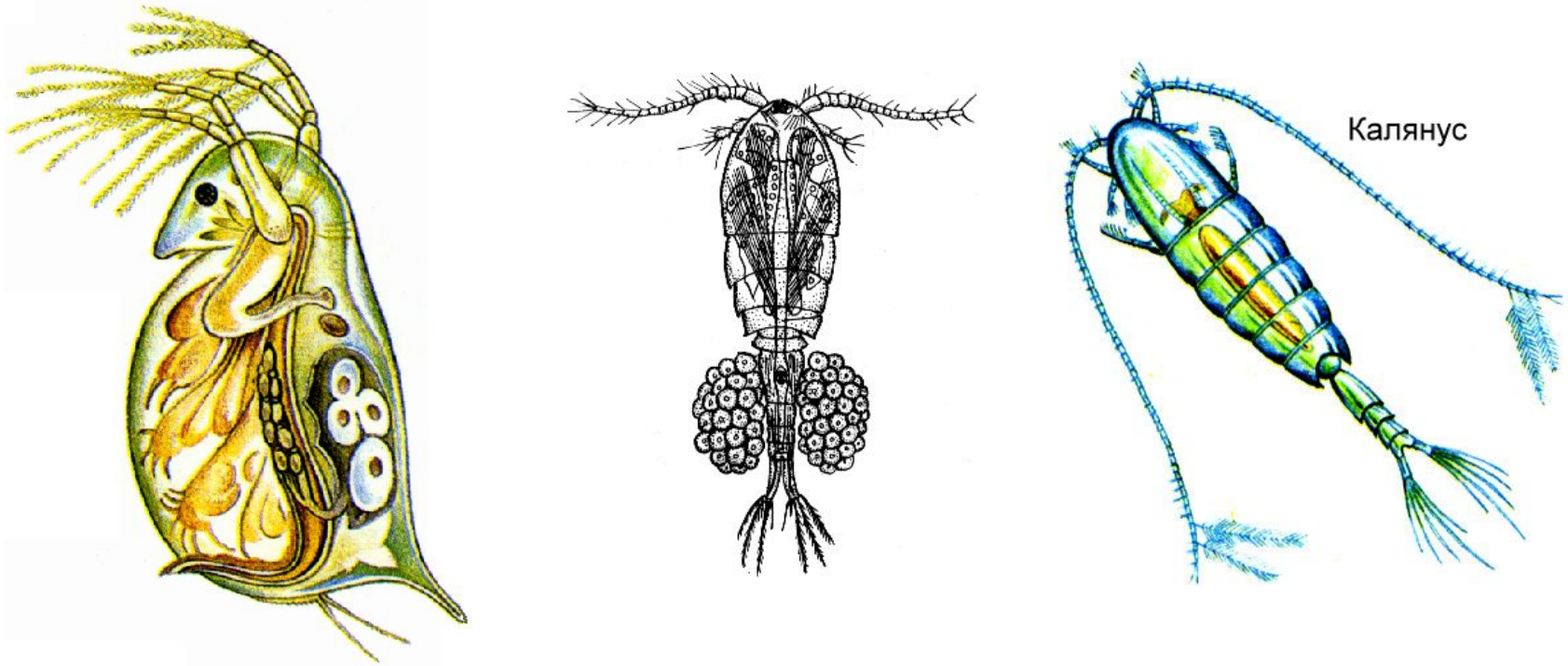
Зоеа

У большинства ракообразных развитие с метаморфозом, типичная личинка – **науплиус**, столь же типичная для раков, как трохофора для полихет. Для высших раков характерна личинка **зоэа**.



