

# *Тип Членистоногие, класс Ракообразные*

Задачи:

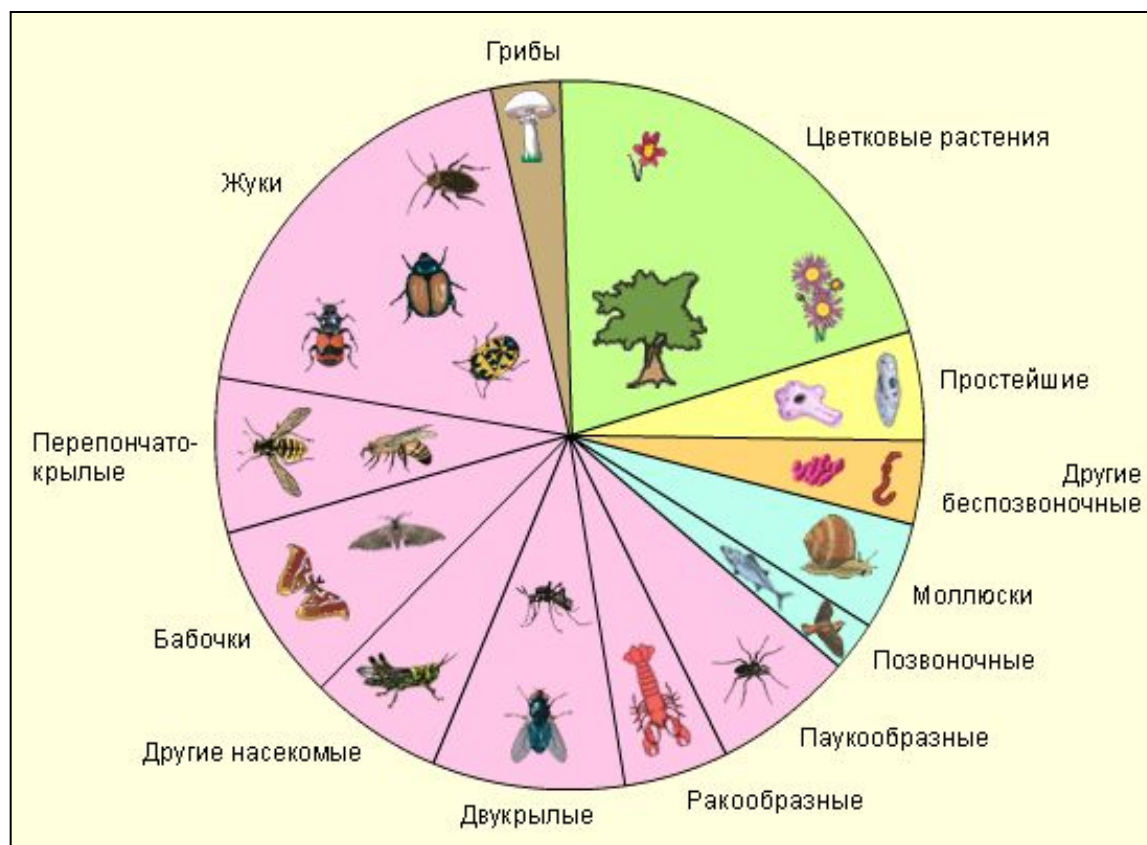
Изучить характеристику типа Членистоногие, класса Ракообразные, биологические особенности речного рака

# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)

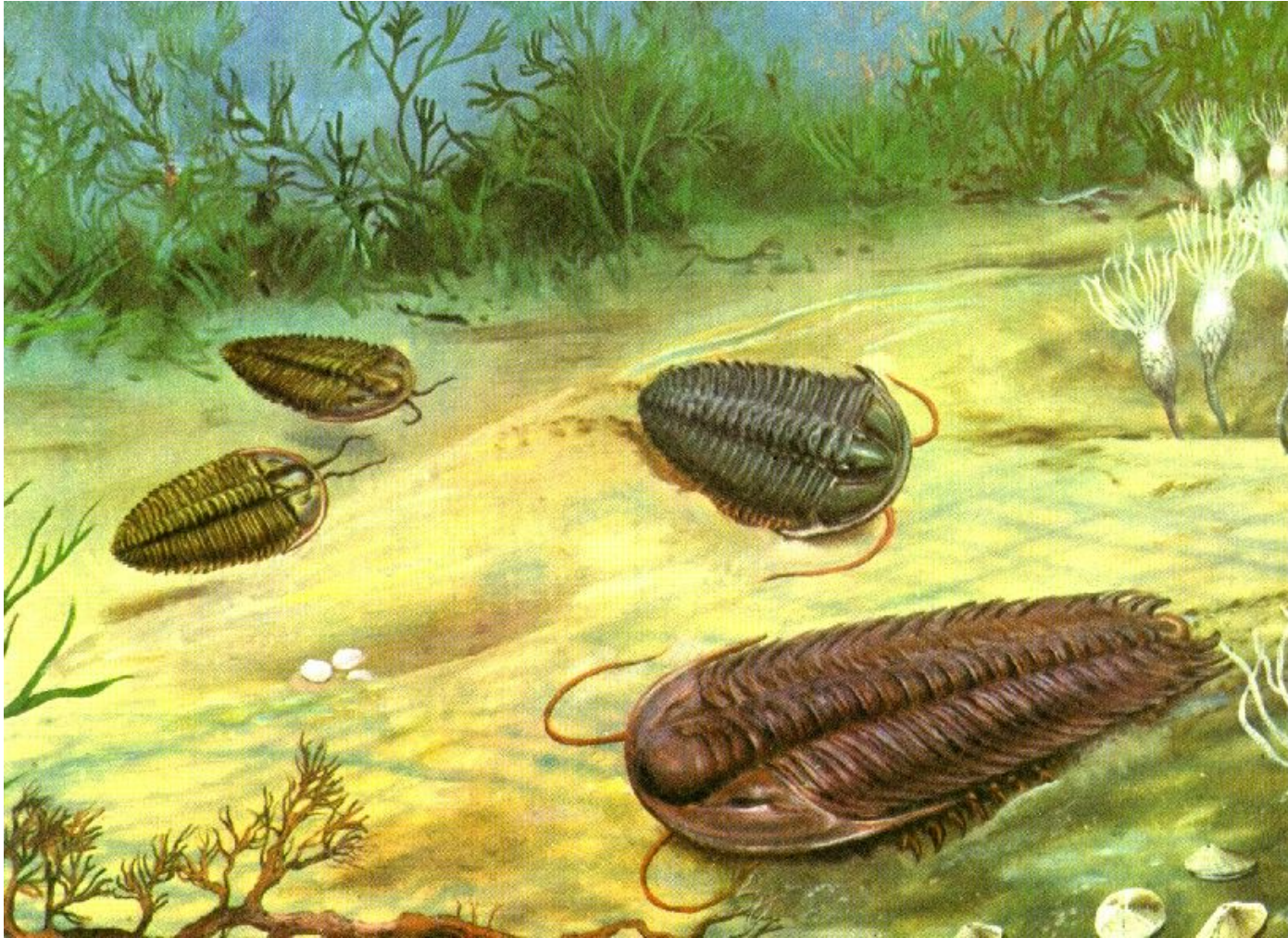
Членистоногие животные занимают первое место на Земле по числу видов — их более 1 млн., больше, чем во всех остальных типах вместе взятых.

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

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

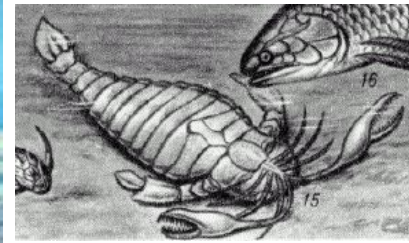
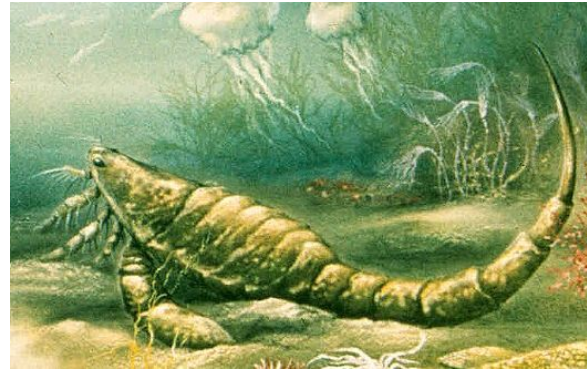


## Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)



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*.

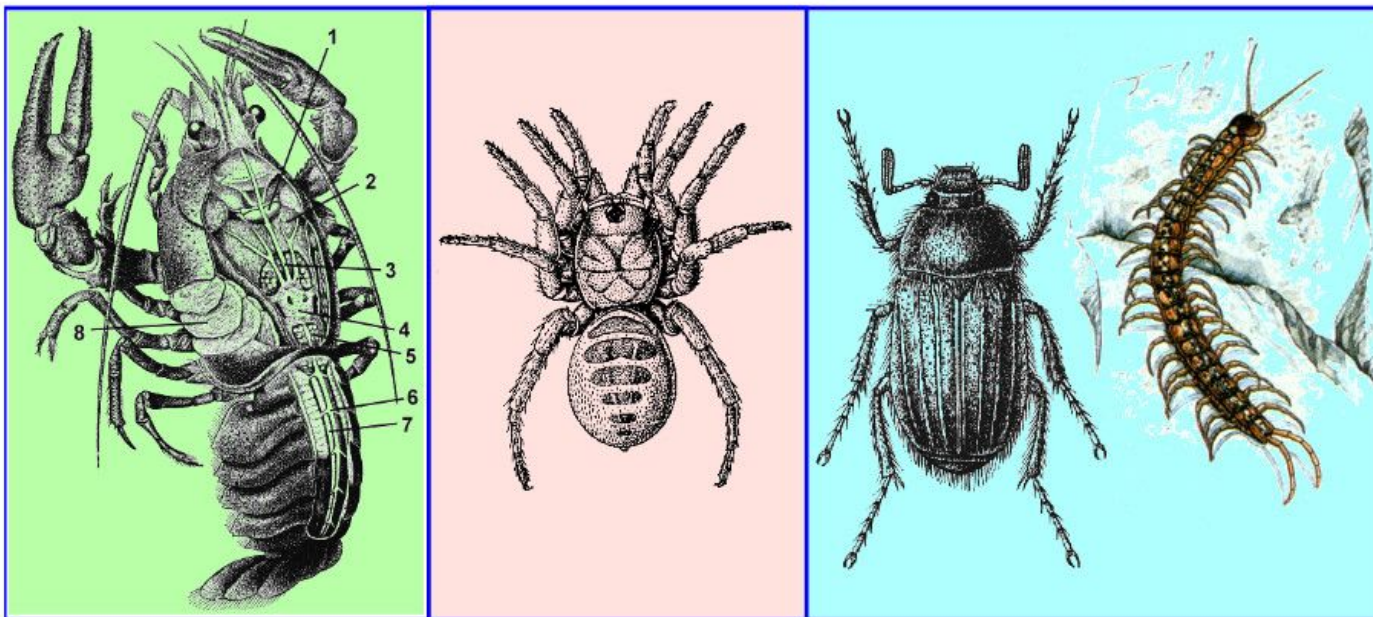
# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)

