

# Тип Членистоногие, класс Ракообразные

Задачи:

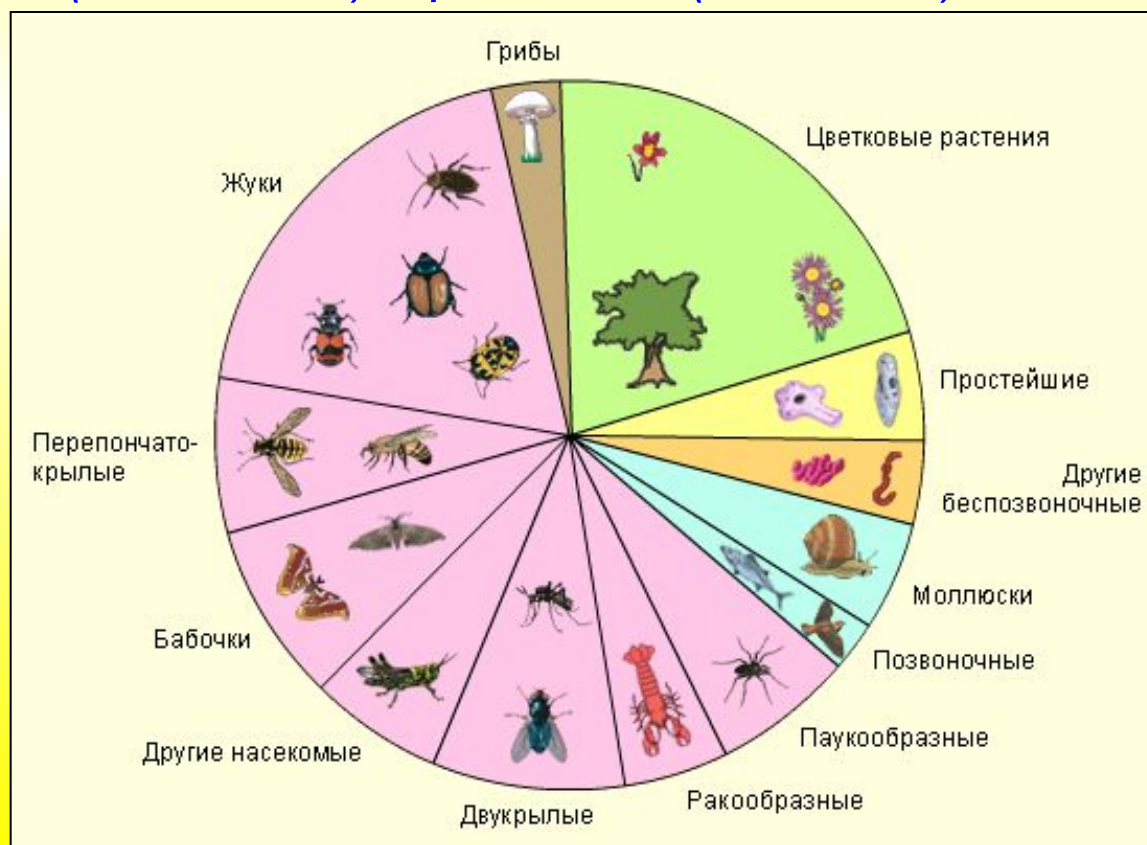
Изучить характеристику типа Членистоногие,  
класса Ракообразные, биологические  
особенности речного рака

# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)

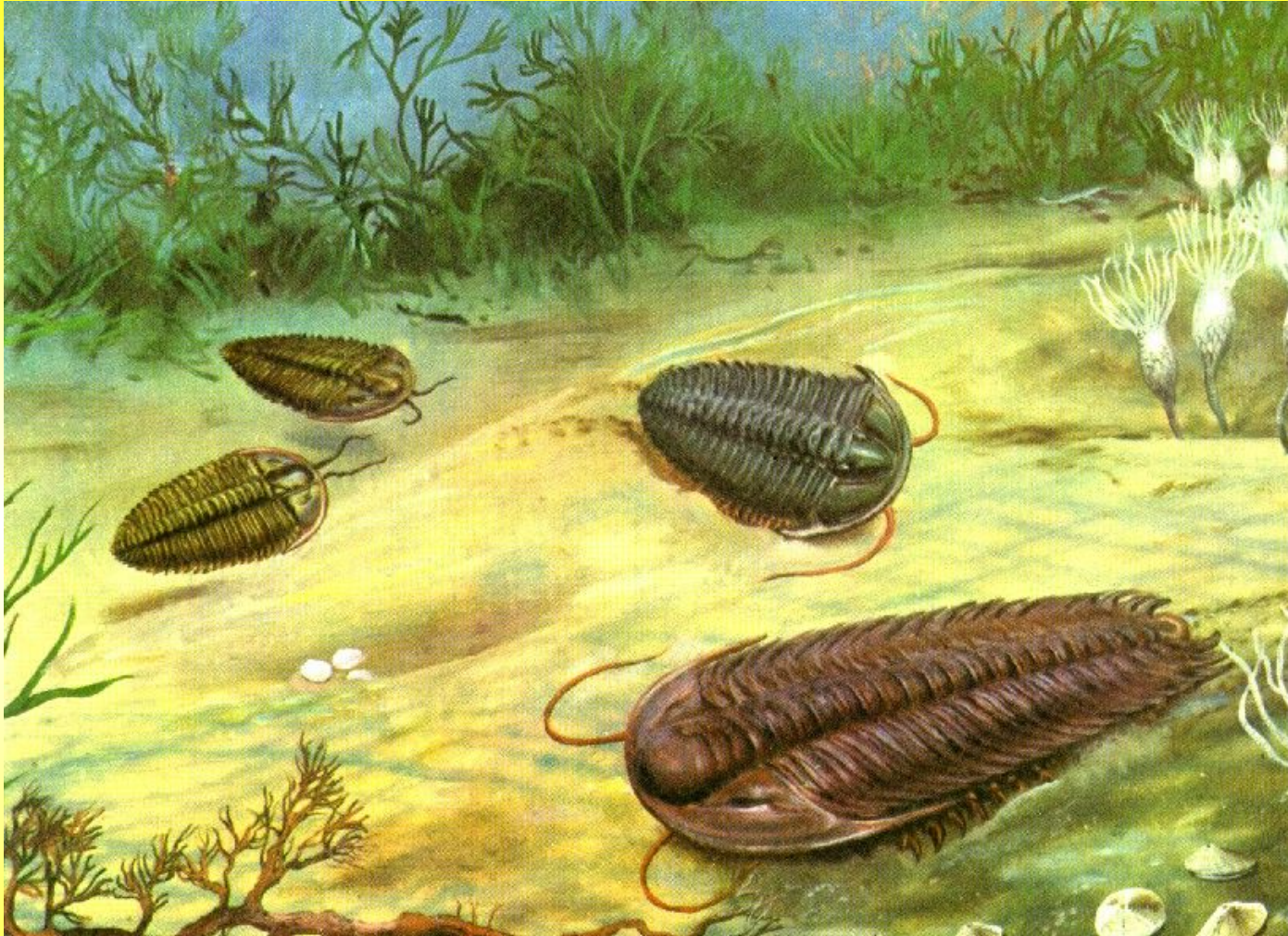
Членистоногие животные занимают первое место на Земле по числу видов — их более 1 млн., больше, чем во всех остальных типах вместе взятых.

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.

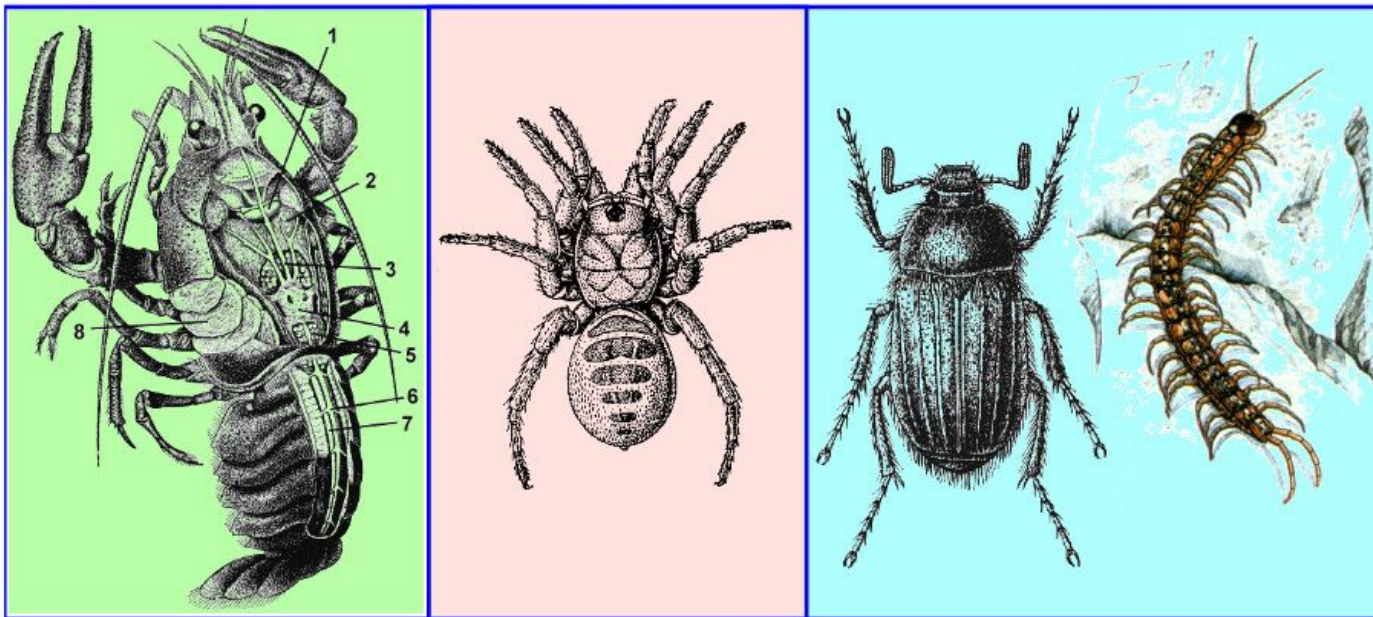
# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)

## Тип Членистоногие (Arthropoda)

Подтип Жабродышщие  
Класс Ракообразные  
(30 000 видов)