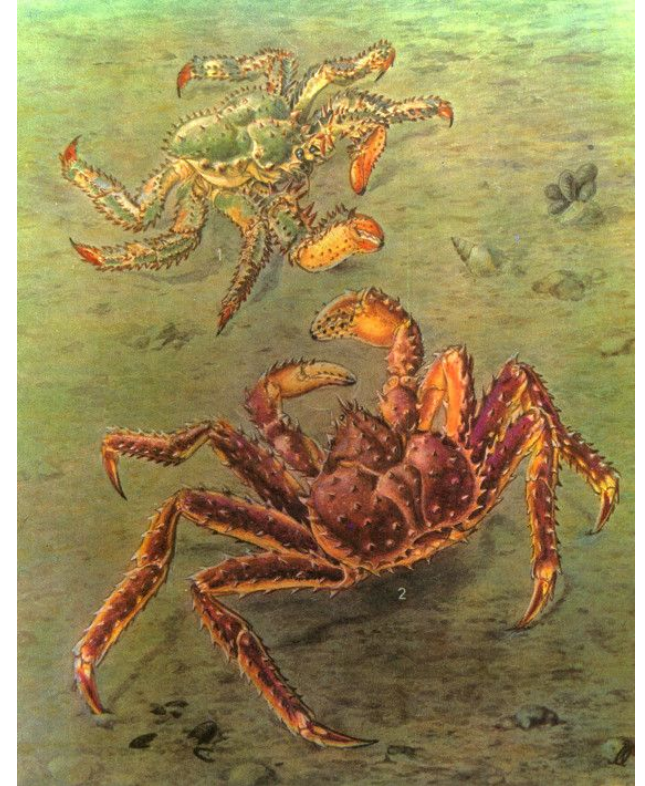
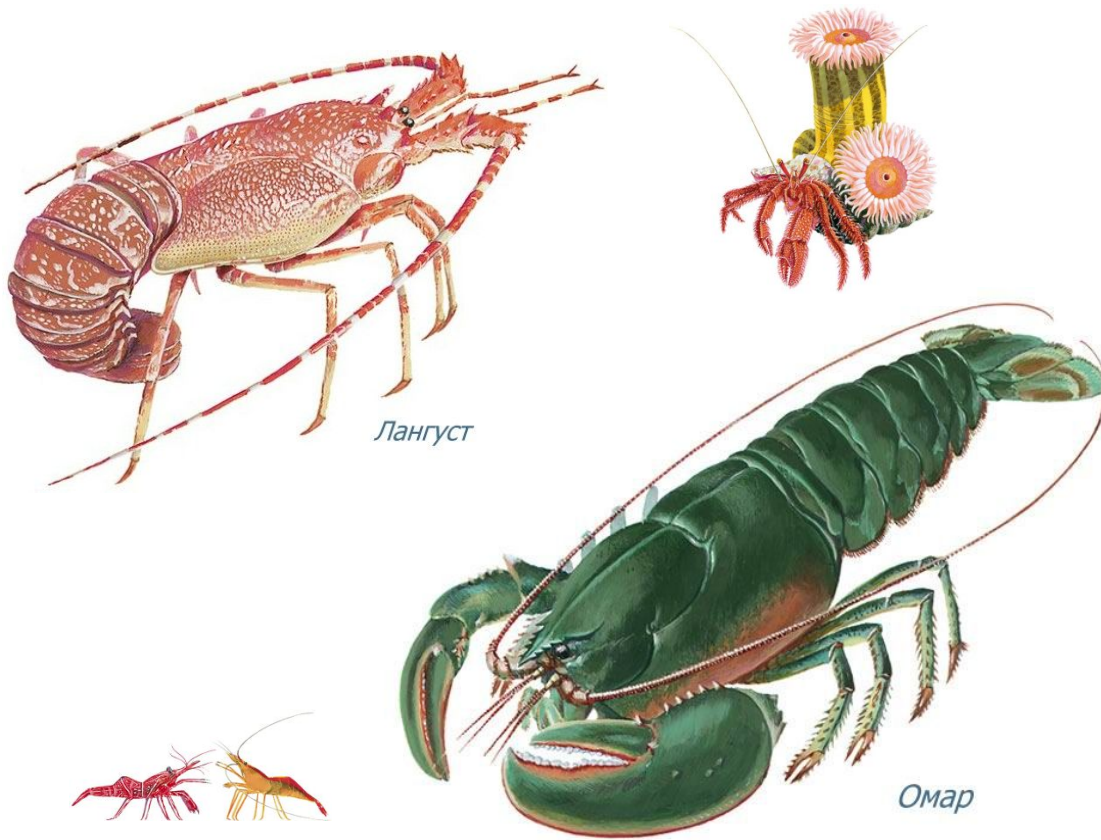
У речного рака развитие прямое, в конце зимы самки откладывают оплодотворенные яйца на брюшные конечности. В начале лета из яиц выходят рачата, которые еще долго находятся под защитой самки, прячась на ее брюшке с нижней стороны. Молодые раки интенсивно растут и несколько раз в году линяют, взрослые линяют лишь раз в году.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



