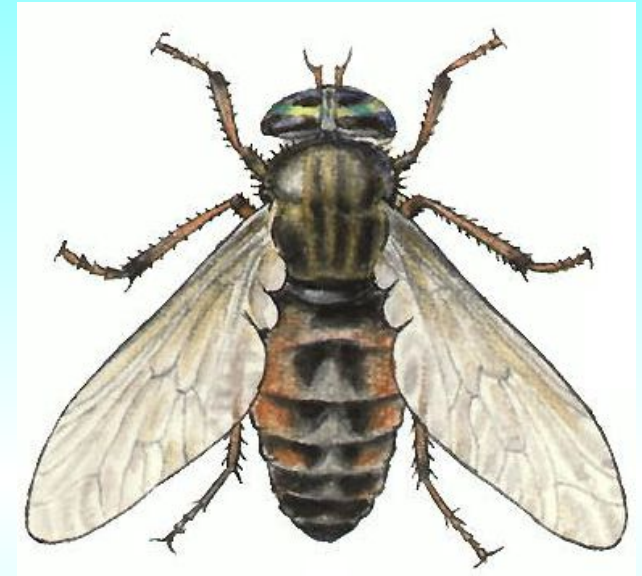
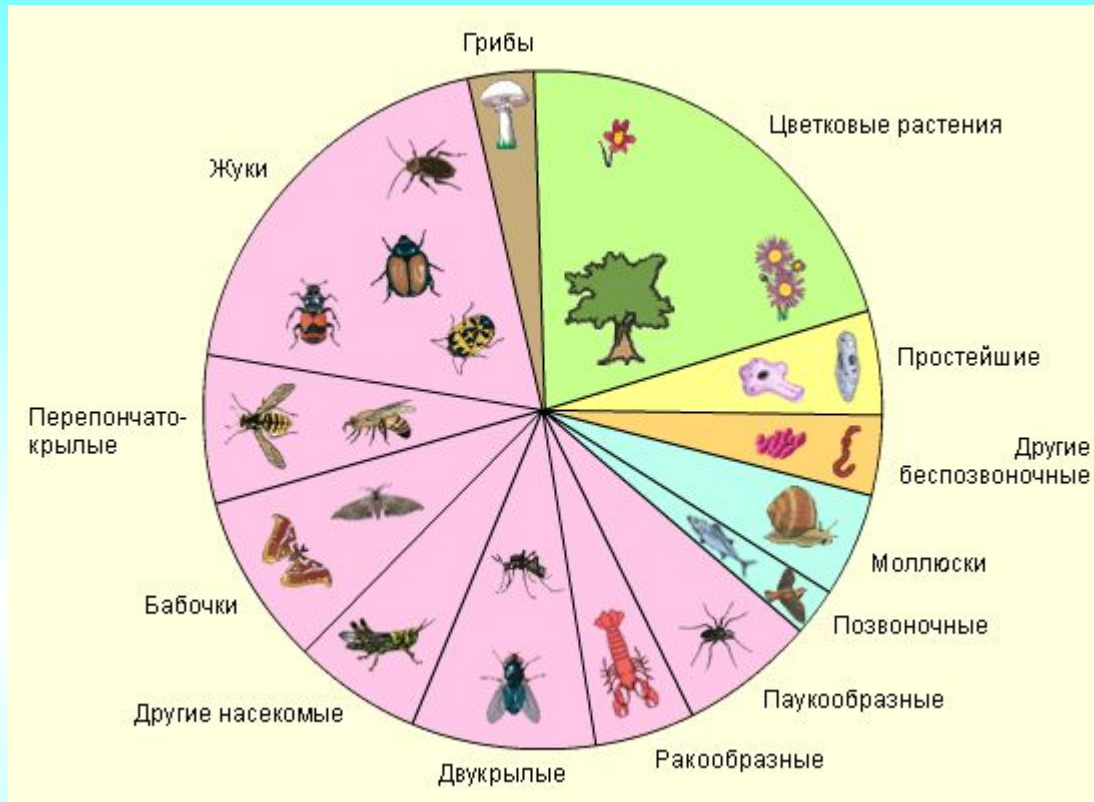


Тема: Класс Насекомые

# Общая характеристика



**Подтип Трахейные (Tracheata), класс Насекомые (Insecta).** Более 1 млн. видов животных, для которых характерно расчленение тела на три отдела: голову, грудь и брюшко.

На груди находится **три пары ног**, брюшко лишено конечностей. Большинство имеют крылья и способны к активному полету.