## 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.

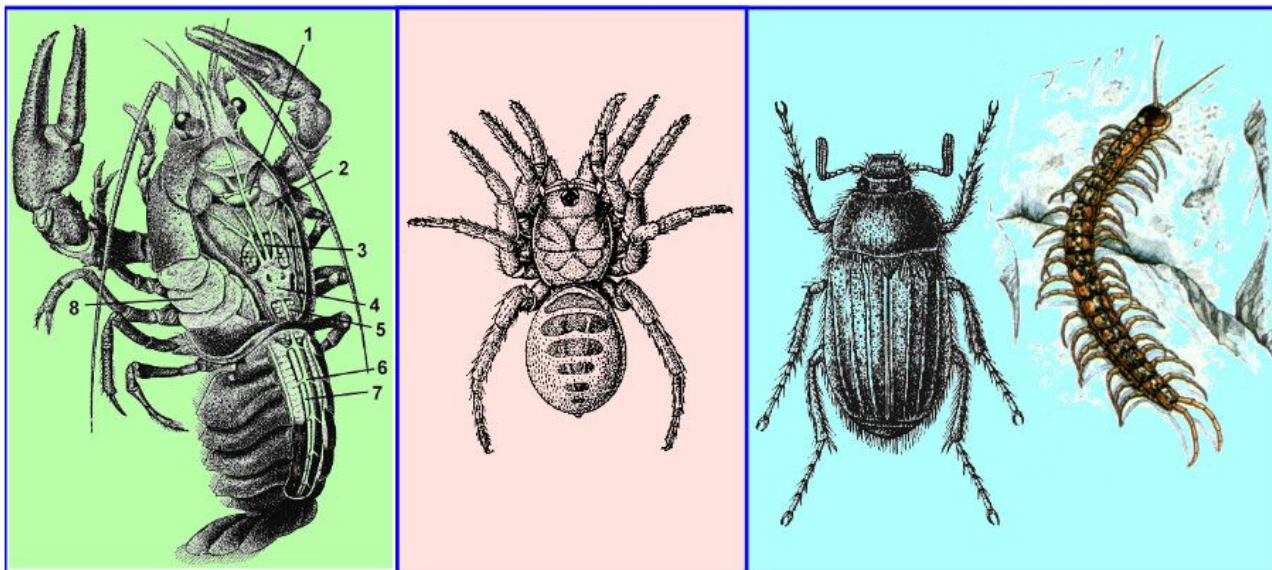
# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)

## 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)

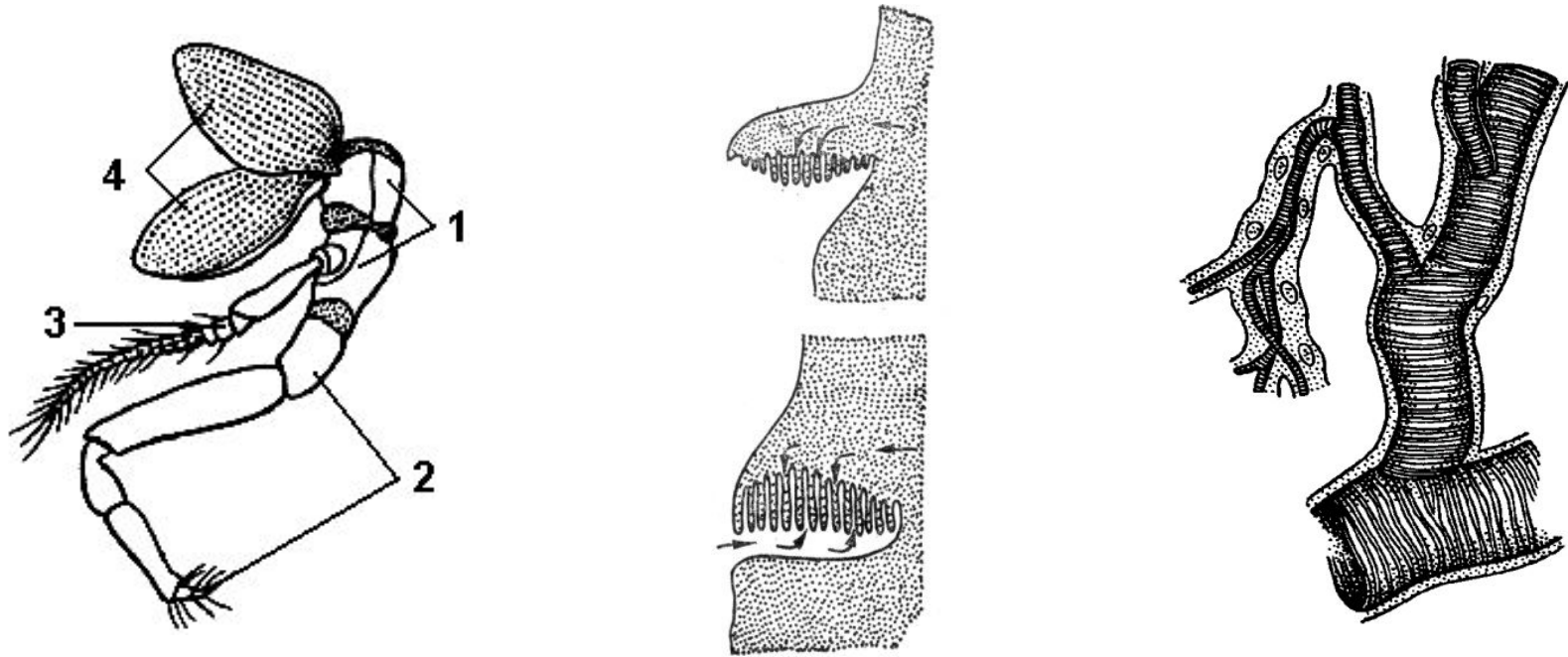


**Смешанная полость тела** — миксоцель, образованная первичной и вторичной полостями.

**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.

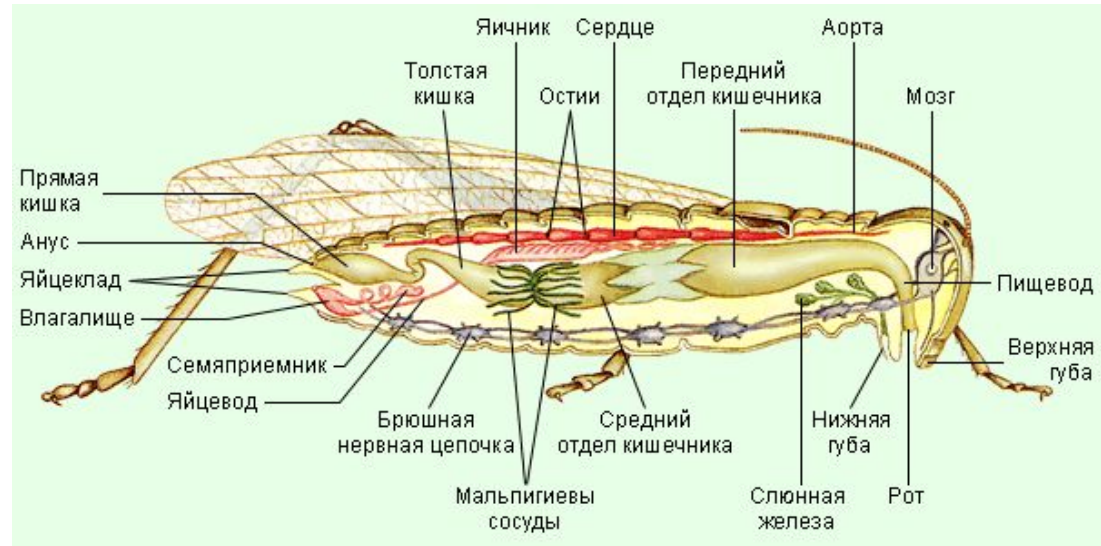
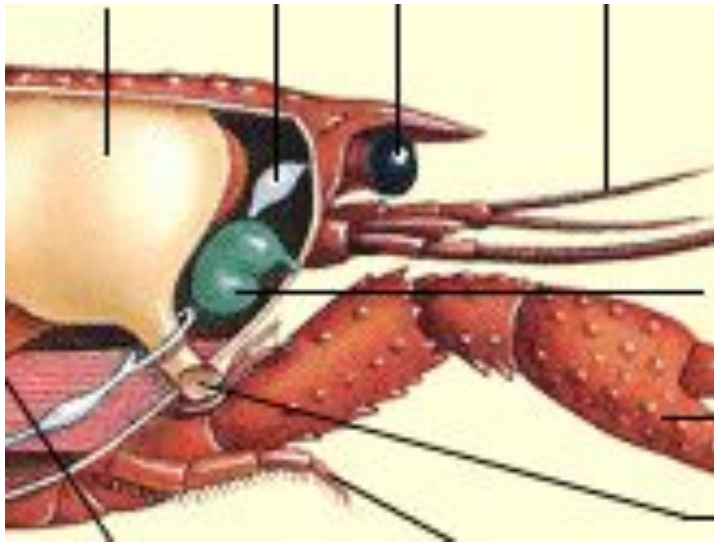
# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)