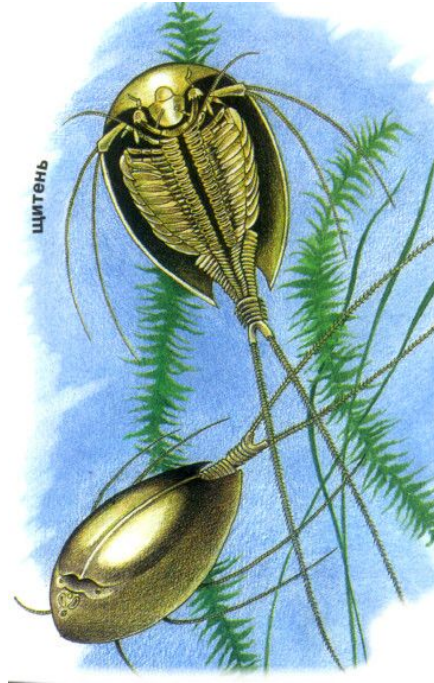
Ракообразные имеют большое значение в природе и хозяйстве человека. Бесчисленное множество микроскопических ракообразных, населяющих морские и пресные воды, служат пищей для многих видов рыб, китообразных и других животных. Дафнии, циклопы, диаптомусы, бокоплав — прекрасный корм для пресноводных рыб и их личинок.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



Многие ракообразные являются крупными промысловыми видами, например: омары, крабы, лангусты, креветки, речные раки. Морские ракообразные средних размеров используются человеком для приготовления питательной белковой пасты.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



Есть ракообразные, ведущие паразитический образ жизни. Такова карповая вошь — кожный паразит карповых рыб. Многие жаброногие, например раки, щитень, при массовом развитии наносят ощутимый урон молодежи рыб, выращиваемой в прудовых хозяйствах. Некоторые виды циклопов — промежуточные хозяева ленточных червей (например, лентеца широкого).