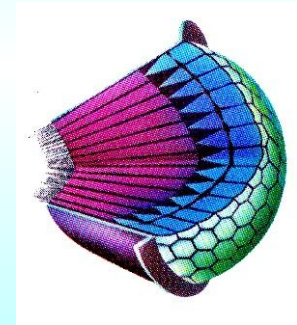
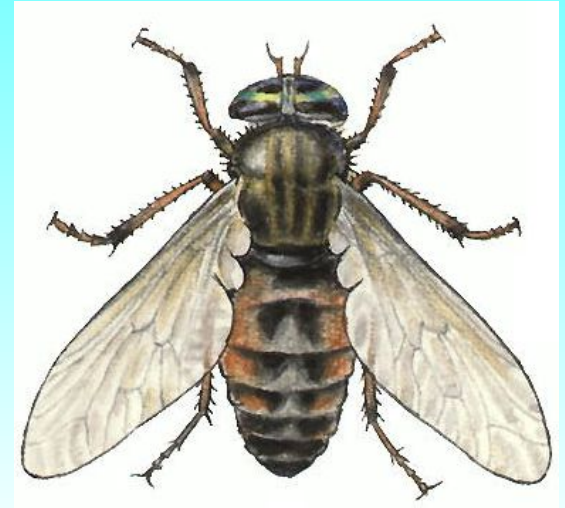
## Общая характеристика

### *Внешнее строение.*

На голове насекомых имеются сложные (*фасеточные*) глаза, у некоторых видов, кроме них, имеются и простые глаза.

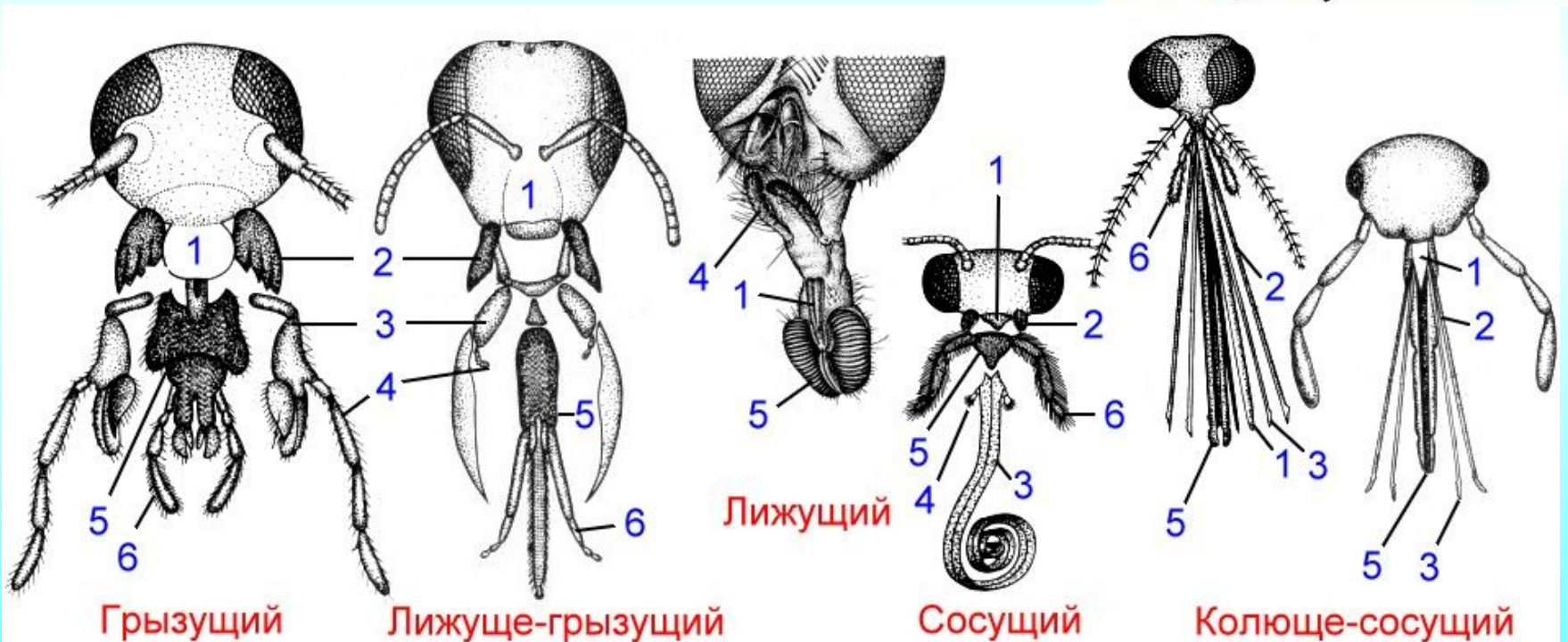
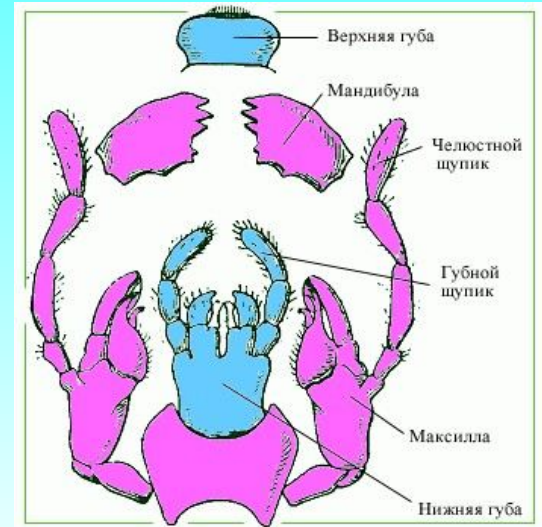
На голове имеются четыре пары придатков: первая пара — *усики* (антенны), органы обоняния, остальные три пары образуют ротовой аппарат. *Верхняя губа* прикрывает верхние челюсти.