**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)



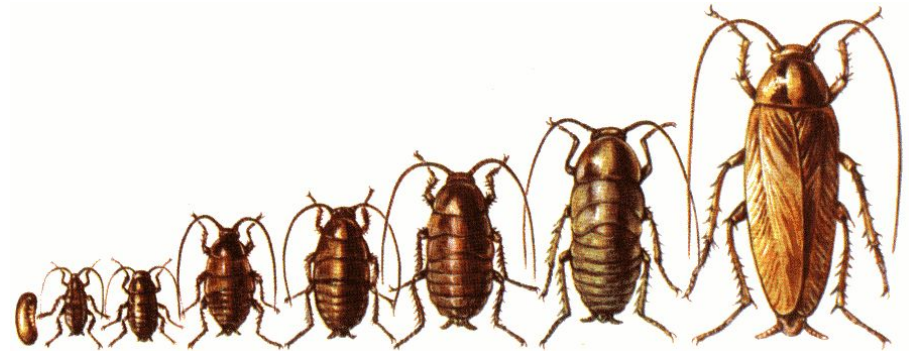
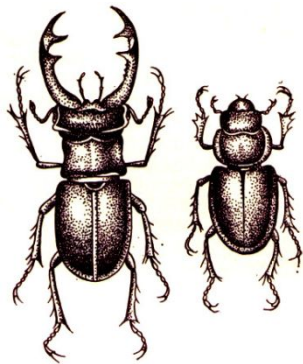
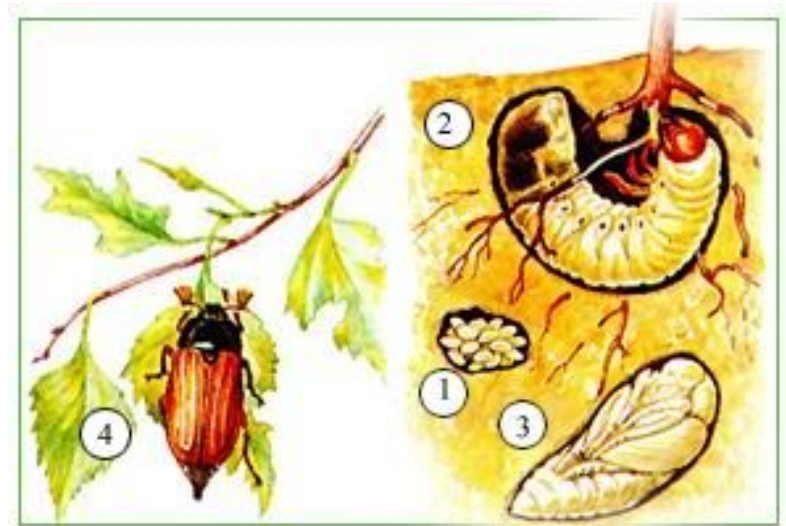
**Органы выделения** представлены **антеннальными железами, коксальными железами и мальпигиевыми сосудами**, открывающимися в кишку.

**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.*

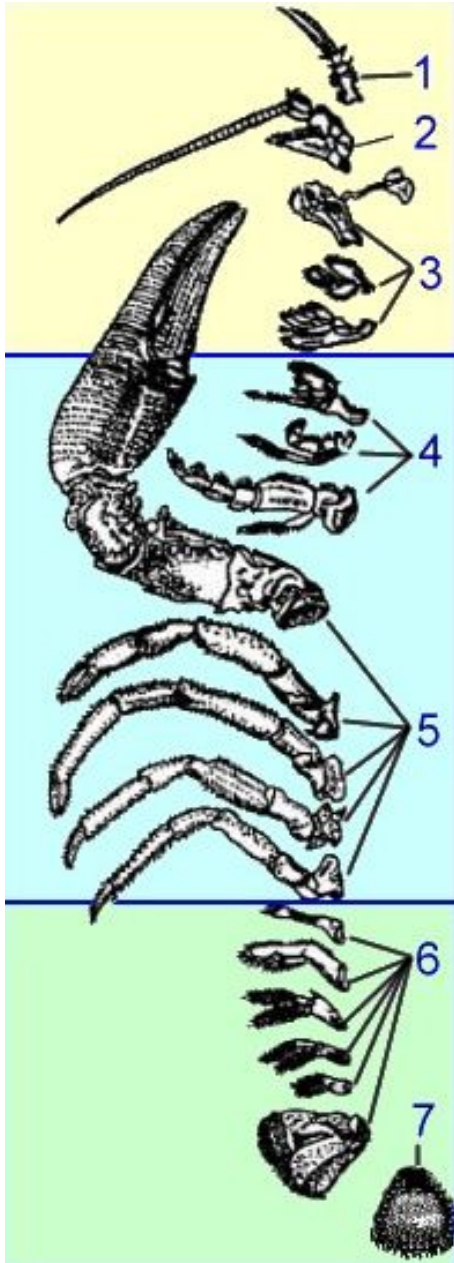
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**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.

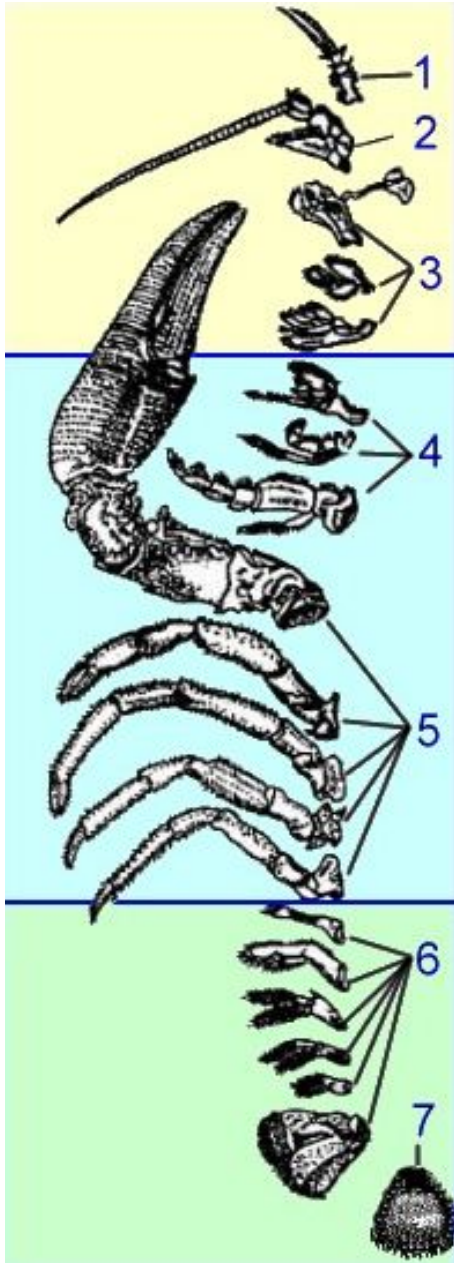
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



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.



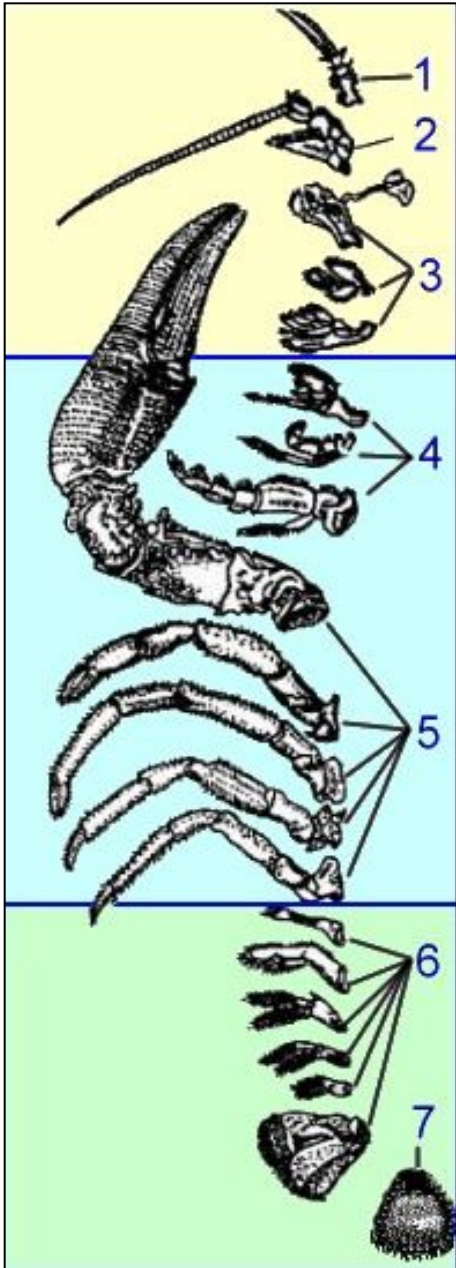
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**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.



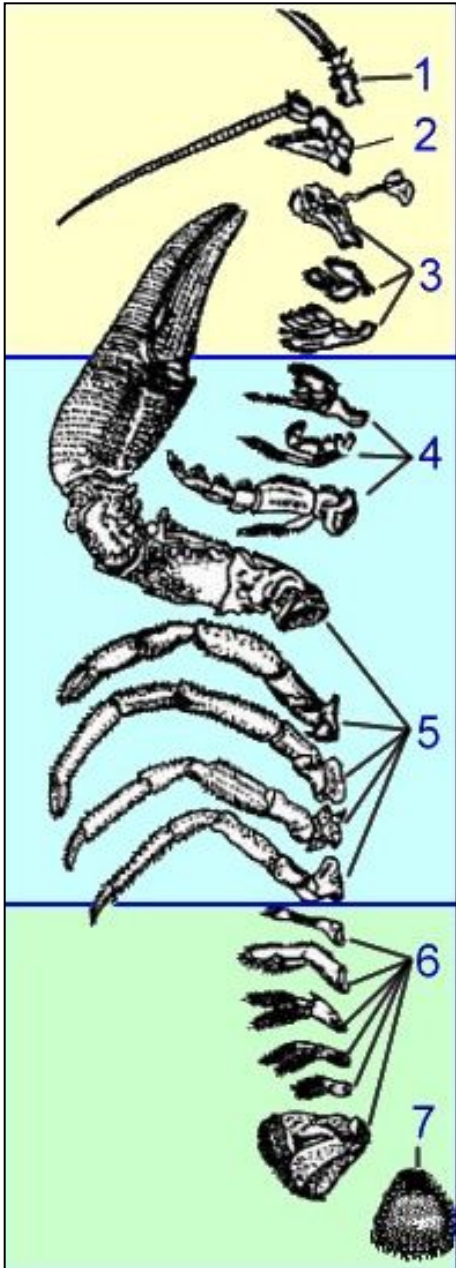
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



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)