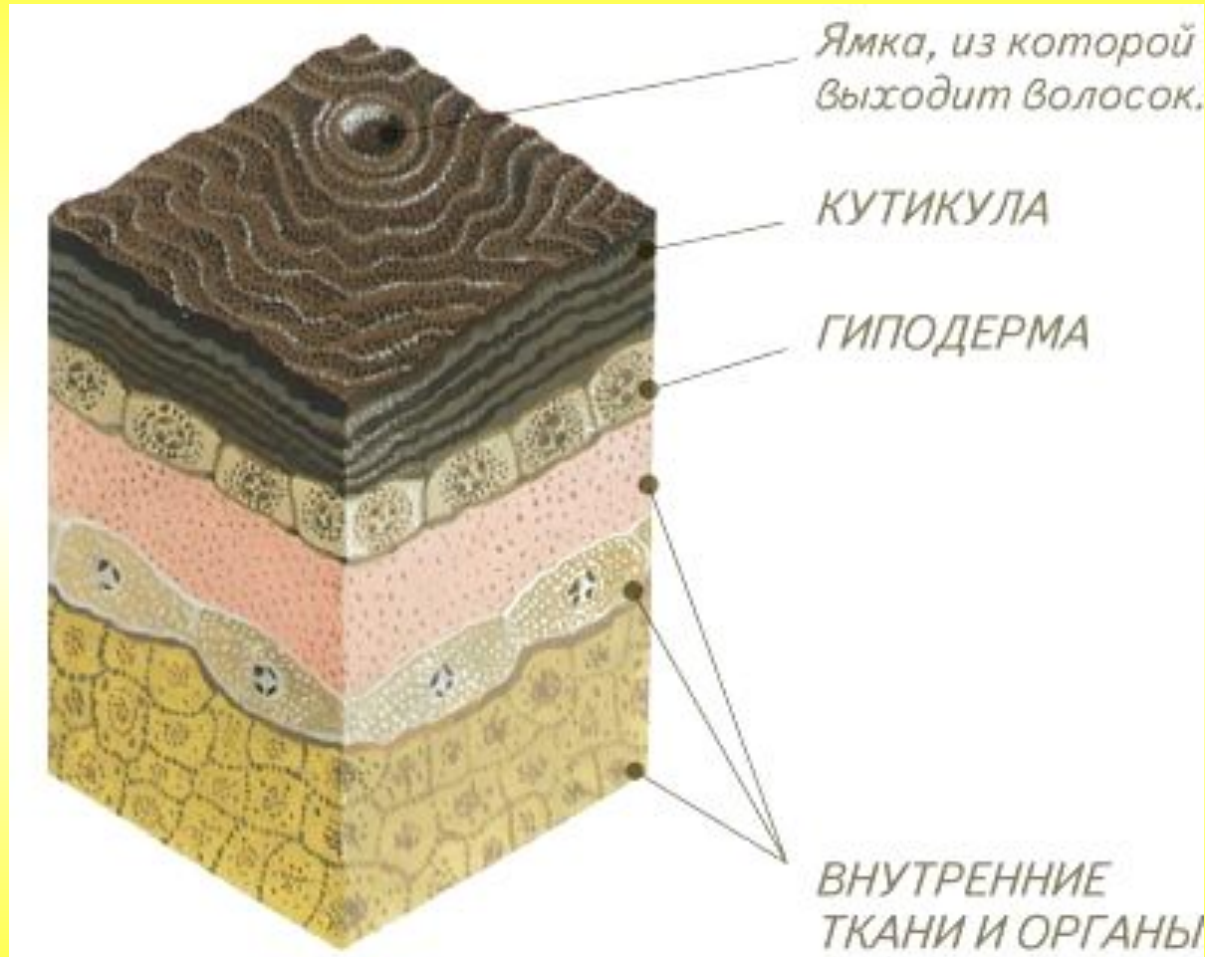
Подтип Хелицеровые  
Класс Паукообразные  
(70 000 видов)

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)



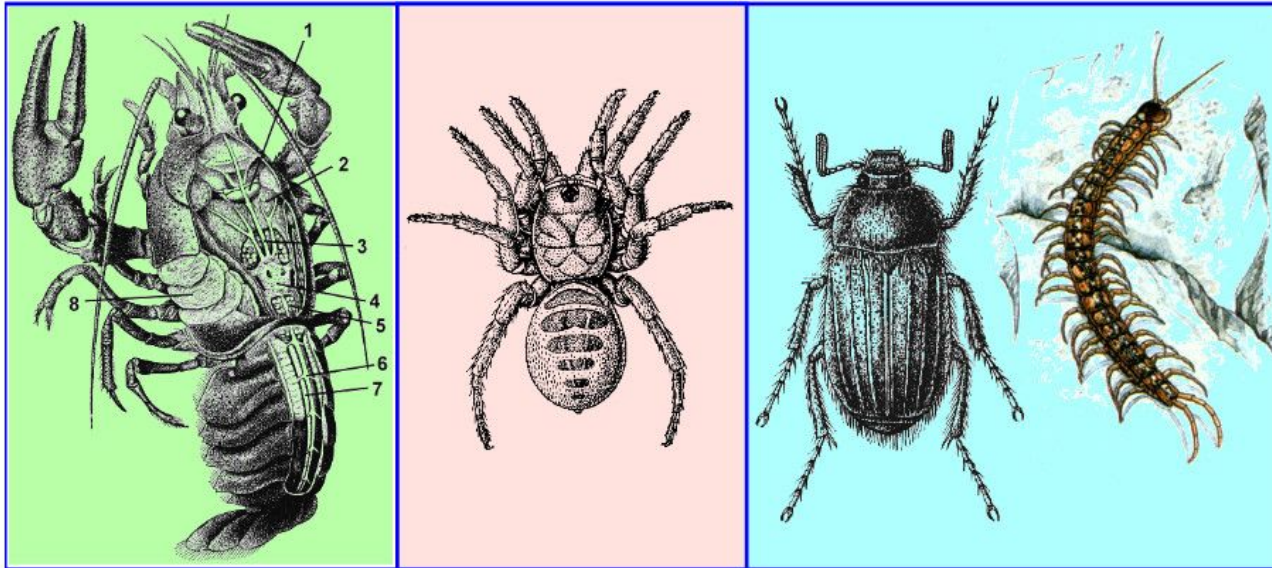
# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)

## 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)

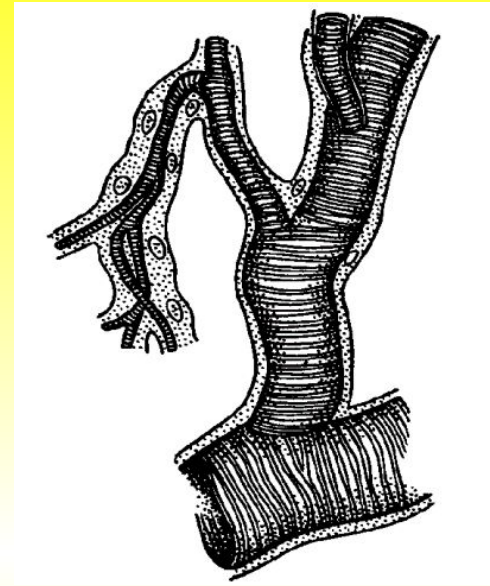
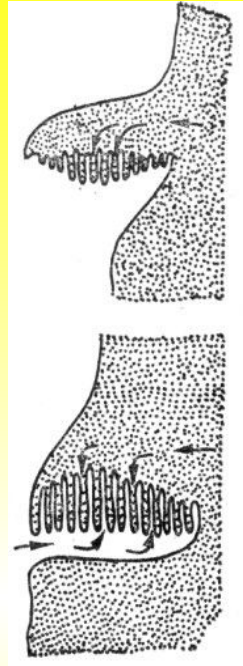
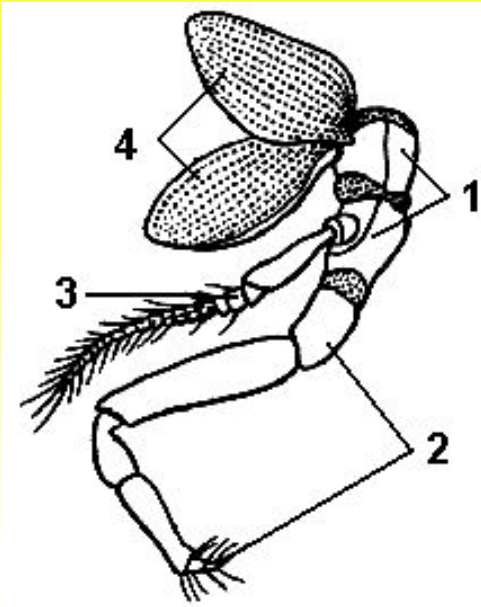


**Смешанная полость тела** — миксоцель, образованная первичной и вторичной полостями.

**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)

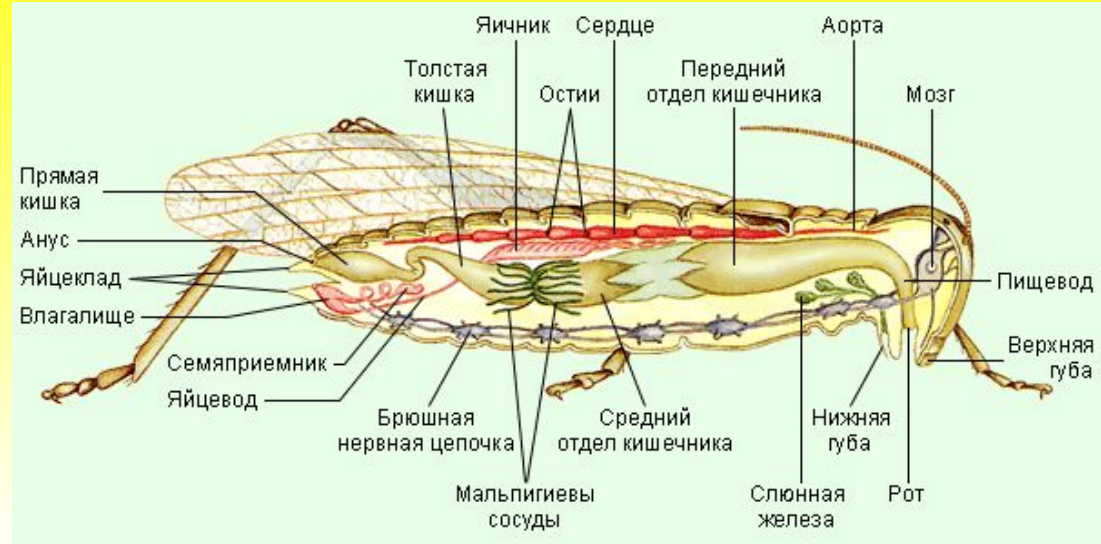
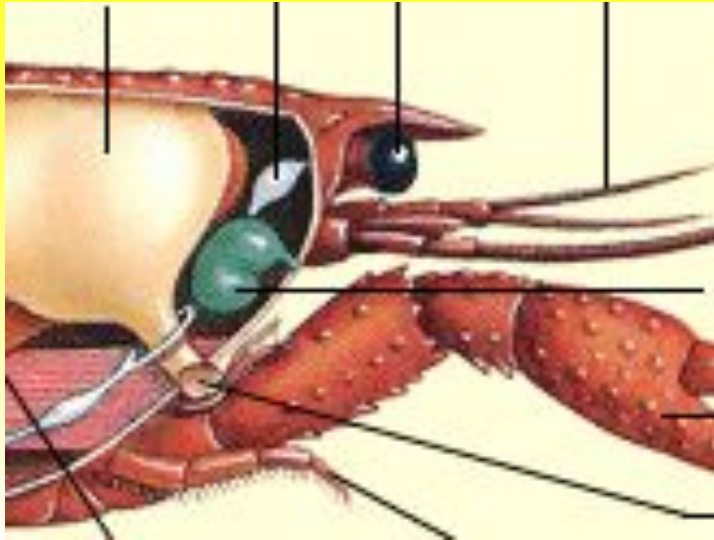


**Органы дыхания** разнообразны. В соответствии со средой обитания они представлены **органами водного дыхания** — жабрами, **органами воздушного дыхания** — легочными мешками и (или) трахеями.