*Вторая пара ротовых придатков образует верхние челюсти, третья пара — нижние челюсти, четвертая пара срастается и образует нижнюю губу.*



# Общая характеристика

На нижней челюсти и нижней губе могут находиться *по паре щупиков*. К ротовому аппарату относится язык — хитиновое выпячивание дна ротовой полости. В связи с типом питания, ротовые аппараты могут быть различных типов:



## Общая характеристика

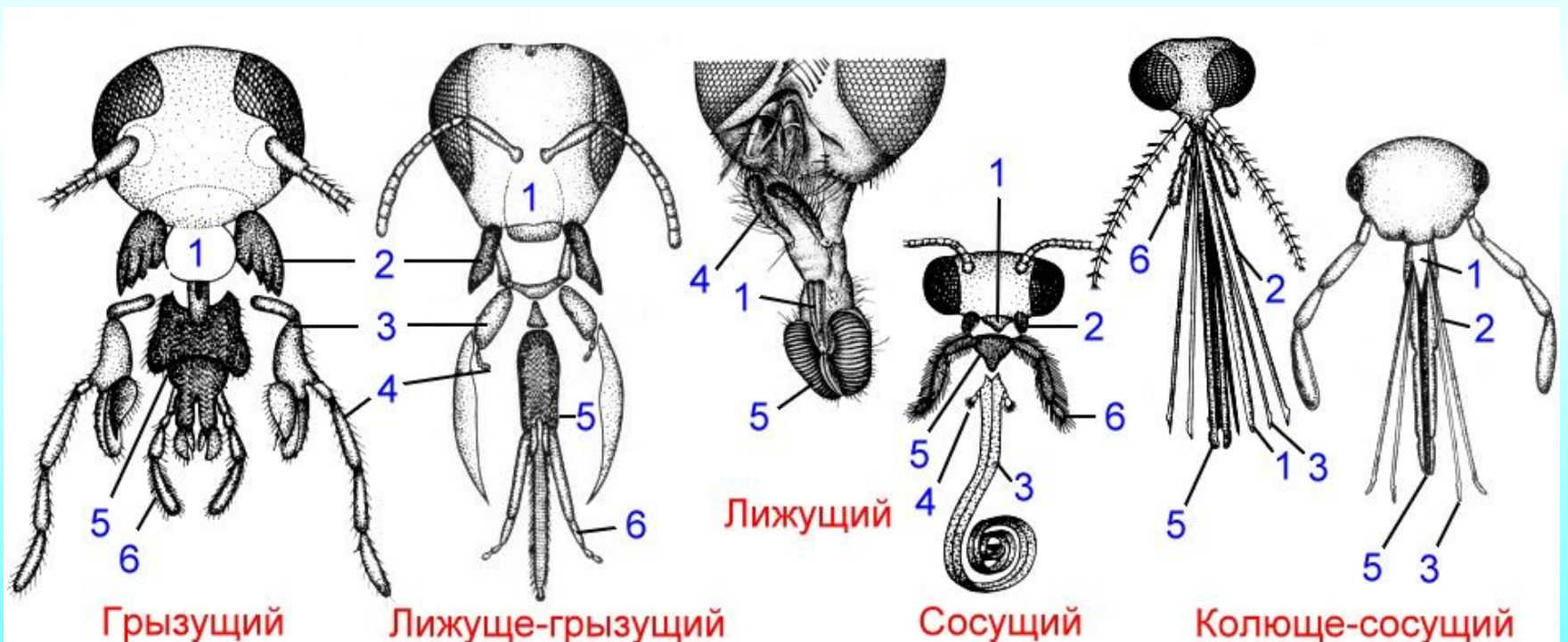
*грызущего типа* — жуки, прямокрылые, тараканы и др. — наиболее древний, исходный тип ротовых аппаратов;