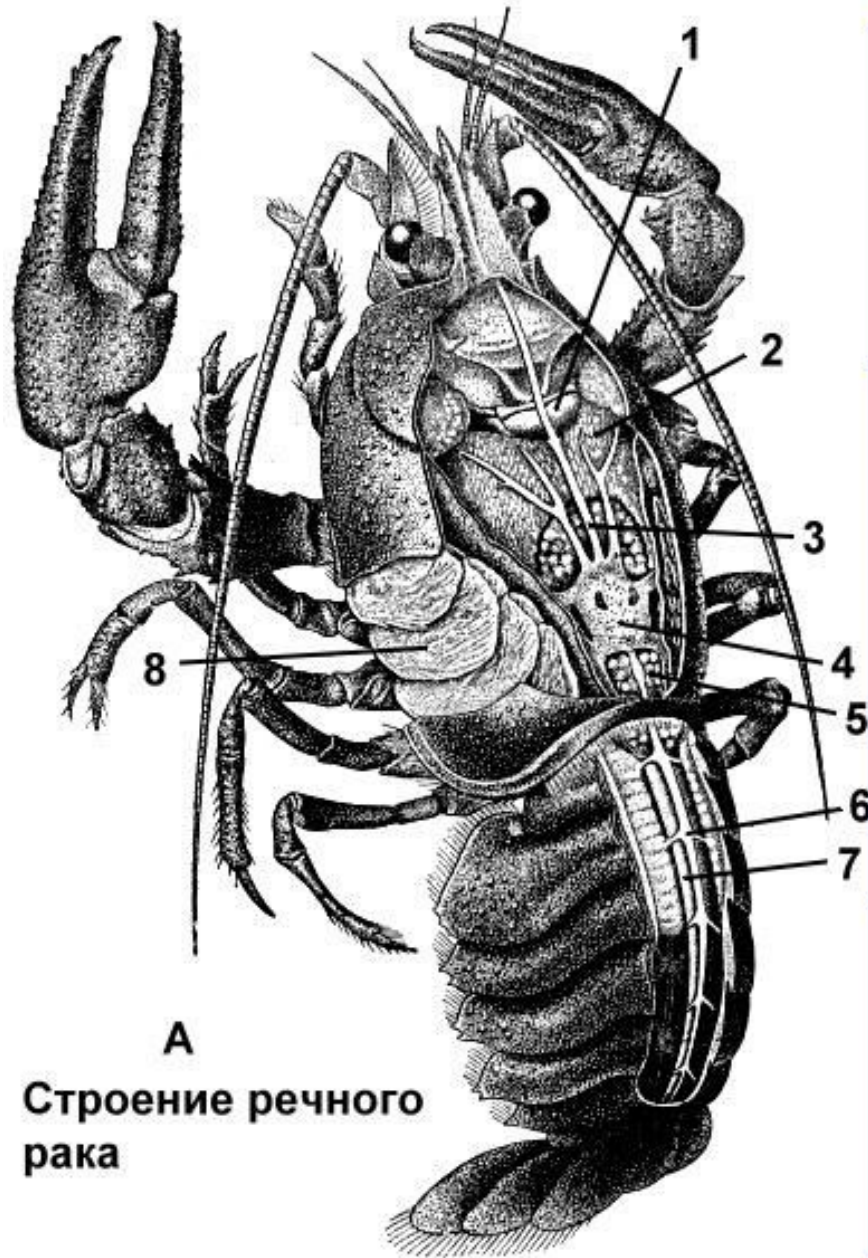
Таким образом, тело речного рака начинается **головной лопастью**, за которой следуют **18 сегментов** и заканчивается **анальной лопастью**.

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

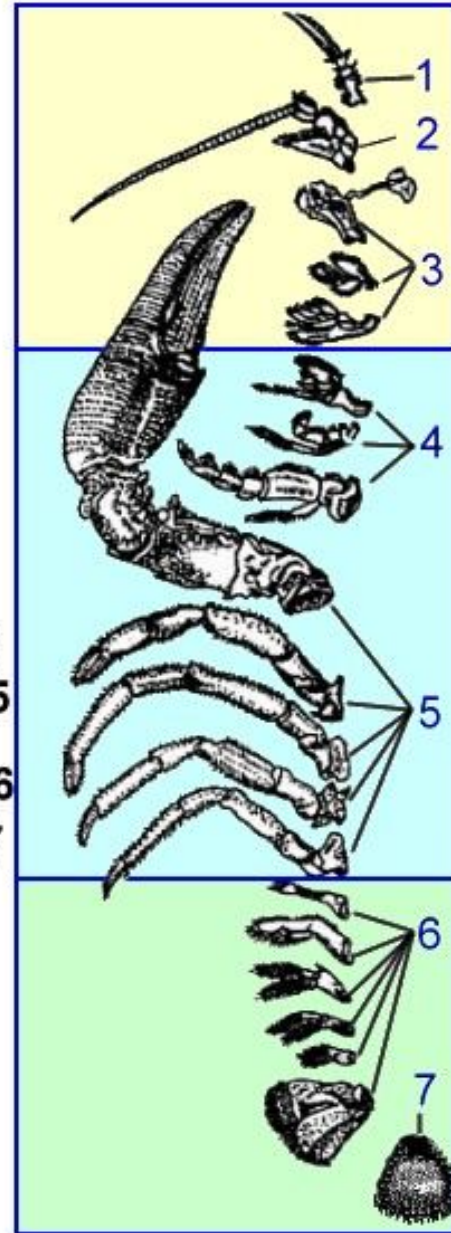
**Покровы тела** ракообразных представлены хитинизированной кутикулой. В периферических слоях кутикулы откладывается известь, в результате чего покровы рака становятся жесткими и прочными. Внутренний слой состоит из мягкого и эластичного хитина. Кутикула образует наружный скелет. Панцирь защищает тело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



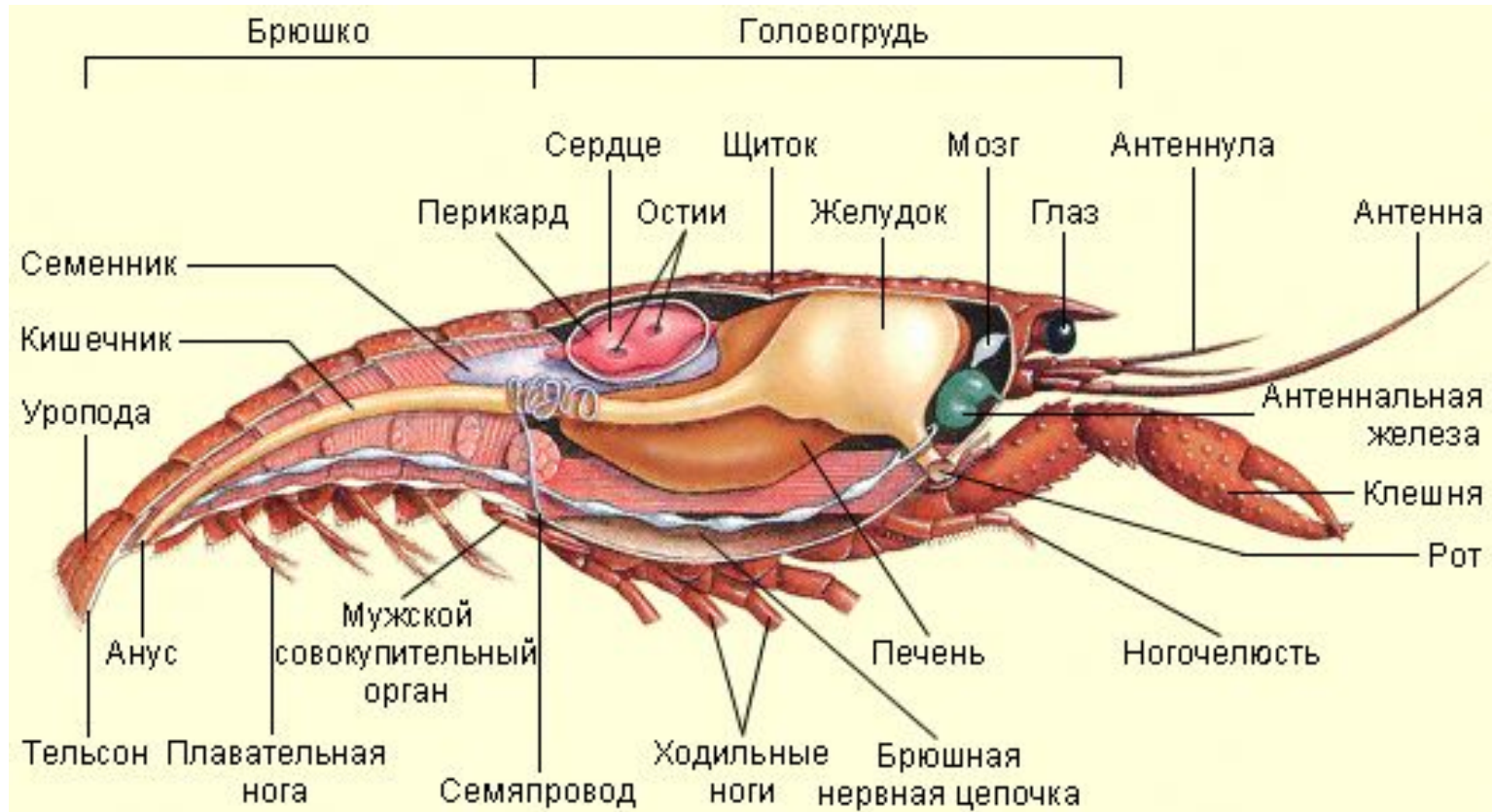
Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