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.



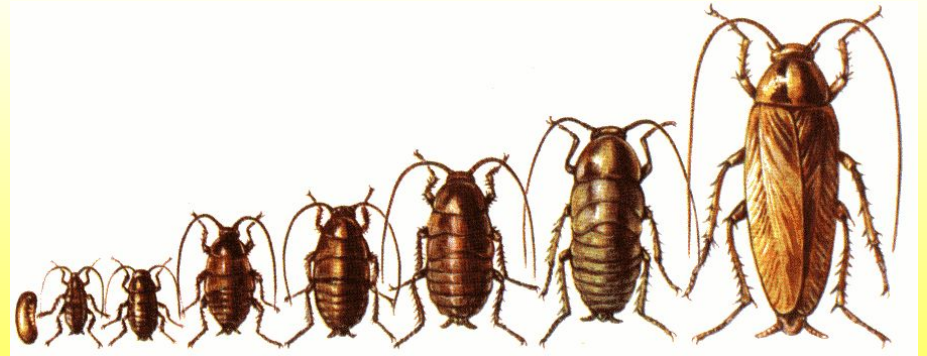
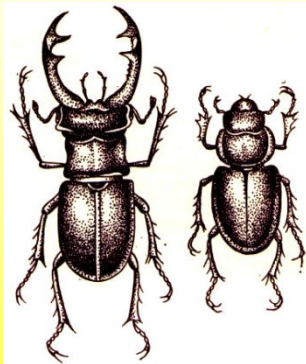
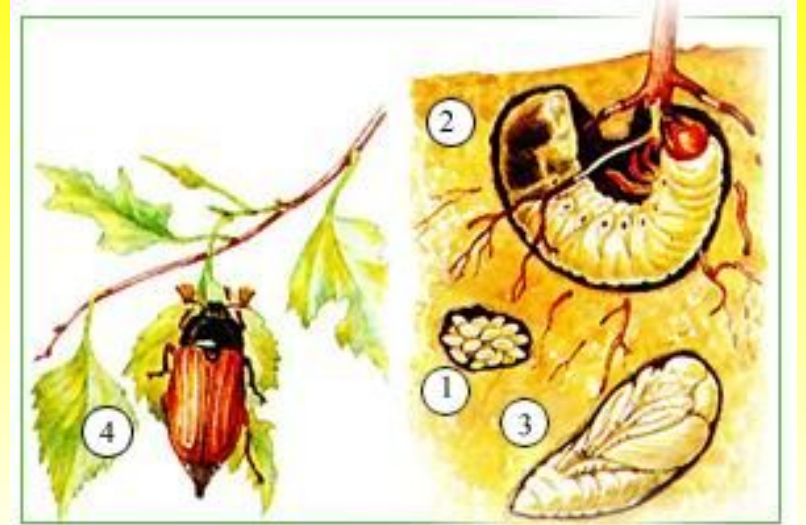
# Общая характеристика типа Членистоногие (Arthropoda)



**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.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)

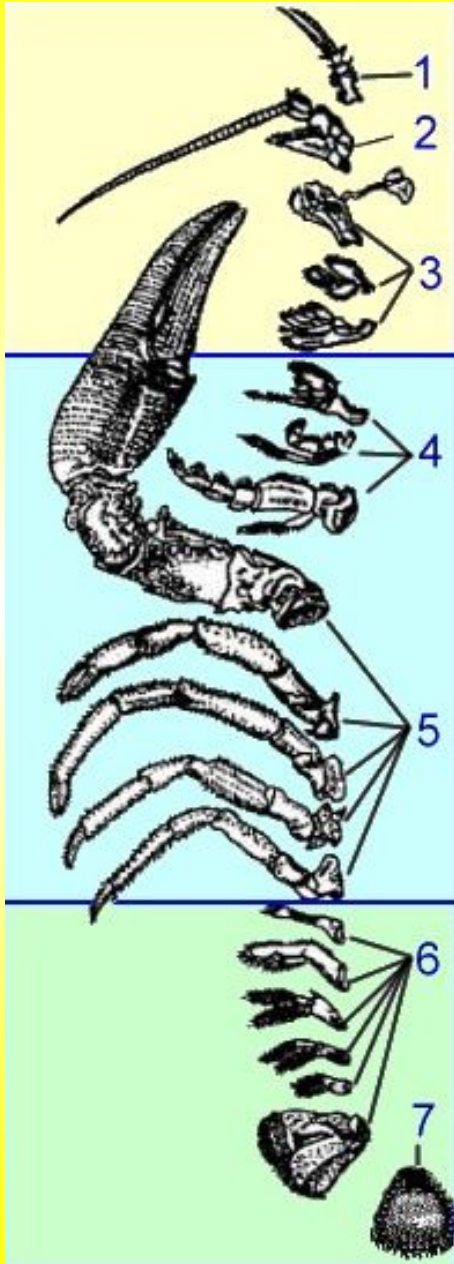


**Строение и жизнедеятельность.** Насчитывается **30 — 35 тыс. видов** ракообразных, ведущих водный образ жизни. Только некоторые виды, такие как мокрицы и сухопутные крабы, способны жить на суше. Размеры тела от долей миллиметра до 3 м. Это самая древняя группа среди членистоногих.

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.

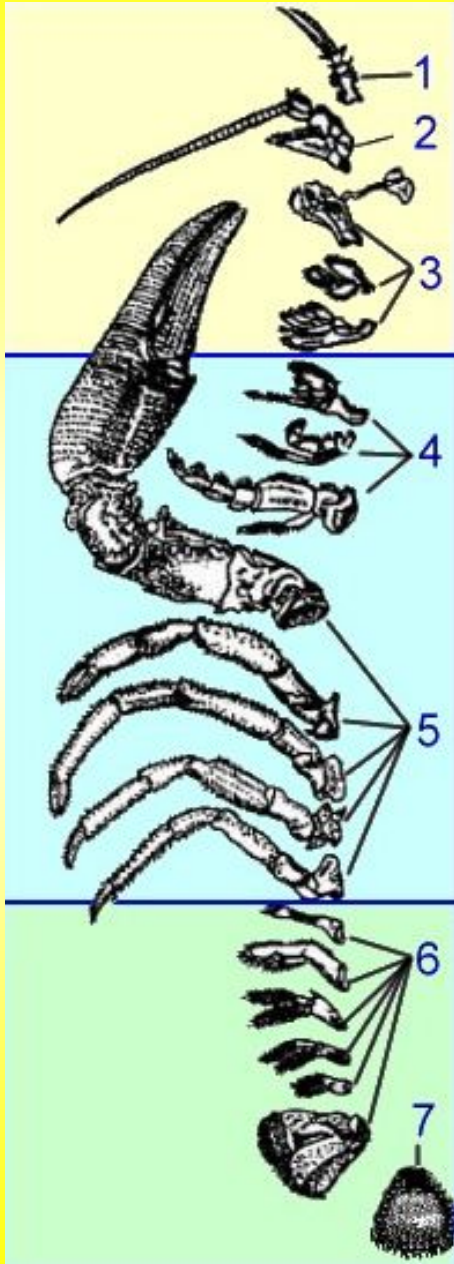
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



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.



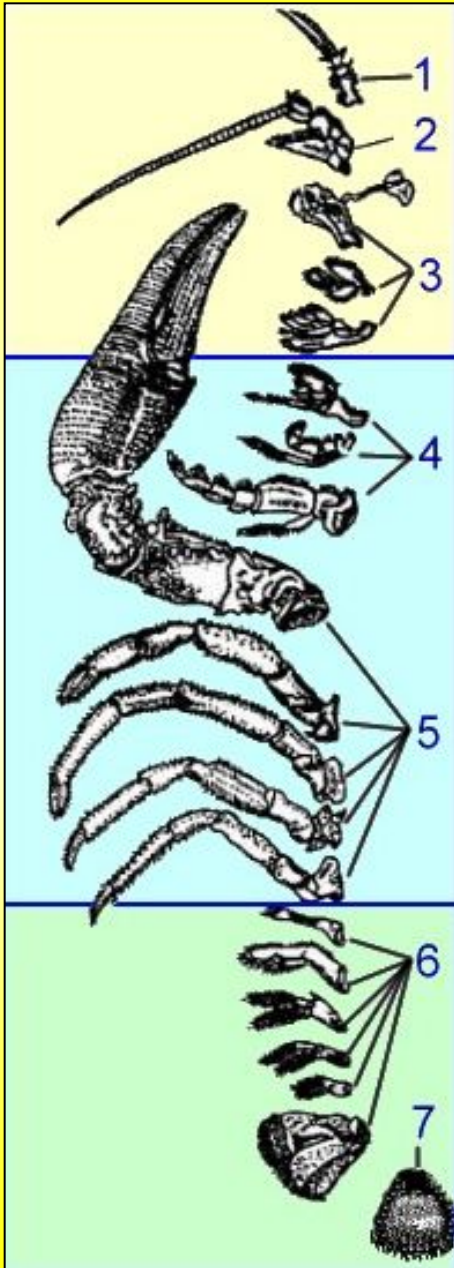
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**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.



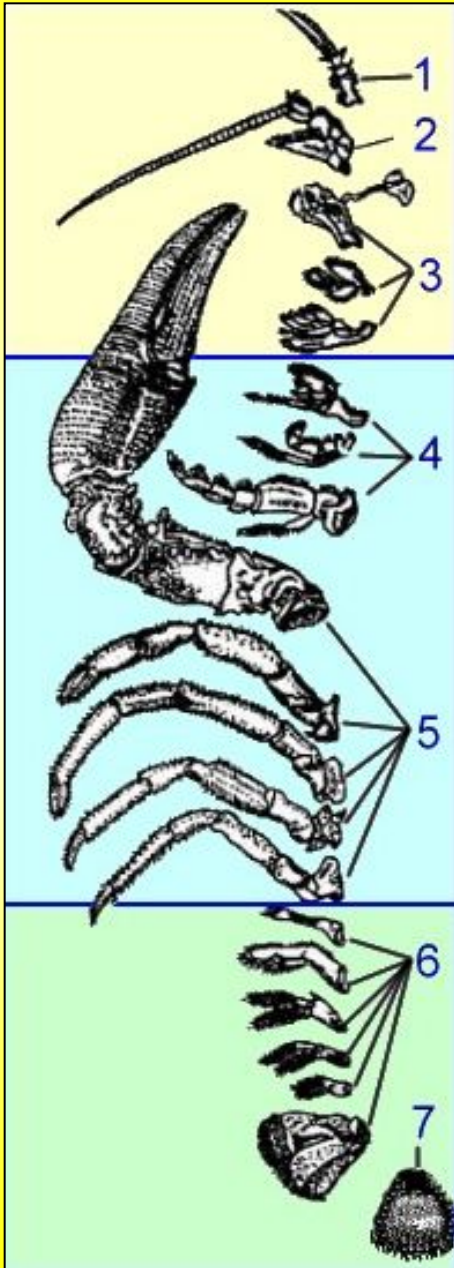
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



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 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)