# Олимпиадникам:

## Подкласс Жаброногие

Отряд Жаброногие    Артемии

Отряд Листоногие    Щитни, дафнии

## Подкласс Максиллоподы (Челюстеногие)

Отряд Веслоногие    Циклопы

Отряд Усоногие    Морские уточки,  
морские желуди,                    саккулина

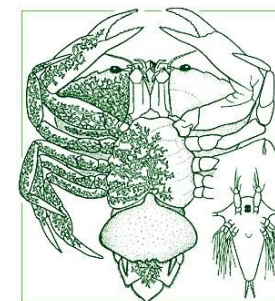
Отряд Карпоеды    Карповая вошь

## Подкласс Высшие раки

Отряд Равноногие    Мокрицы

Отряд Разноногие    Бокоплавцы

Отряд Десятиногие    Раки, крабы,  
креветки



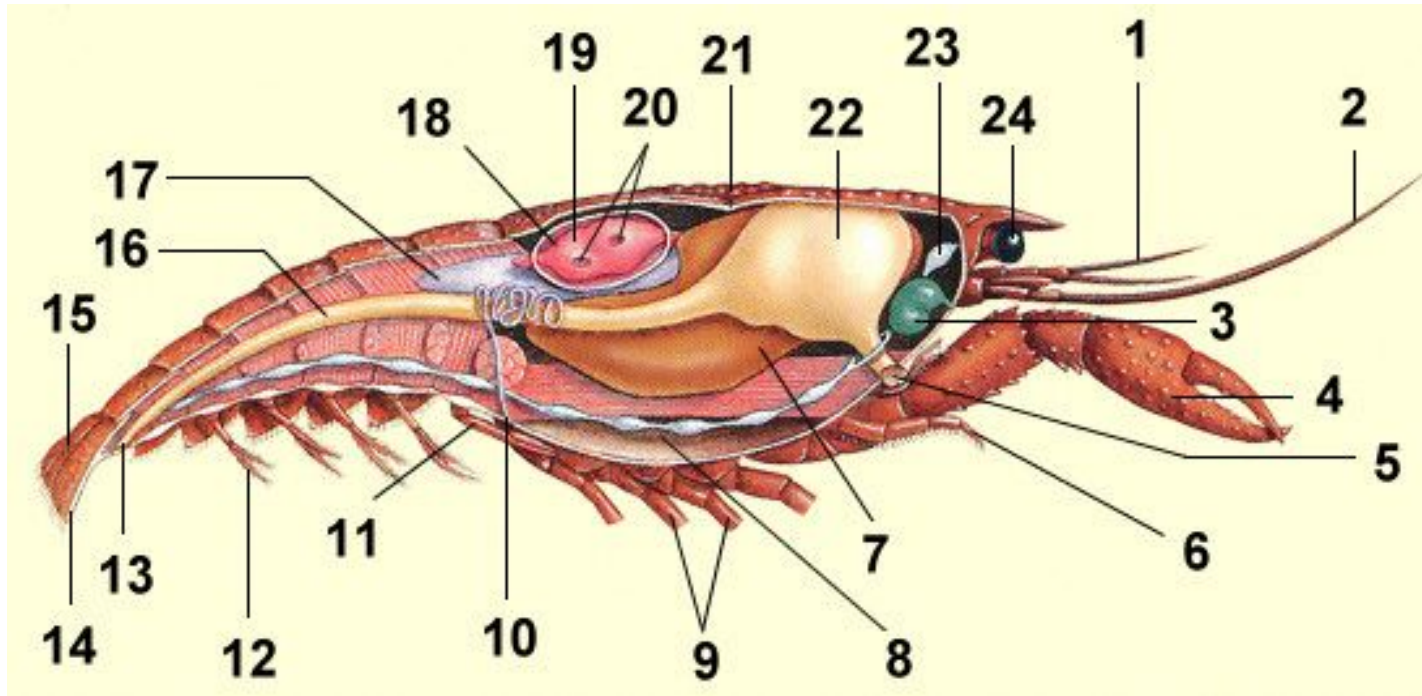
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**Филогения.** Ракообразные – древняя группа членистоногих, в ископаемом состоянии встречаются с протерозойской эры. К подтипу **Трилобитообразные** относятся полностью вымершие морские членистоногие, в строении тела которых проявляются черты сходства с родственным типом кольчатых червей.



## Повторение



1. Что обозначено на рисунке под цифрами 1 – 24?
2. Какой тип кровеносной системы у рака?
3. Где находится сердце рака?
4. Чем представлена выделительная система рака?
5. Какое зрение у речного рака?
6. Какие органы рака отвечают за осязание и обоняние?

## *Подведем итоги:*

Какие глаза и какое зрение у речного рака?

*Глаза фасеточные, зрение мозаичное.*

Сколько и каких конечностей находится на головном отделе речного рака?

*Короткие усики, длинные усики и три пары челюстей.*

Сколько и каких конечностей на грудных сегментах речного рака?

*Три пары ногочелюстей и пять пар ходильных ног.*

Особенности строения желудка речного рака?

*Два отдела – жевательный и цедильный.*

Чем представлены и где открываются органы выделения речного рака?

*Пара зеленых желез открываются у основания усиков.*