А  
Строение речного  
рака

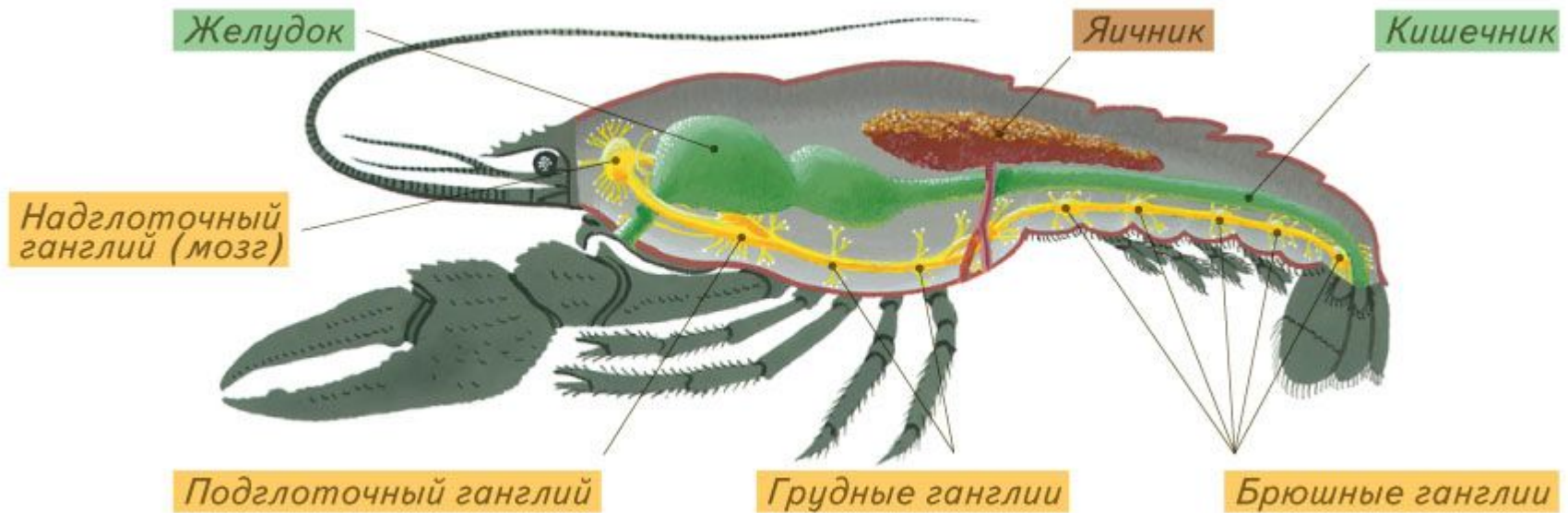


## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



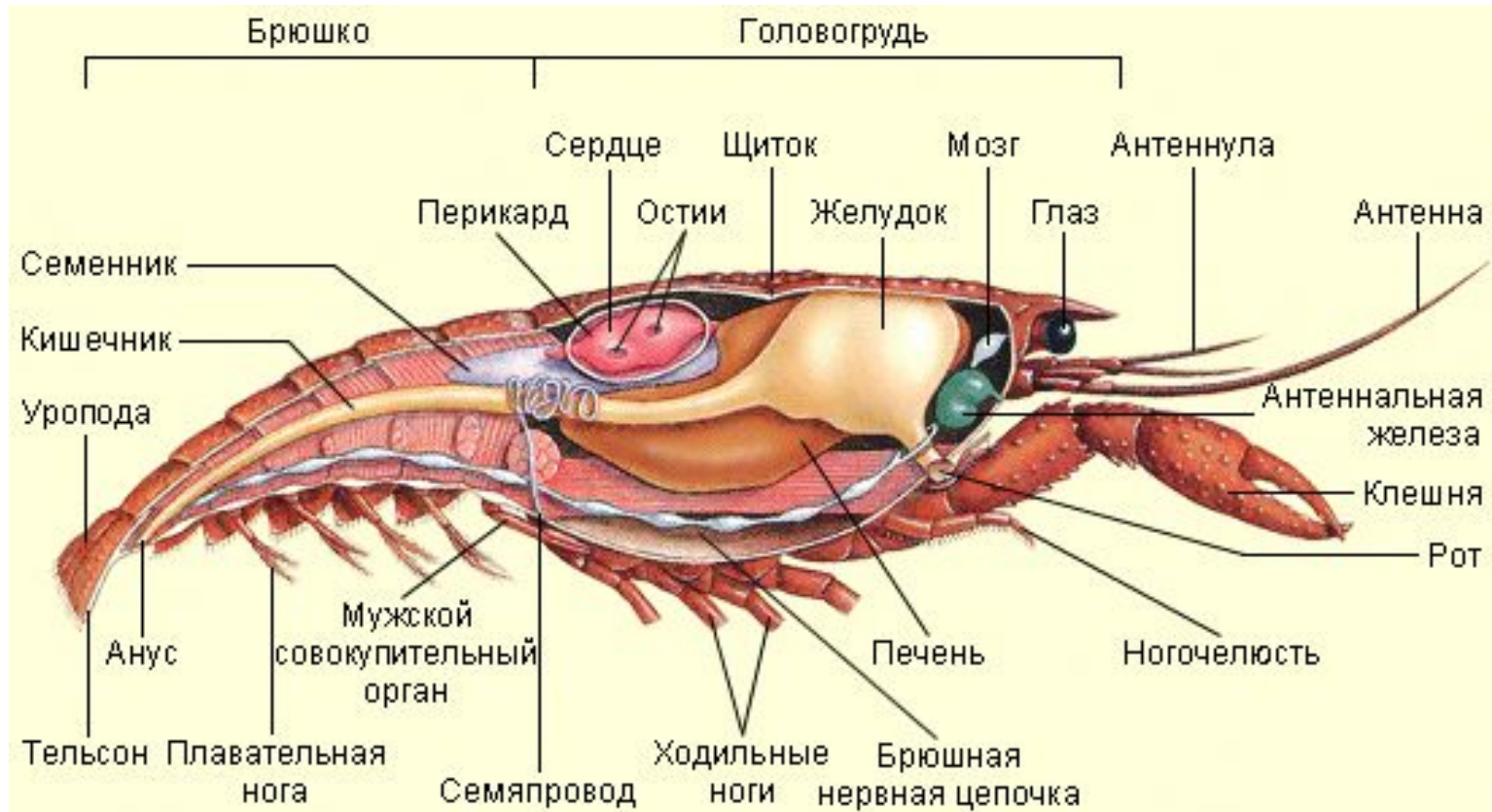
Мускулатура ракообразных состоит из поперечно-полосатых волокон, формирующих мощные мышечные пучки. Наружный скелет мешает росту животного и периодически происходит линька. В желудке рака образуется пара чечевицеобразных «**жерновков**» из карбоната кальция, этот запас позволяет быстрее твердеть покровам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

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



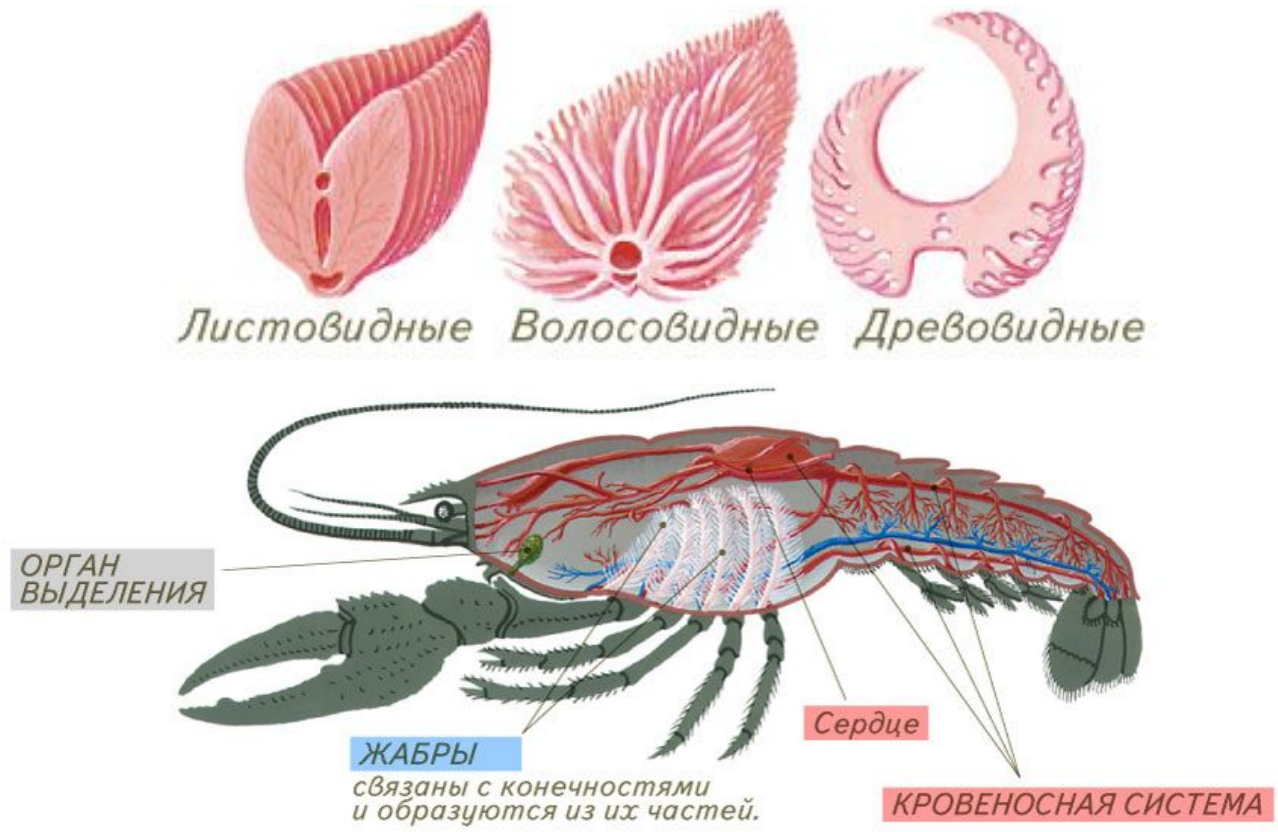
**Пищеварительная система** состоит из трех частей: переднего, среднего и заднего отделов кишечника. Желудок разделен на две части: **жевательный** и **цедильный**. В жевательном отделе происходит механическое измельчение пищи с помощью трех больших утолщений кутикулы — «зубов», а в цедильном пищевая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