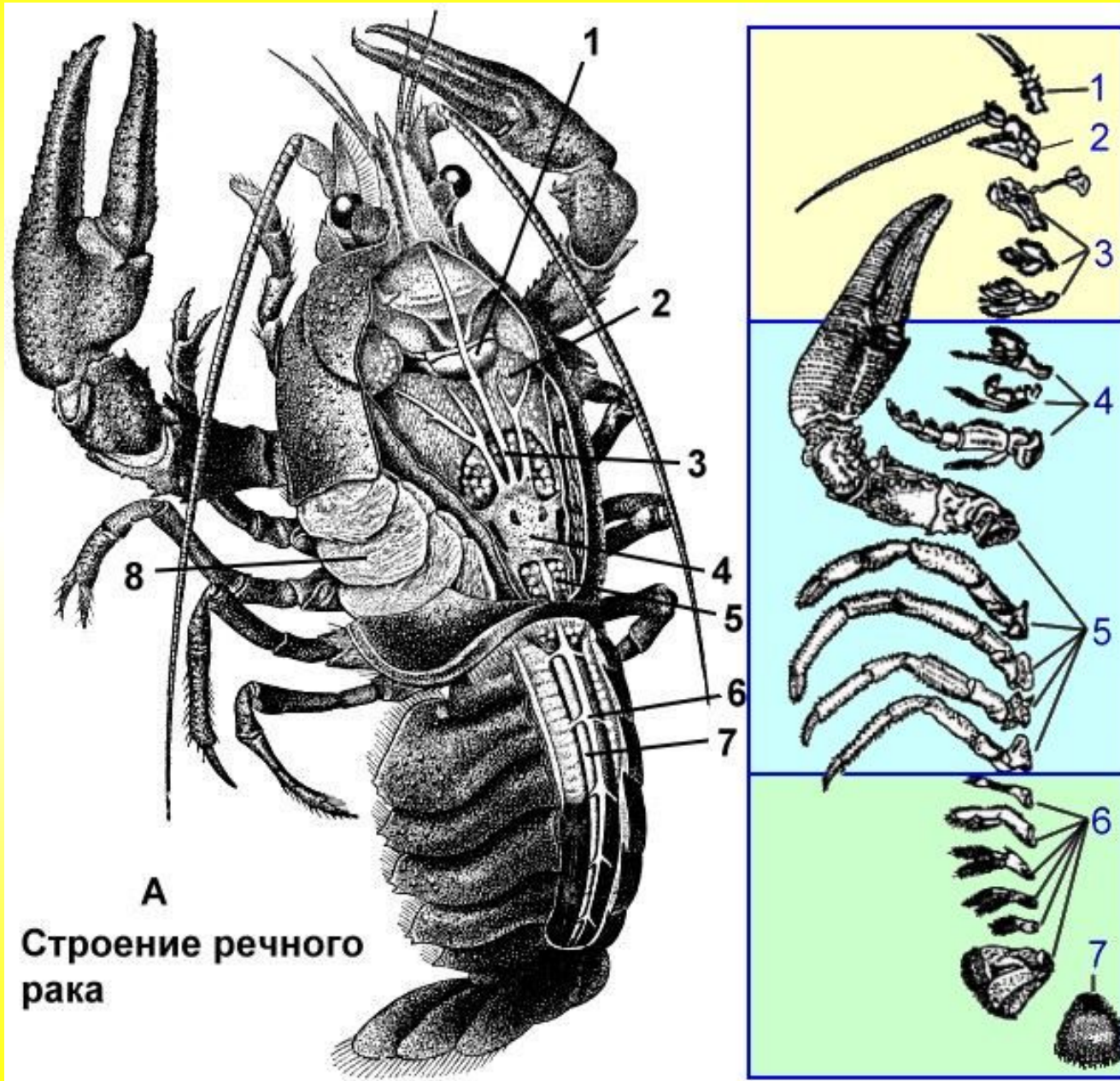


Таким образом, тело речного рака начинается *головной лопастью*, за которой следуют **18 сегментов** и заканчивается *анальной лопастью*.

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

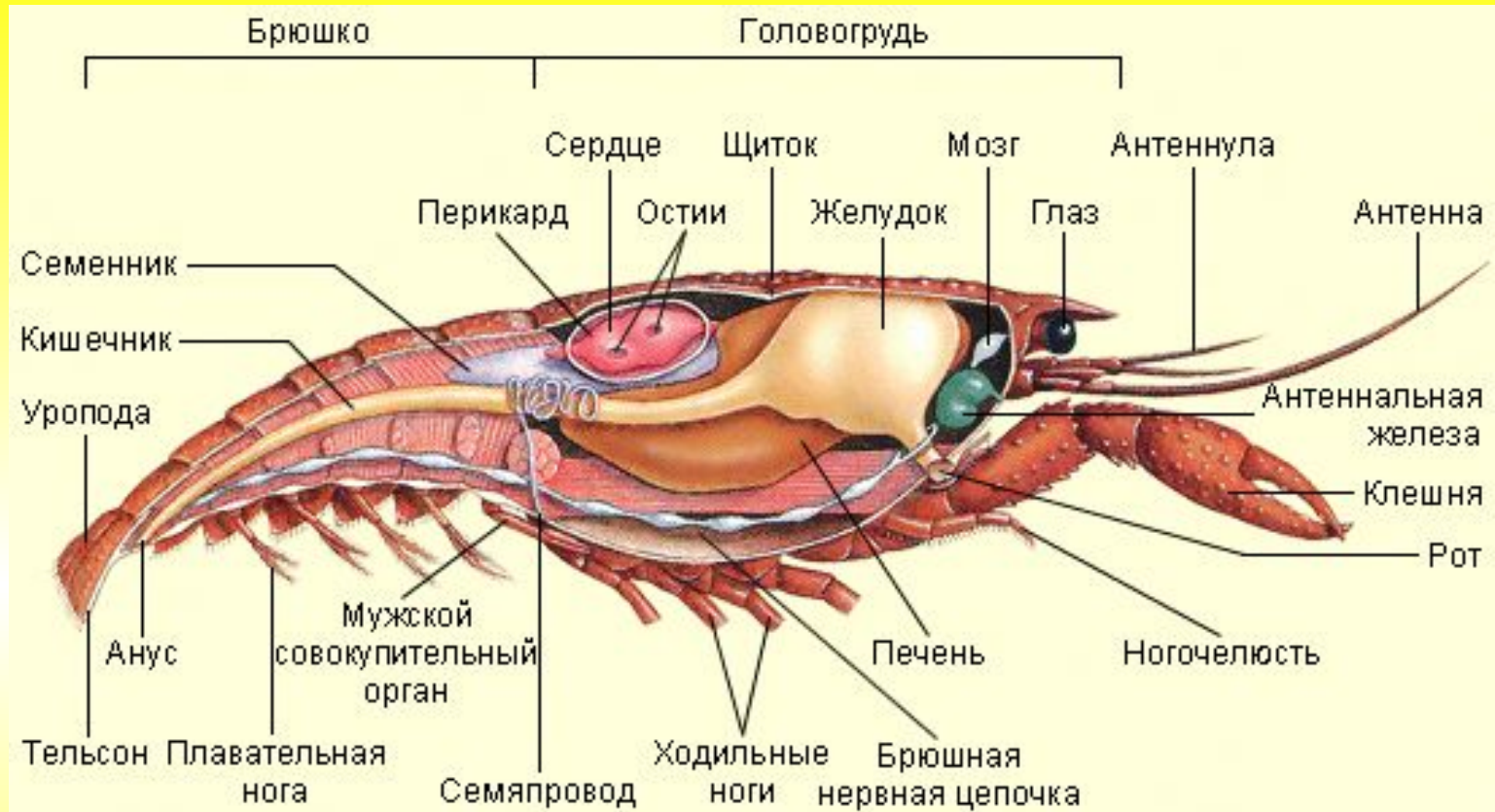
*Покровы тела* ракообразных представлены хитинизированной кутикулой. В периферических слоях кутикулы откладывается известь, в результате чего покровы рака становятся жесткими и прочными. Внутренний слой состоит из мягкого и эластичного хитина. Кутикула образует наружный скелет. Панцирь защищает тело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

Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



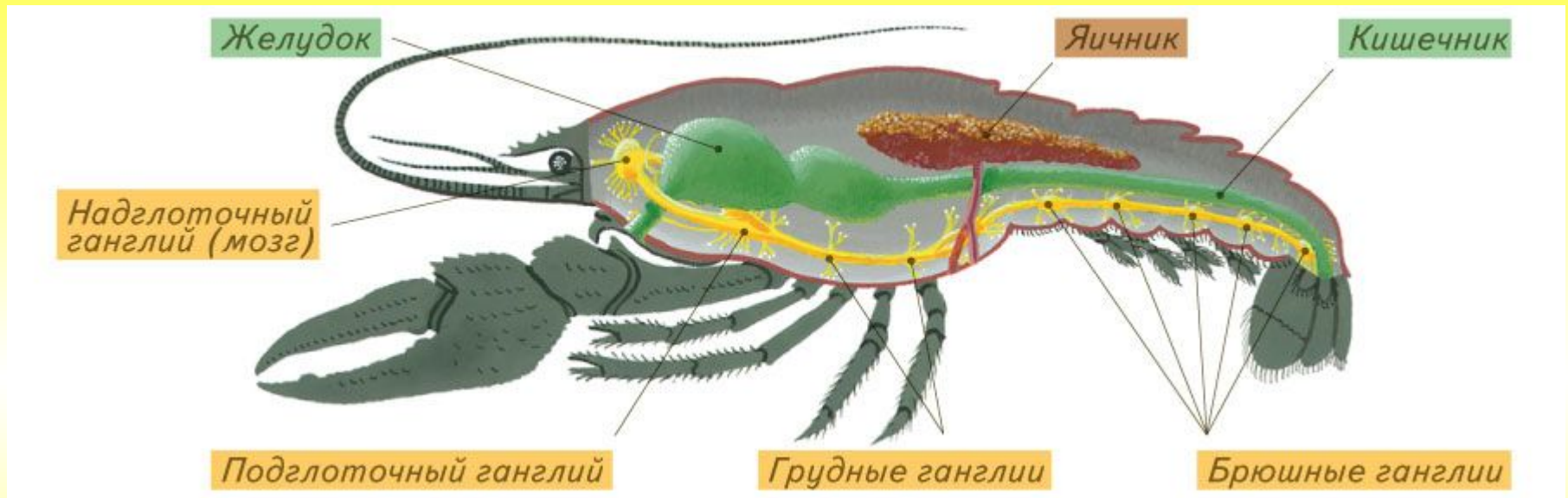


## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



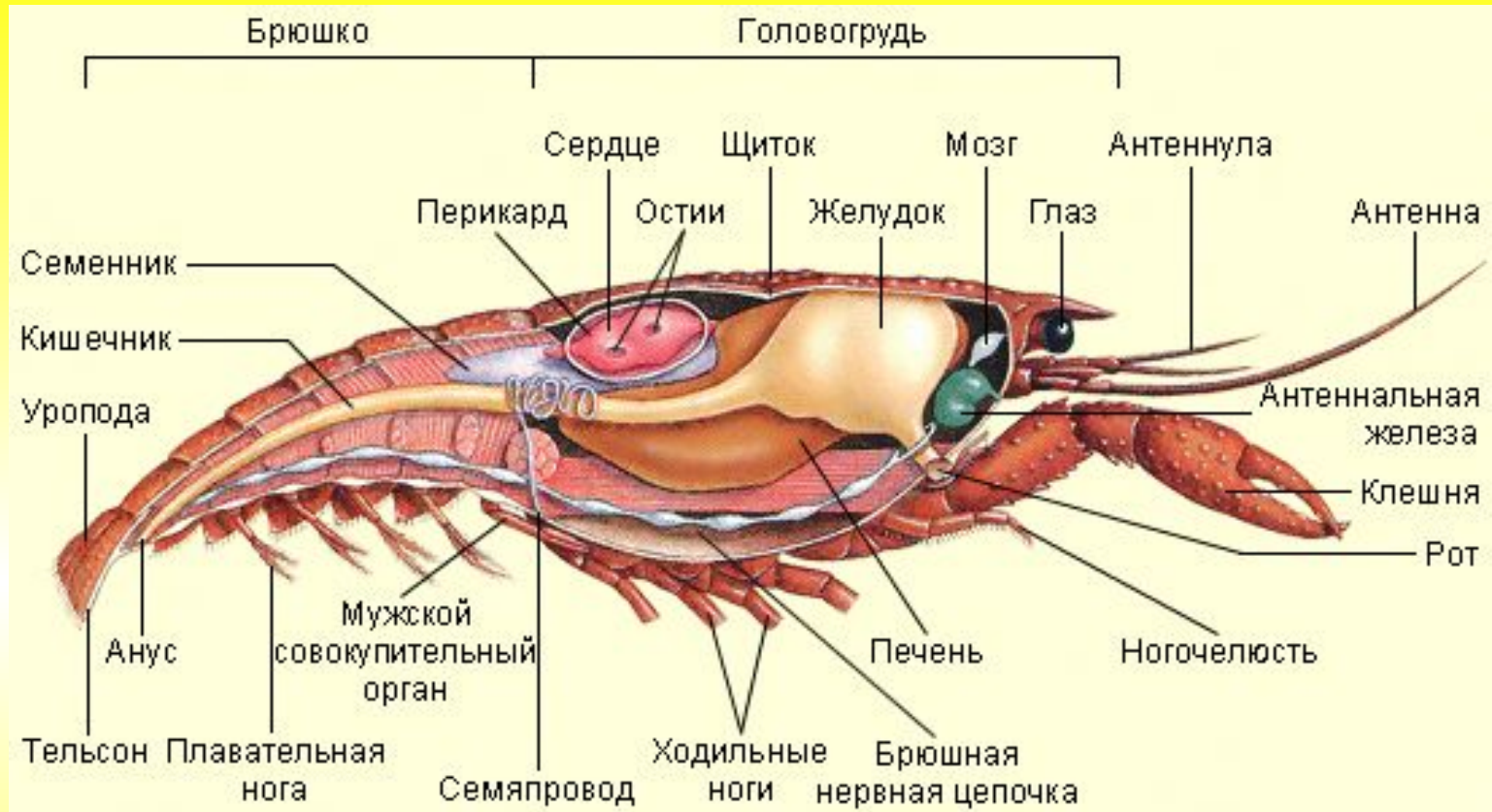
Мускулатура ракообразных состоит из поперечно-полосатых волокон, формирующих мощные мышечные пучки. Наружный скелет мешает росту животного и периодически происходит линька. В желудке рака образуется пара чечевицеобразных «**жерновков**» из карбоната кальция, этот запас позволяет быстрее твердеть покровам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

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



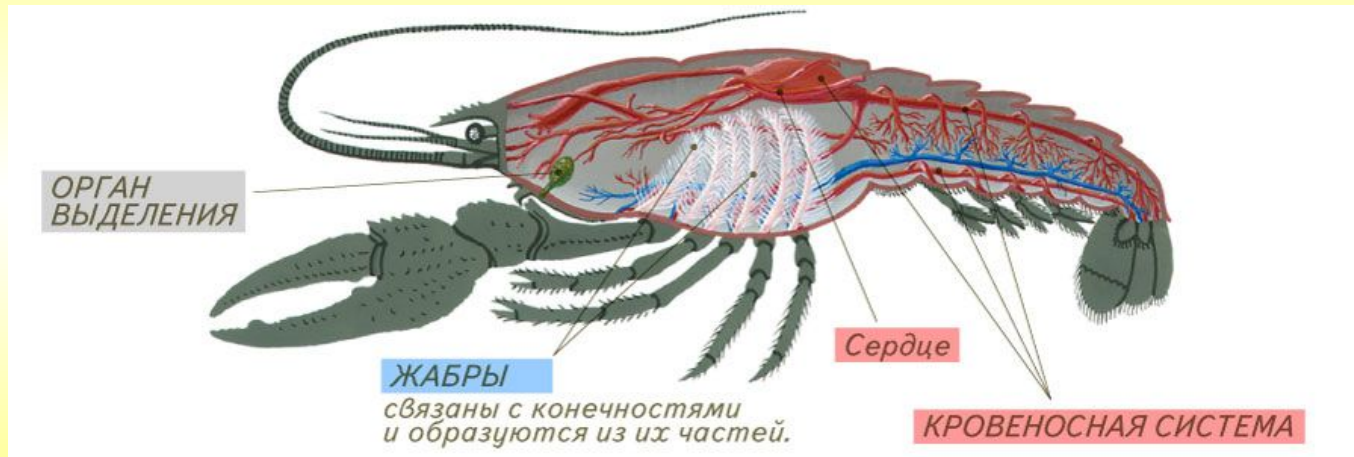
**Пищеварительная система** состоит из трех частей: переднего, среднего и заднего отделов кишечника. Желудок разделен на две части: **жевательный** и **цедильный**. В жевательном отделе происходит механическое измельчение пищи с помощью трех больших утолщений кутикулы — «зубов», а в цедильном пищевая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

# Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



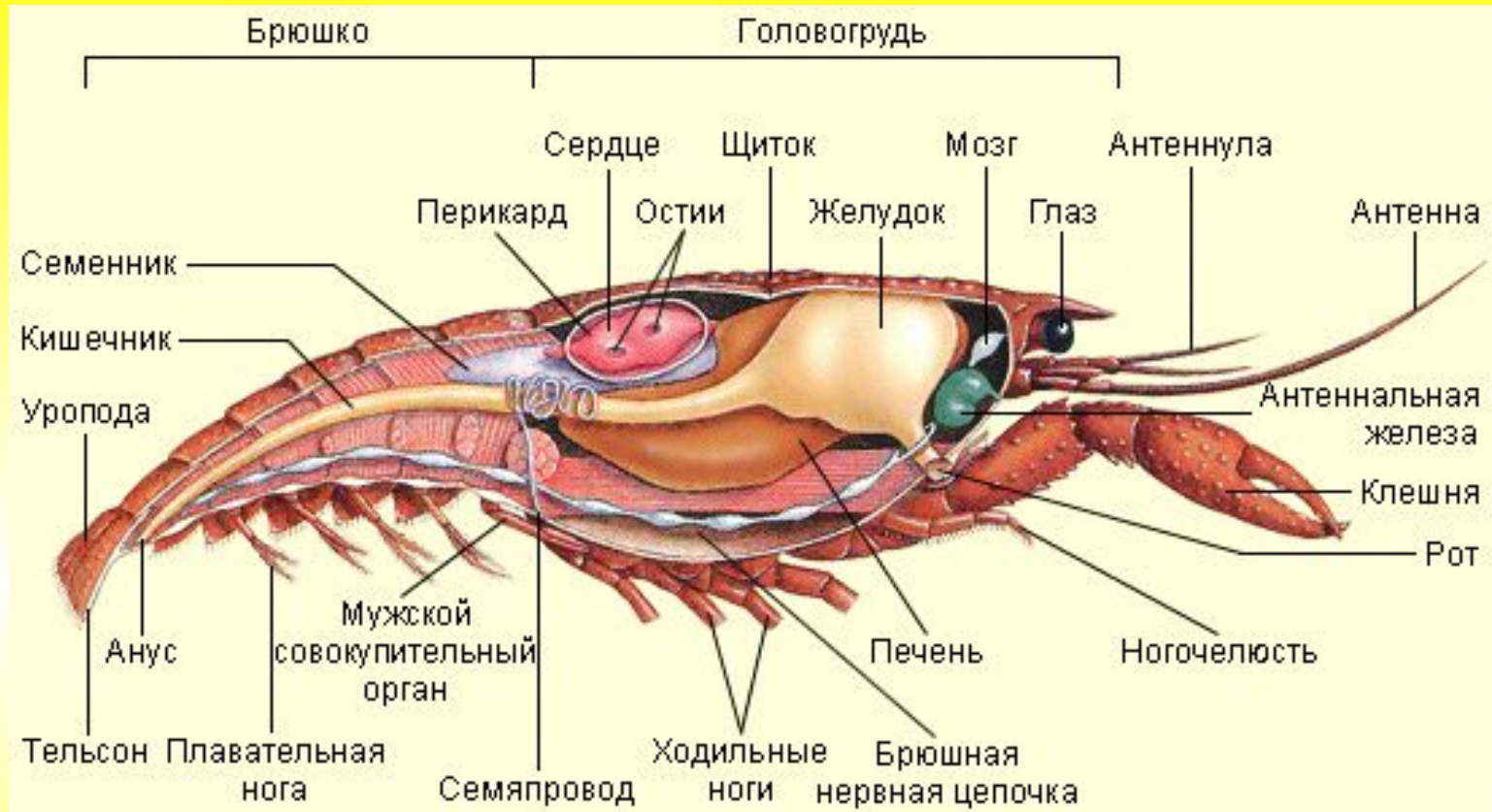
В нее открывается проток пищеварительной железы, которая выполняет функции печени и поджелудочной железы. Здесь не только выделяются пищеварительные ферменты, но и переваривается жидкая пищевая кашка. Длинная задняя кишка заканчивается анальным отверстием на анальной лопасти. Хвоста у рака, как у всех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

# Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



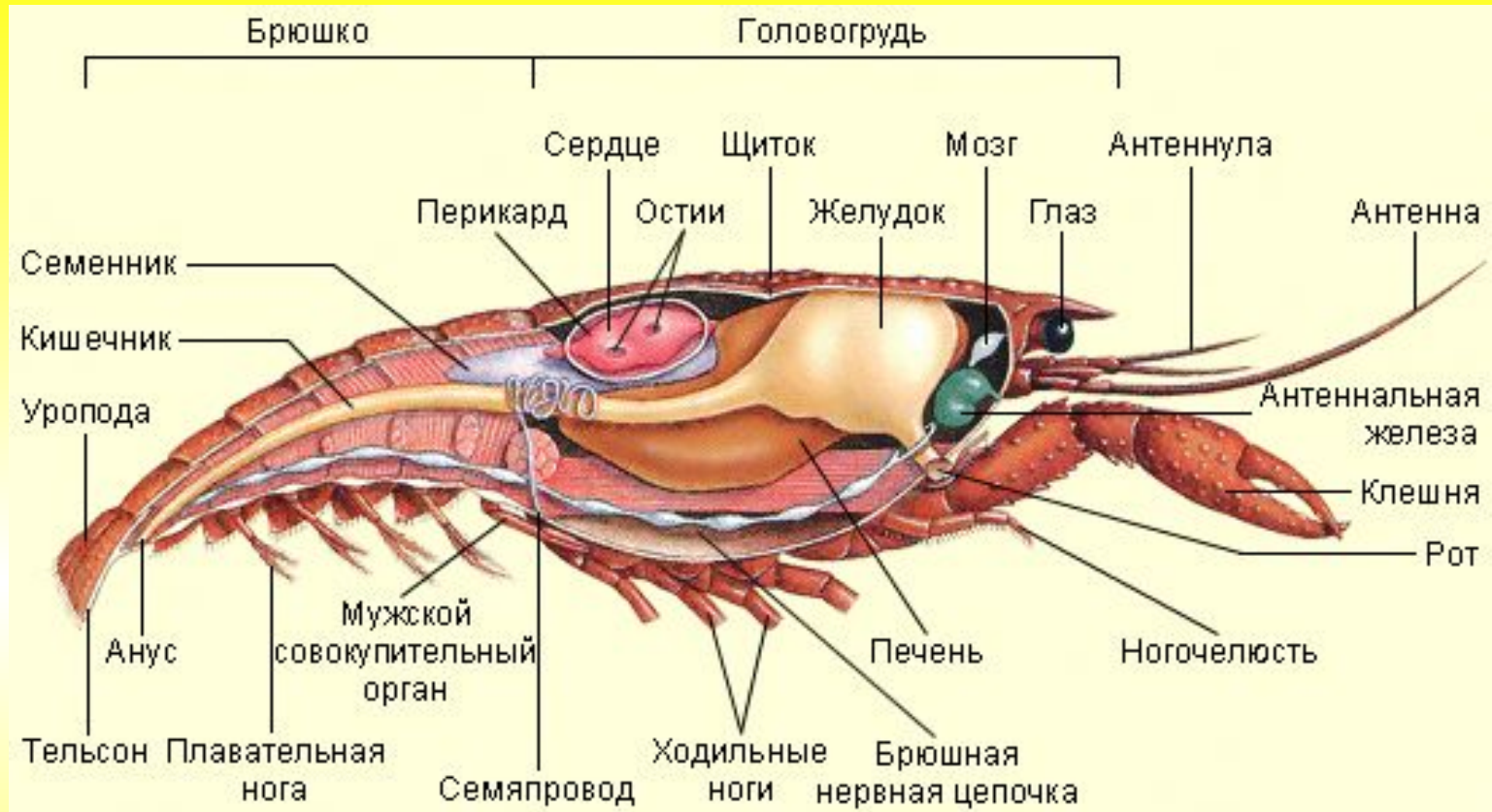
**Органы дыхания** представлены жабрами — пластинчатыми или ветвистыми тонкостенными выростами грудных конечностей и боковых стенок грудной части туловища. Расположены они по бокам груди в жаберных полостях, прикрываемых головогрудным панцирем. У мелких ракообразных жабры отсутствуют.

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



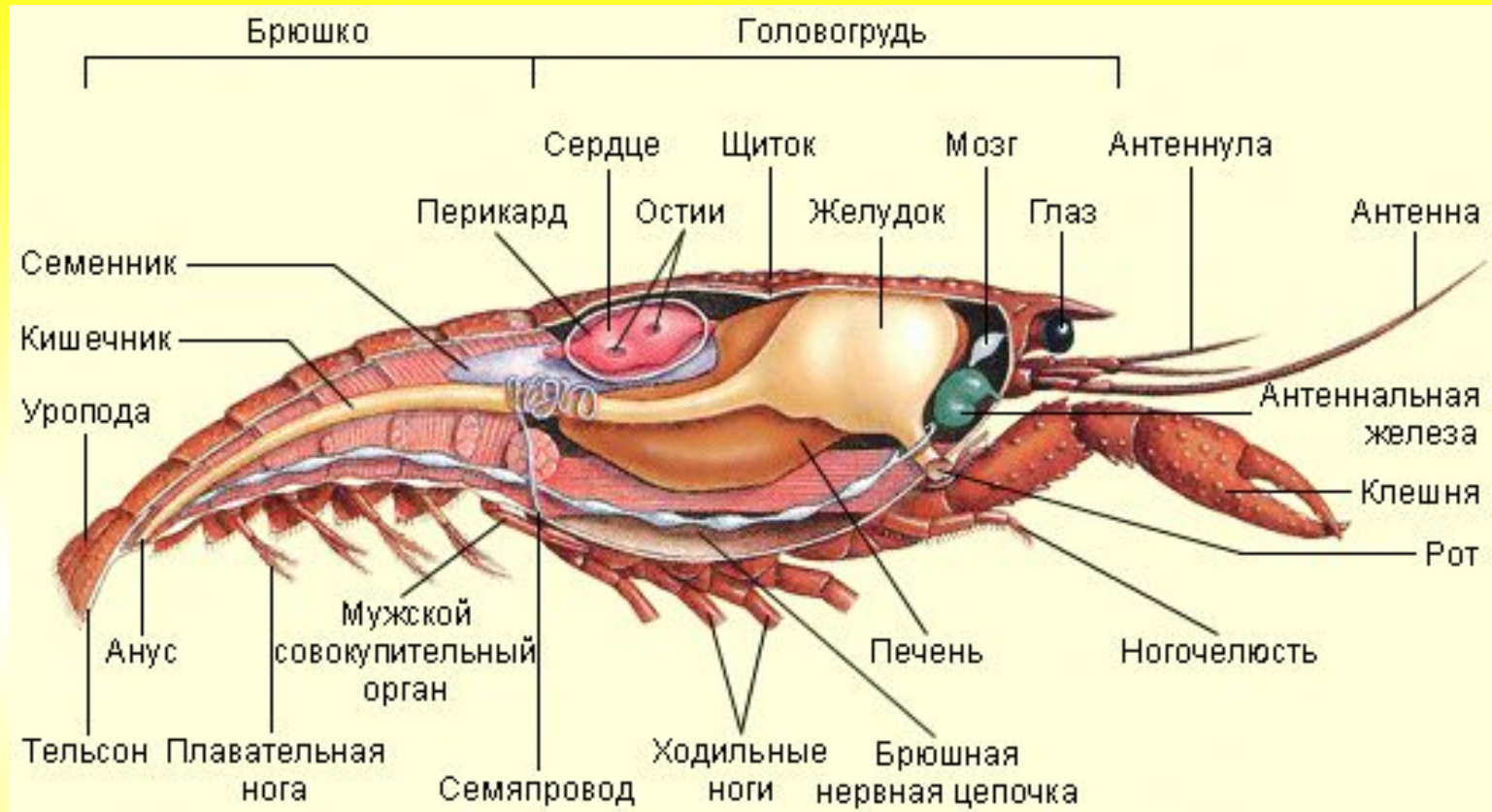
**Кровеносная система** незамкнутая, состоит из сердца в виде пятиугольного мешочка, расположенного на спинной стороне головогруды, и отходящих от него нескольких крупных кровеносных сосудов — передние и задние аорты. Из них гемолимфа изливается в полость тела, просачивается между органами и поступает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

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



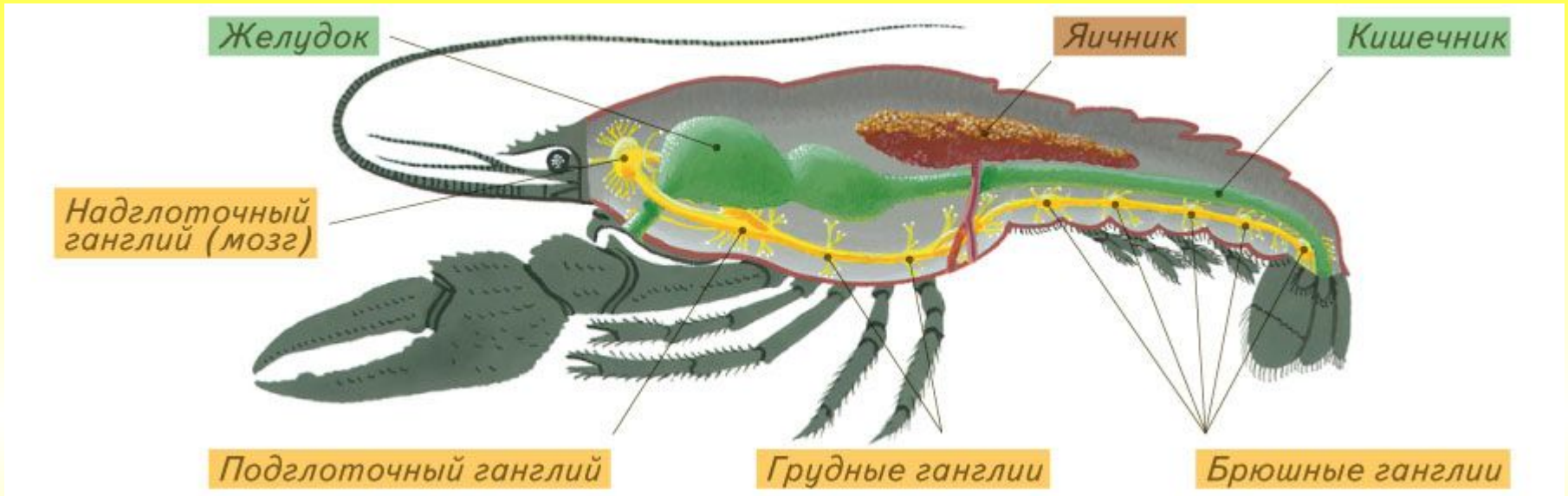
Окисленная гемолимфа поступает в окологердечную сумку и через отверстия (три пары) вновь возвращается в сердце. Гемолимфа ракообразных может быть бесцветной, красноватой от гемоглобина и голубоватой от гемоцианина.

## 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.

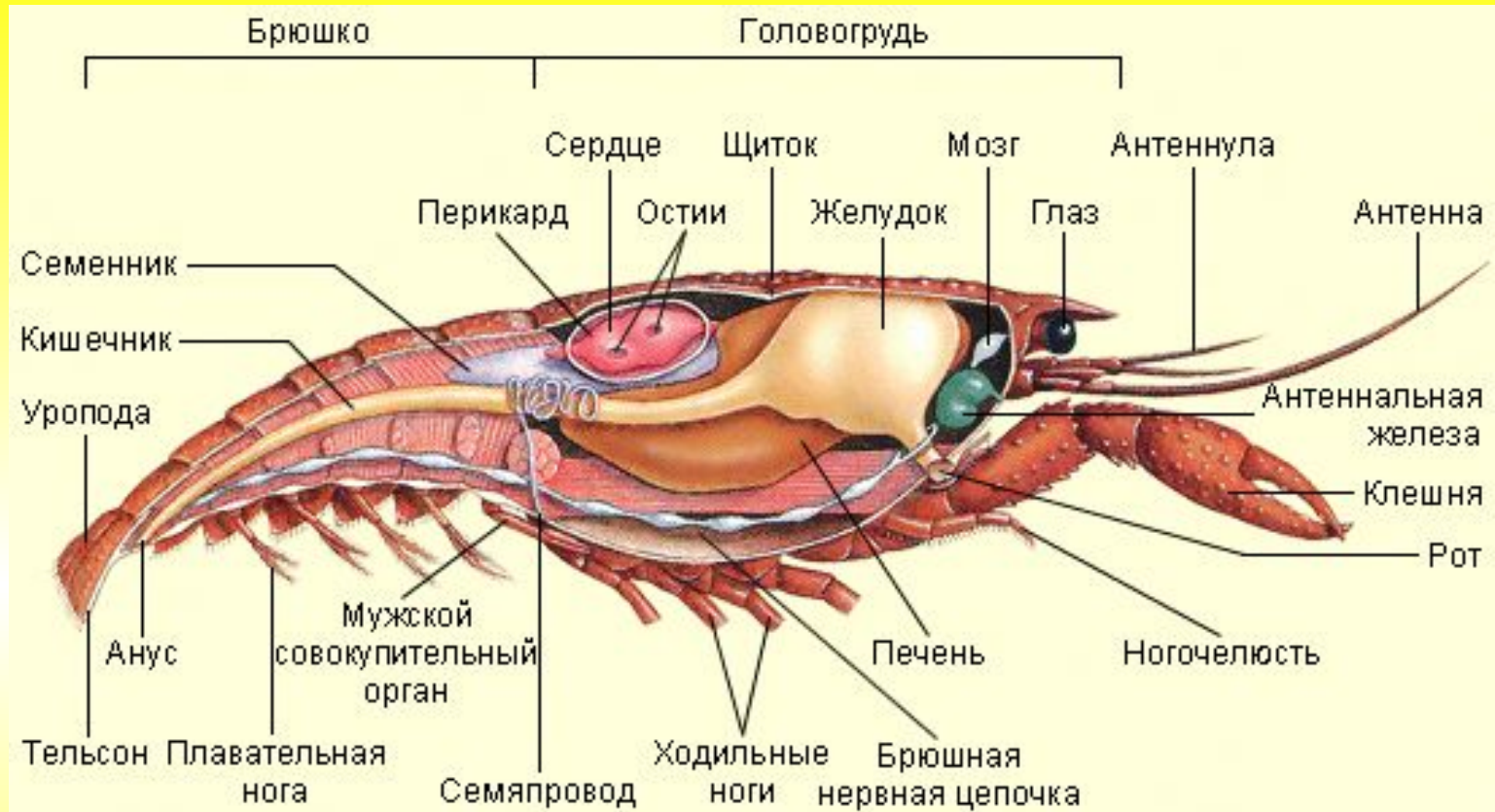
## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



**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.

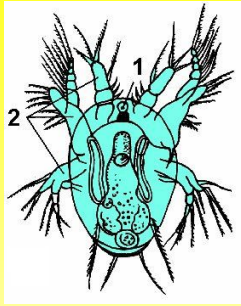


## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)

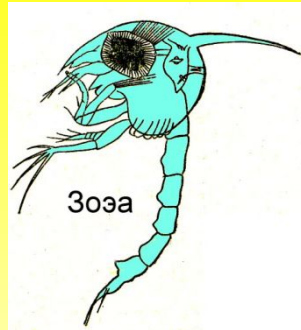


Глаза у рака **сложные, фасеточные**. Каждый глаз состоит из множества мелких глазков, у речного рака их более трех тыс. Каждый глазок воспринимает часть предмета, а из их суммы складывается общая картина (мозаичное зрение).

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



Науплиус



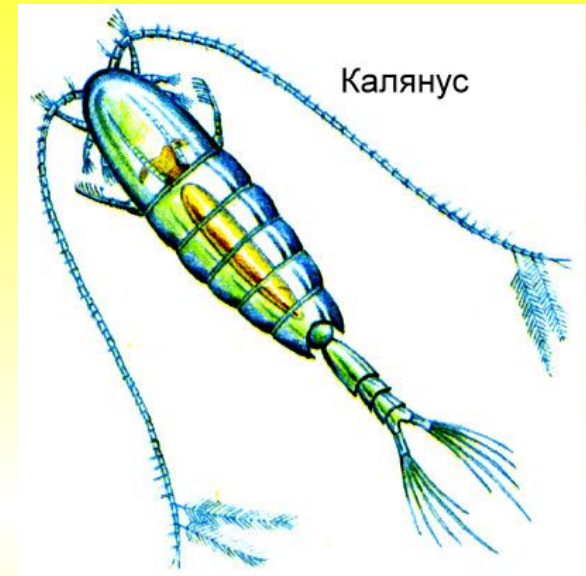
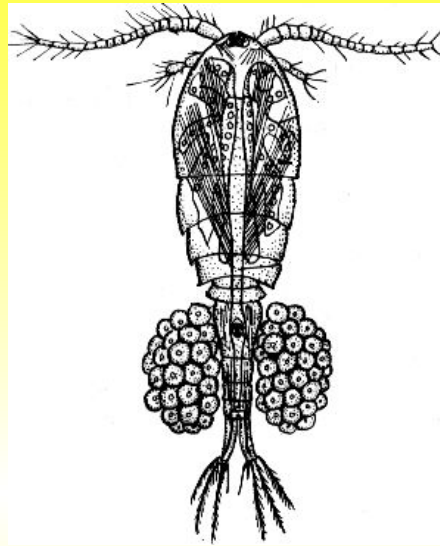
Зоэа



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

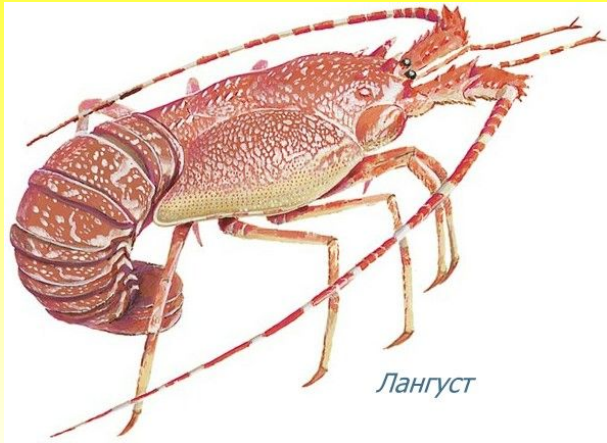
У речного рака развитие прямое, в конце зимы самки откладывают оплодотворенные яйца на брюшные конечности. В начале лета из яиц выходят рачата, которые еще долго находятся под защитой самки, прячась на ее брюшке с нижней стороны. Молодые раки интенсивно растут и несколько раз в году линяют, взрослые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

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)

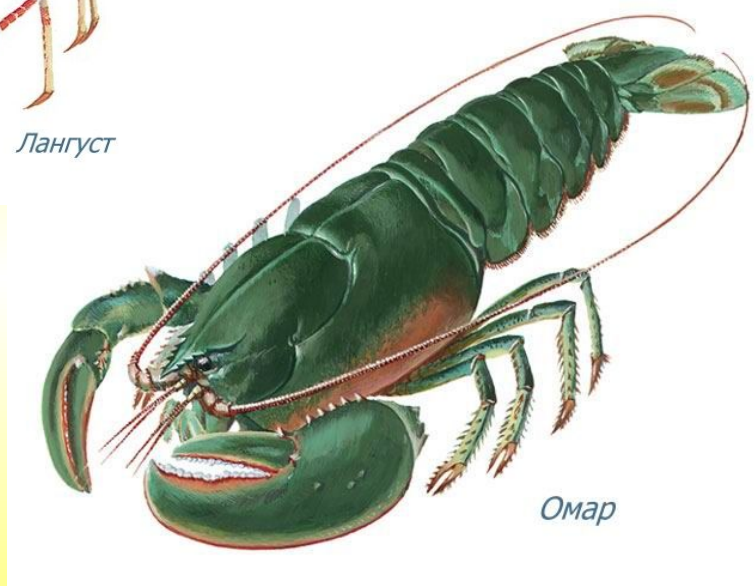


Ракообразные имеют большое значение в природе и хозяйстве человека. Бесчисленное множество микроскопических ракообразных, населяющих морские и пресные воды, служат пищей для многих видов рыб, китообразных и других животных. Дафнии, циклопы, диаптомусы, бокоплавцы — прекрасный корм для пресноводных рыб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

## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



Лангуст

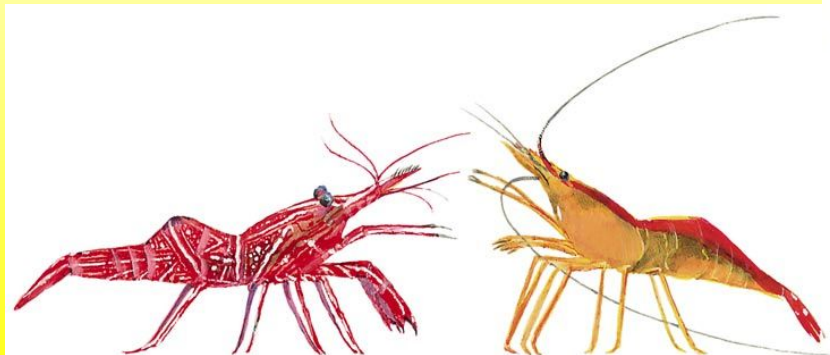
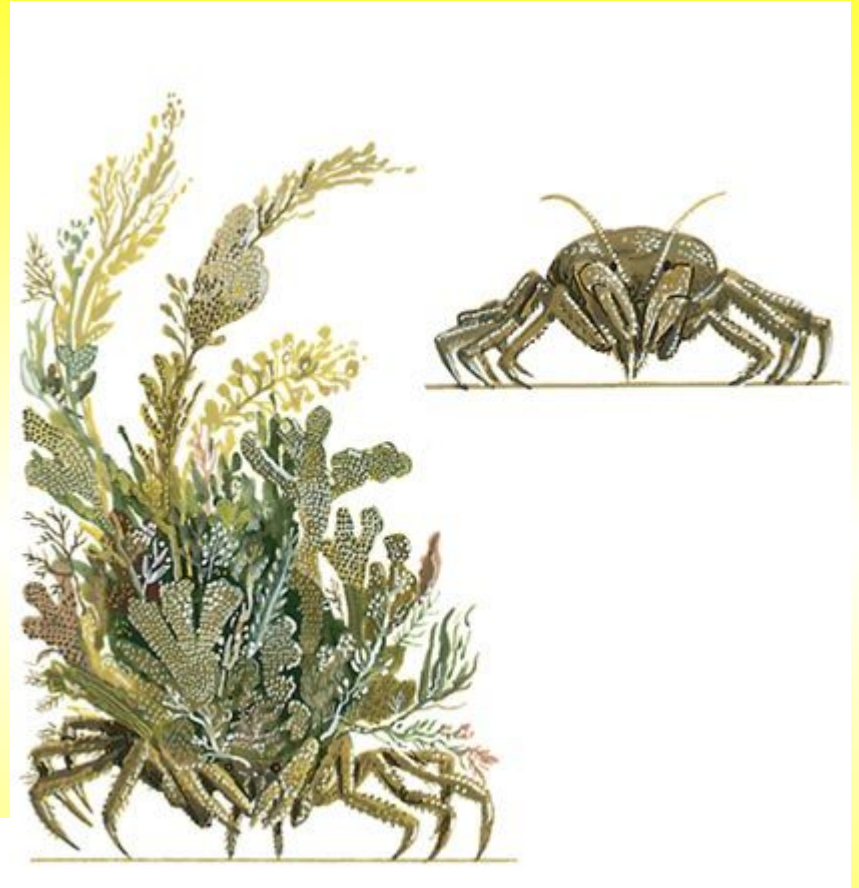


Омар

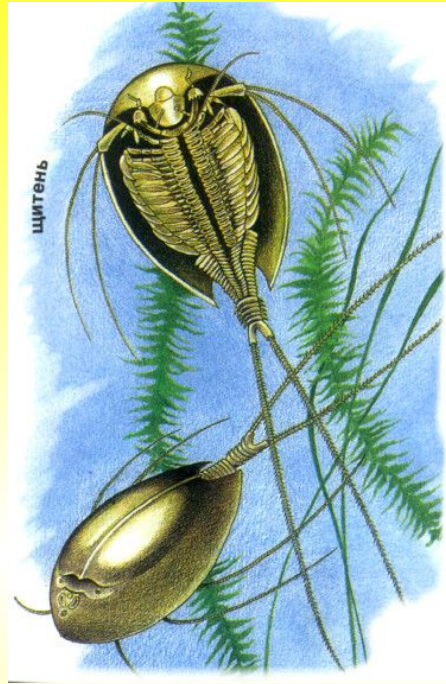


Многие ракообразные являются крупными промысловыми видами, например: омары, крабы, лангусты, креветки, речные раки. Морские ракообразные средних размеров используются человеком для приготовления питательной белковой пасты.

# Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



## 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 молоди рыб, выращиваемой в прудовых хозяйствах. Некоторые виды циклопов — промежуточные хозяева ленточных червей (например, лентеца широкого).

# Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)

## Подкласс Жаброногие

Отряд Жаброногие      Артемии

Отряд Листоногие      Щитни, дафнии

## Подкласс Максиллоподы (Челюстеногие)

Отряд Веслоногие      Циклопы

Отряд Усоногие      Морские уточки,  
морские желуди,  
саккулина

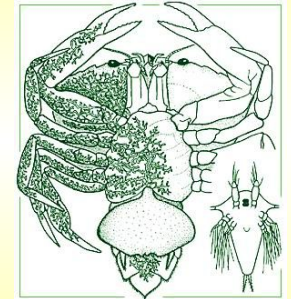
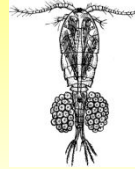
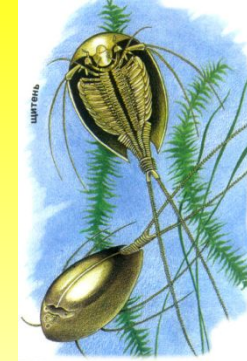
Отряд Карпоеды      Карповая вошь

## Подкласс Высшие раки

Отряд Равноногие      Мокрицы

Отряд Разноногие      Бокоплавцы

Отряд Десятиногие      Раки, крабы,  
креветки



## Подтип Жабродышащие, Класс Ракообразные (Crustacea)



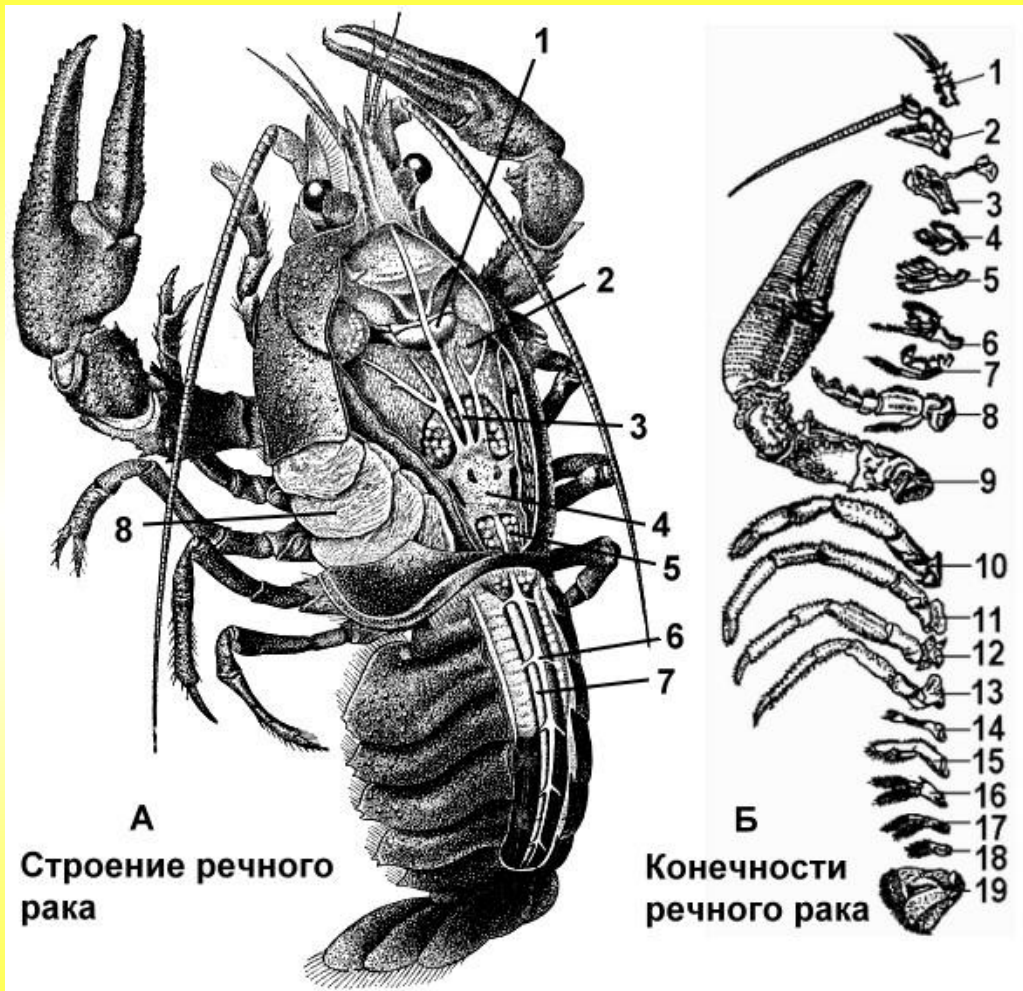
**Филогения.** Ракообразные – древняя группа членистоногих, в ископаемом состоянии встречаются с протерозойской эры. К подтипу **Трилобитообразные** относятся полностью вымершие морские членистоногие, в строении тела которых проявляются черты сходства с родственным типом кольчатых червей.



## *Повторение*

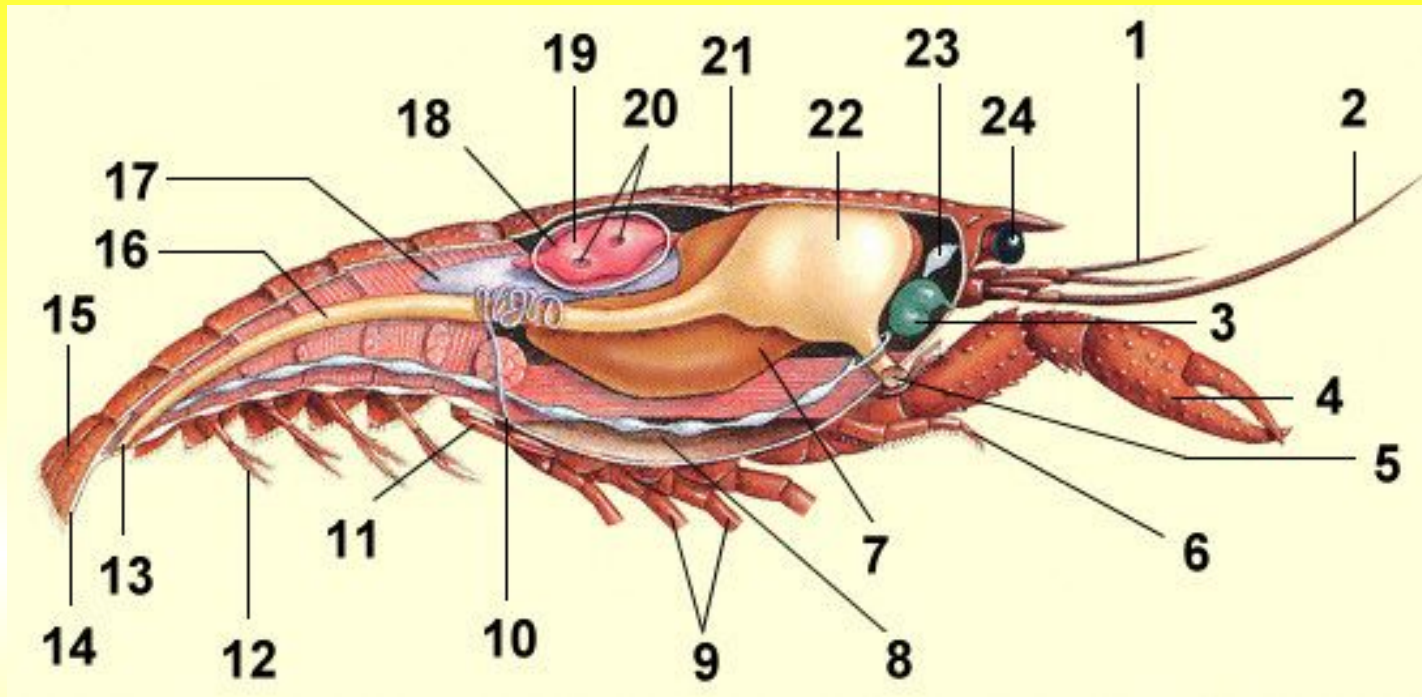
1. Какие классы членистоногих изучаются в школьном курсе зоологии?
2. Сколько видов насчитывает каждый класс членистоногих?
3. Чем покрыто тело членистоногих?
4. Какие отделы тела сформировались у членистоногих?
5. Какая полость тела у членистоногих?
6. Чем конечности членистоногих отличаются от параподий полихет?
7. Чем представлены органы дыхания членистоногих?
8. Чем кровеносная система членистоногих отличается от таковой у полихет?
9. Где расположено сердце у членистоногих?
10. Чем нервная система членистоногих отличается от нервной системы полихет?
11. Чем представлены органы выделения членистоногих?
12. Какое развитие характерно для членистоногих?
13. От какой группы животных произошли членистоногие?
14. В какую эру появились первые членистоногие?

## Повторение



1. Что обозначено на рисунке А цифрами 1 – 8?
2. Что обозначено на рисунке Б цифрами 1 – 19?
3. Что находится на головной лопасти рака?
4. Что находится на тельсоне рака?
5. Сколько сегментов между головной лопастью и тельсоном у рака?
6. Чем образован головной отдел рака? Конечности?
7. Чем образован грудной отдел рака? Конечности?

## 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?

## *Повторение*

1. Какие усики находятся на голове речного рака, за что они отвечают?
2. Какие глаза и какое зрение у речного рака?
3. Сколько и каких челюстей у речного рака?
4. Сколько и каких конечностей находится на головном отделе речного рака?
5. Сколько и каких конечностей на грудных сегментах речного рака?
6. Чем образовано брюшко рака?
7. Органы дыхания ракообразных?
8. Особенности строения желудка речного рака?
9. Чем представлены и где открываются органы выделения речного рака?
10. В каком отделе тела находится, и что представляет собой сердце речного рака?
11. Какие функции выполняет гемолимфа ракообразных?
12. Чем представлена нервная система речного рака?