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



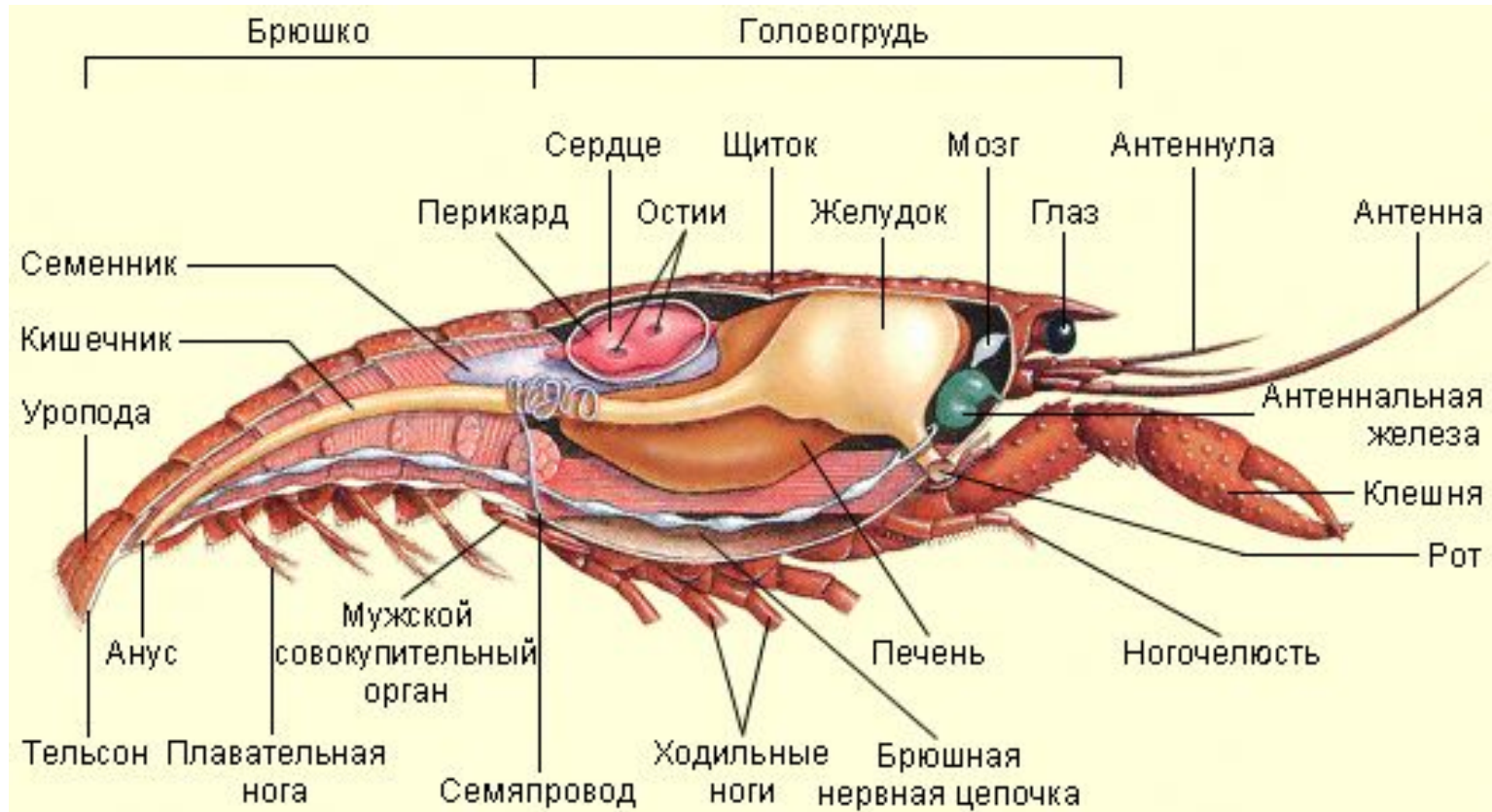
В нее открывается проток пищеварительной железы, которая выполняет функции печени и поджелудочной железы. Здесь не только выделяются пищеварительные ферменты, но и переваривается жидкая пищевая кашка. Длинная задняя кишка заканчивается анальным отверстием на анальной лопасти. Хвоста у рака, как у всех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

# Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



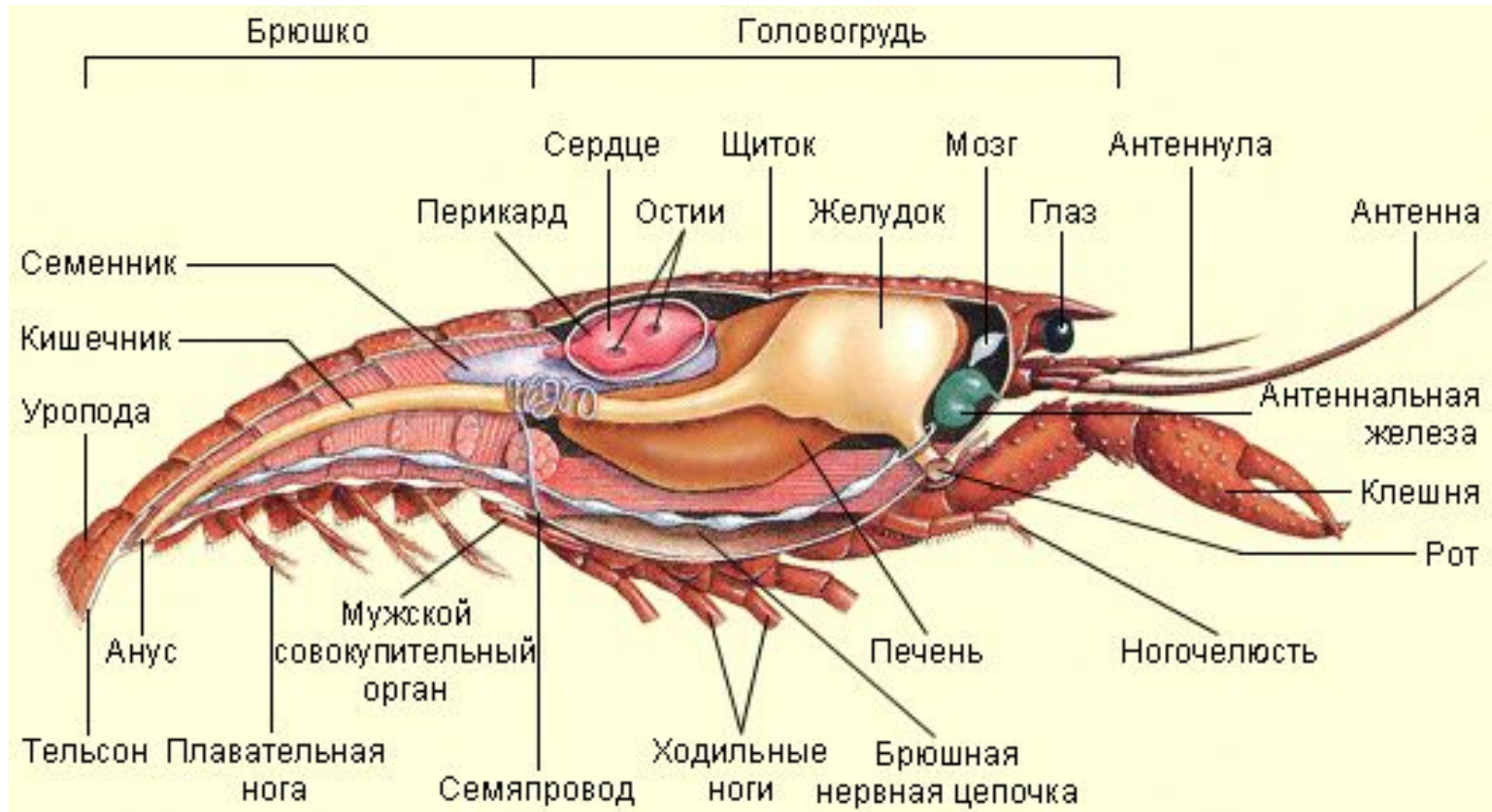
**Органы дыхания** представлены жабрами — пластинчатыми или ветвистыми тонкостенными выростами грудных конечностей и боковых стенок грудной части туловища. Расположены они по бокам груди в жаберных полостях, прикрываемых головогрудным панцирем. Вторая пара челюстей совершает до 200 машущих движений в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

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



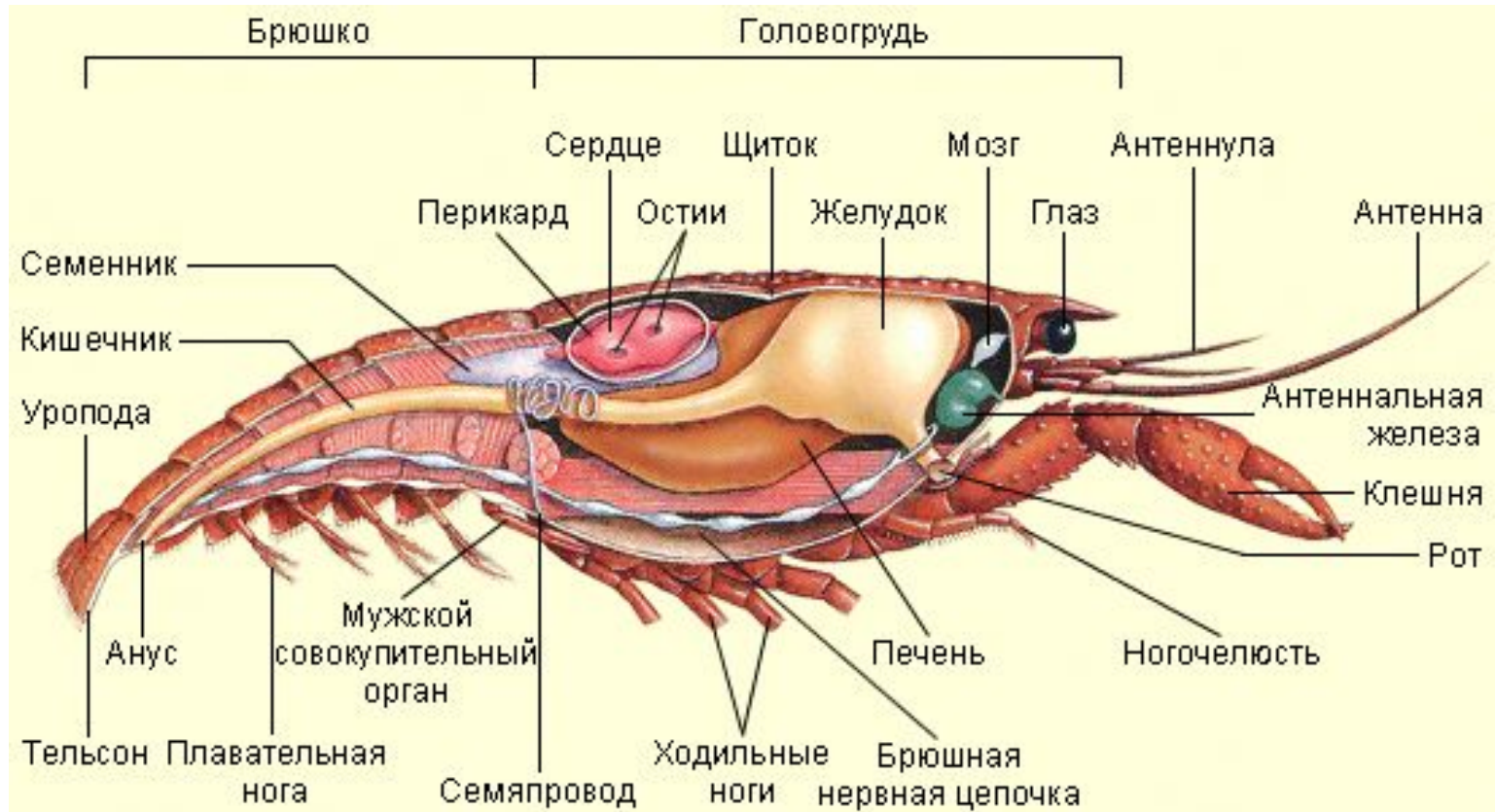
**Кровеносная система** незамкнутая, состоит из сердца в виде пятиугольного мешочка, расположенного на спинной стороне головогруды, и отходящих от него нескольких крупных кровеносных сосудов — передние и задние аорты. Из них гемолимфа изливается в полость тела, просачивается между органами и поступает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

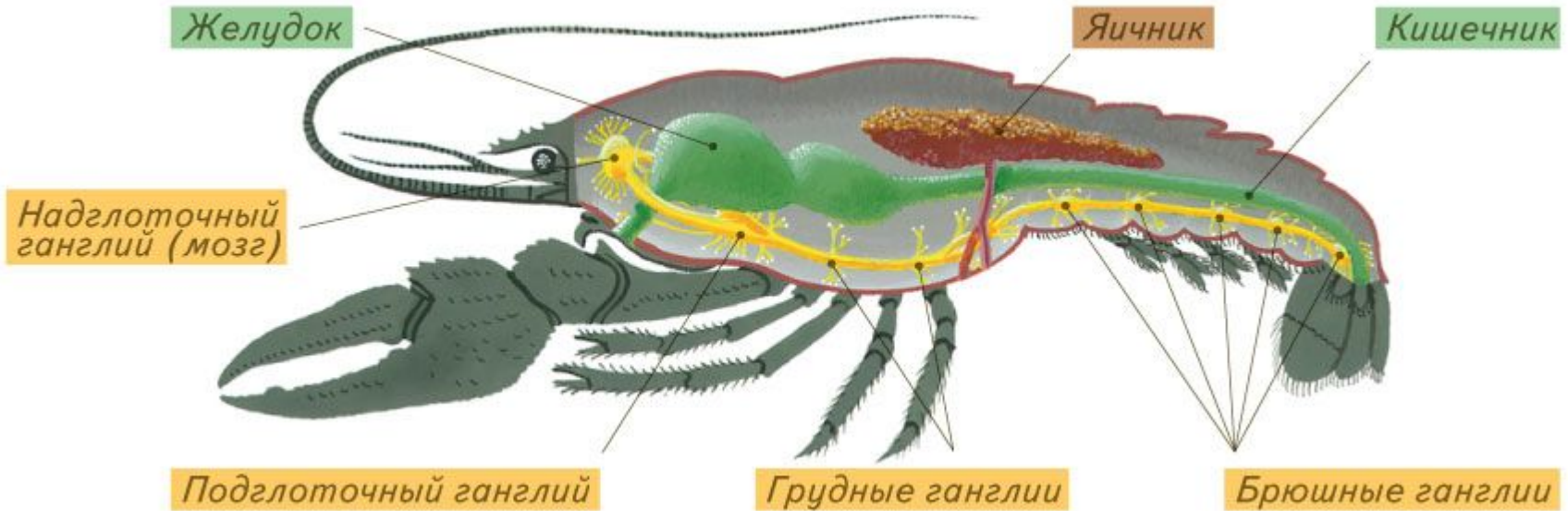
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**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.

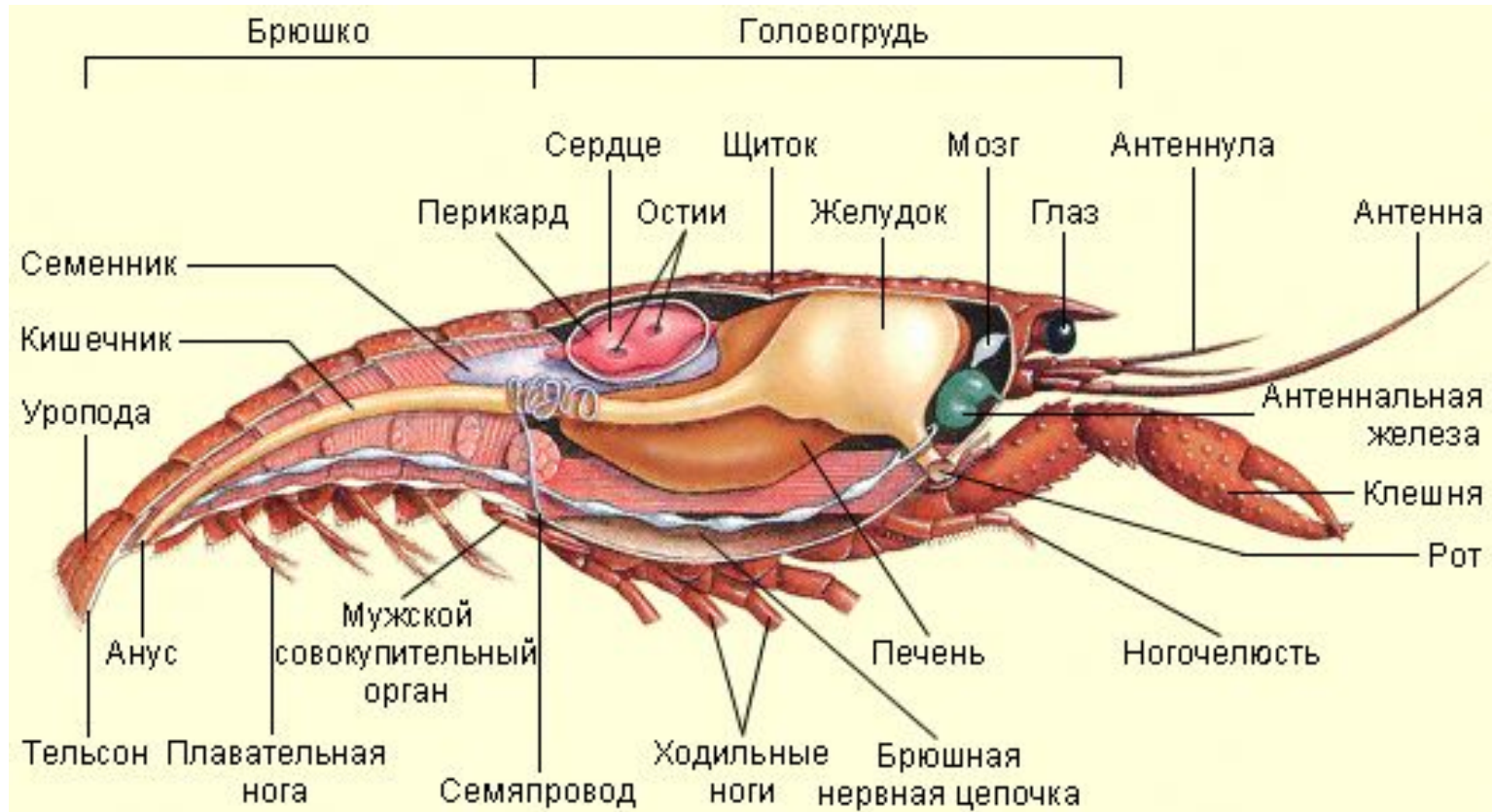


## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



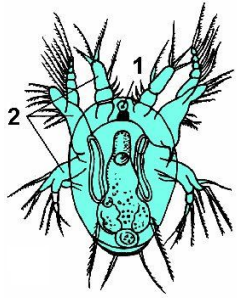
**Нервная система.** ЦНС состоит из головного мозга, окологлоточного нервного кольца и пары брюшных нервных стволов с ганглиями в каждом сегменте. У большинства десятиногих раков в основании антеннул имеются органы равновесия. Они сообщаются с внешней средой, и внутрь попадают песчинки, за счет давления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

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)

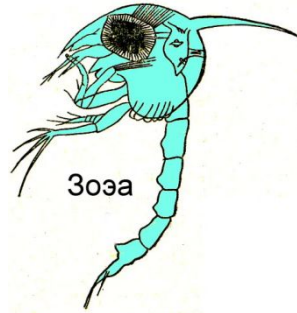


Глаза у рака **сложные, фасеточные**. Каждый глаз состоит из множества мелких глазков, у речного рака их более трех тыс. Каждый глазок воспринимает часть предмета, а из их суммы складывается общая картина (мозаичное зрение).

# Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



Науплиус



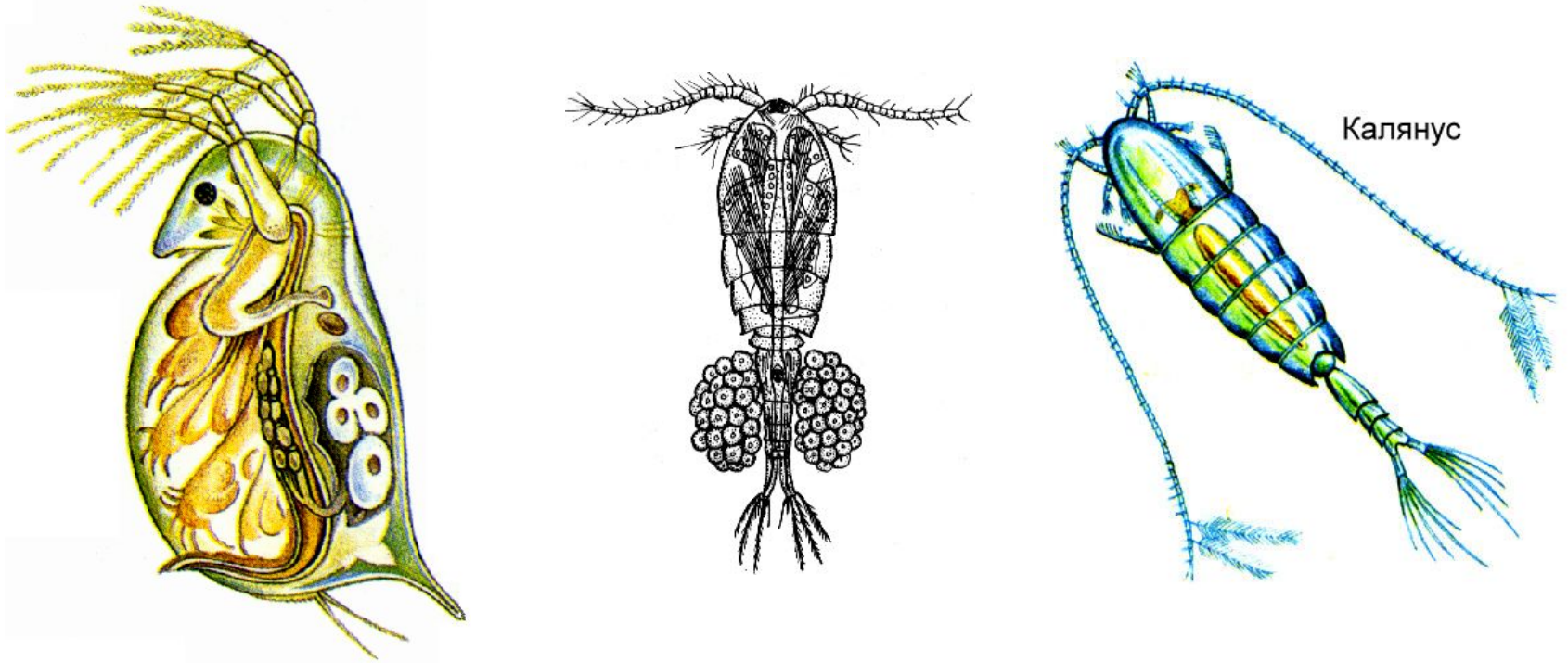
Зоэа

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



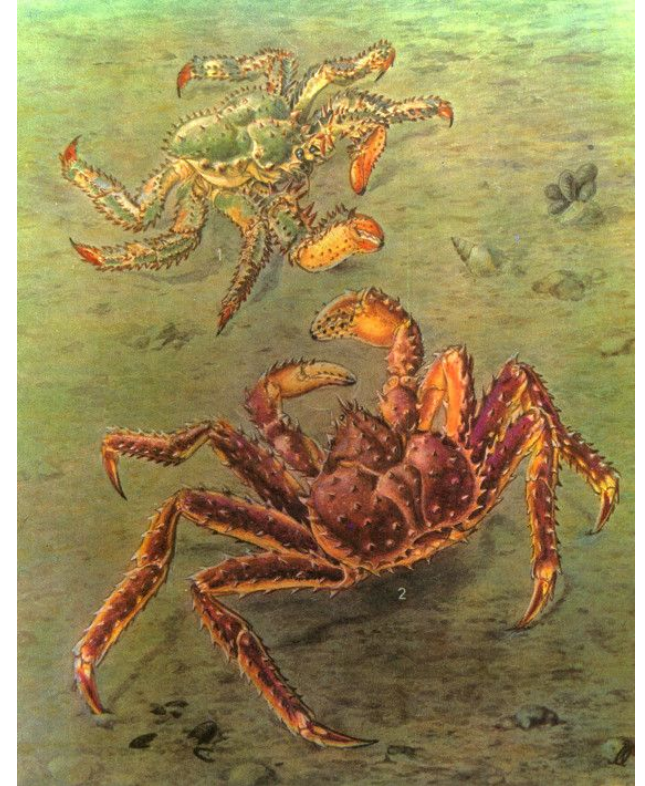
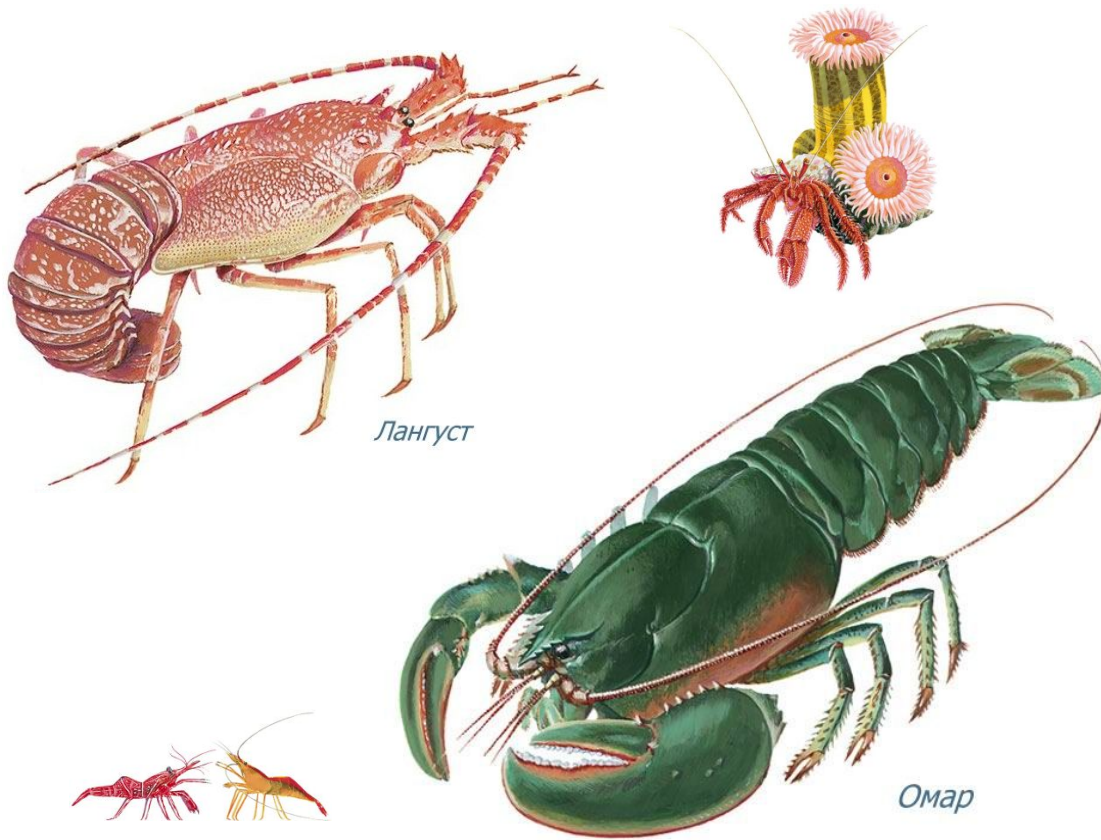
У речного рака развитие прямое, в конце зимы самки откладывают оплодотворенные яйца на брюшные конечности. В начале лета из яиц выходят рачата, которые еще долго находятся под защитой самки, прячась на ее брюшке с нижней стороны. Молодые раки интенсивно растут и несколько раз в году линяют, взрослые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

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



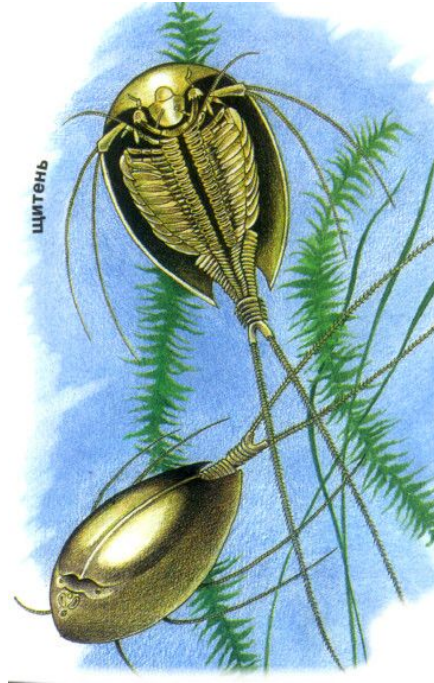
Ракообразные имеют большое значение в природе и хозяйстве человека. Бесчисленное множество микроскопических ракообразных, населяющих морские и пресные воды, служат пищей для многих видов рыб, китообразных и других животных. Дафнии, циклопы, диаптомусы, бокоплав — прекрасный корм для пресноводных рыб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

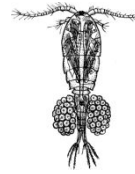
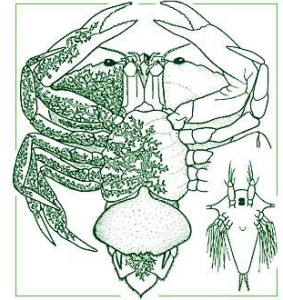
Отряд Карпоеды    Карповая вошь

Подкласс Высшие раки

Отряд Равноногие    Мокрицы

Отряд Разноногие    Бокоплавцы

Отряд Десятиногие    Раки, крабы,  
креветки



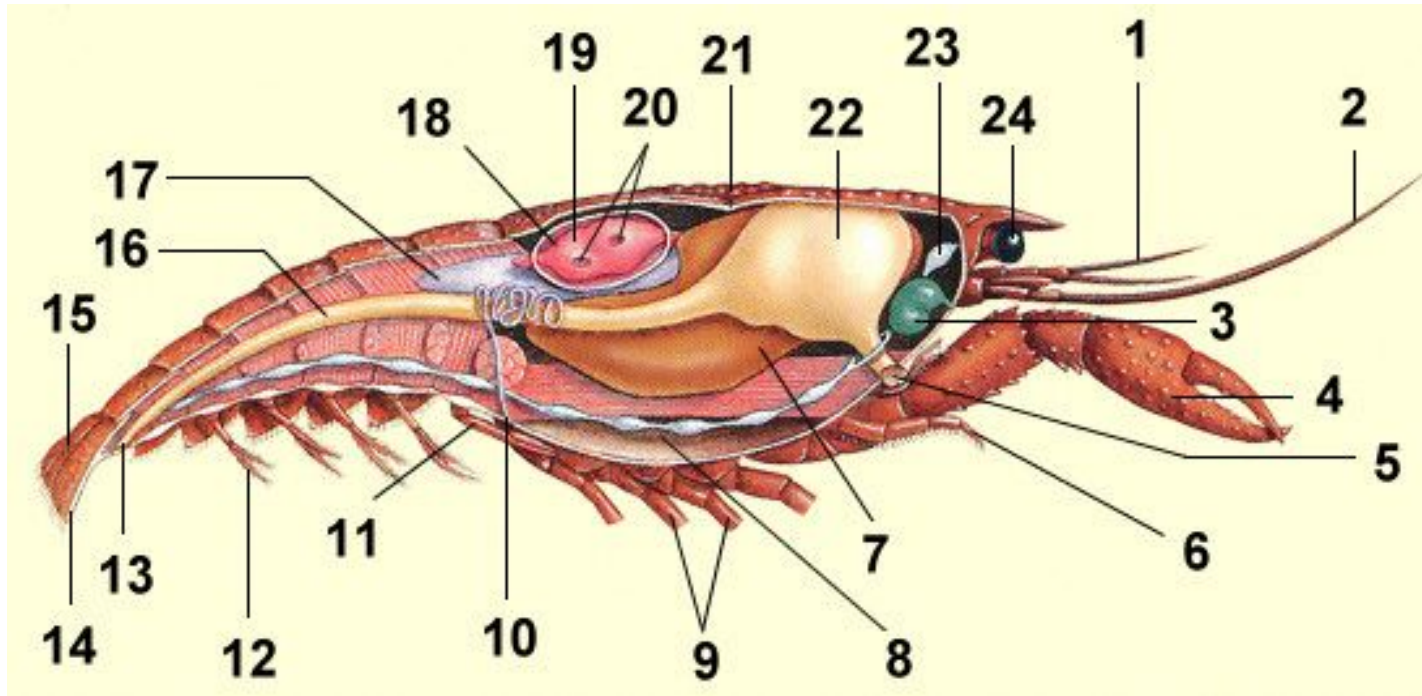
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**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.*