*лижуще-грызущий* – ротовые аппараты у пчел;

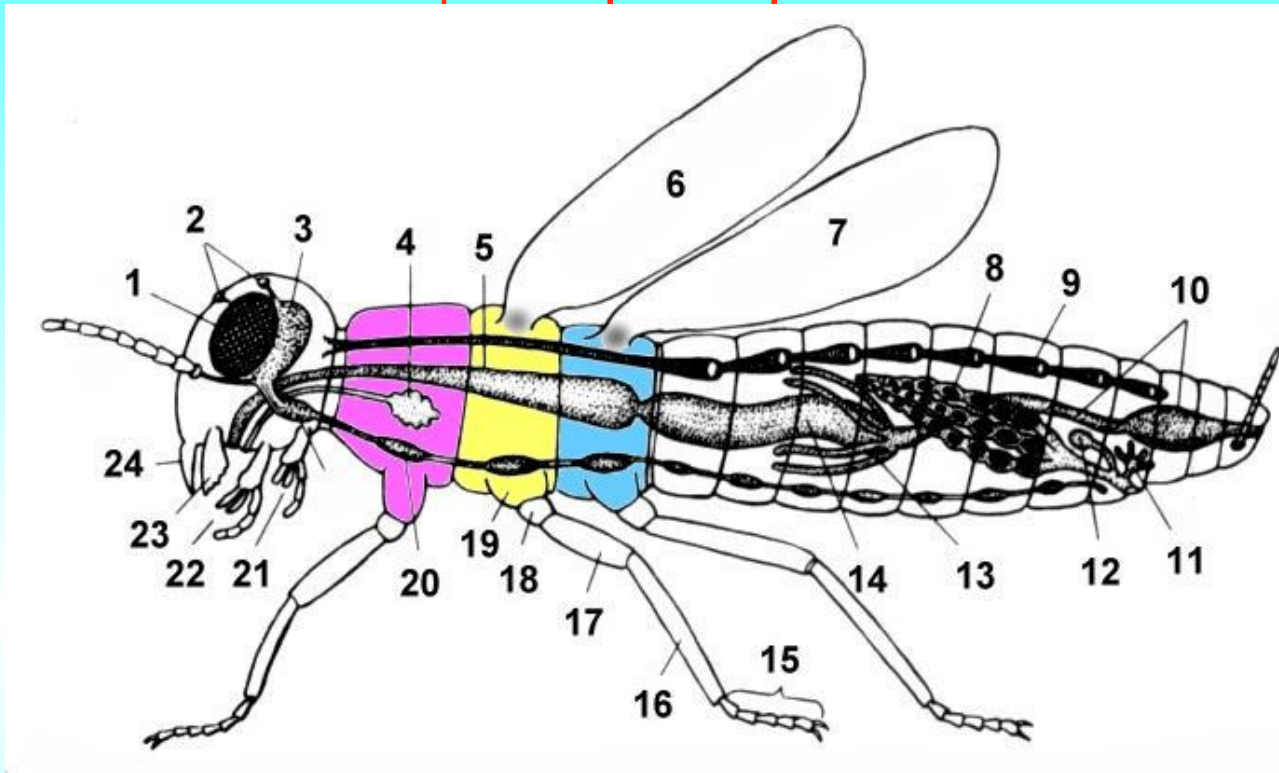
*лижущий* ротовой аппарат у мух.

*сосущие* ротовые аппараты у бабочек;

*колюще-сосущие* ротовые аппараты у клопов, комаров;



## Общая характеристика



Грудь состоит из трех члеников: *передне-, средне- и заднегрудь*. На каждом сегменте находится по паре ног, *на средне- и заднегрудь у летающих видов находится чаще всего две пары крыльев*.

Конечности членистые, образующие с помощью суставов систему рычагов. В связи с образом жизни ноги бывают *бегательными, прыгательными, плавательными, копательными, хватательными и другими*.

# Общая характеристика

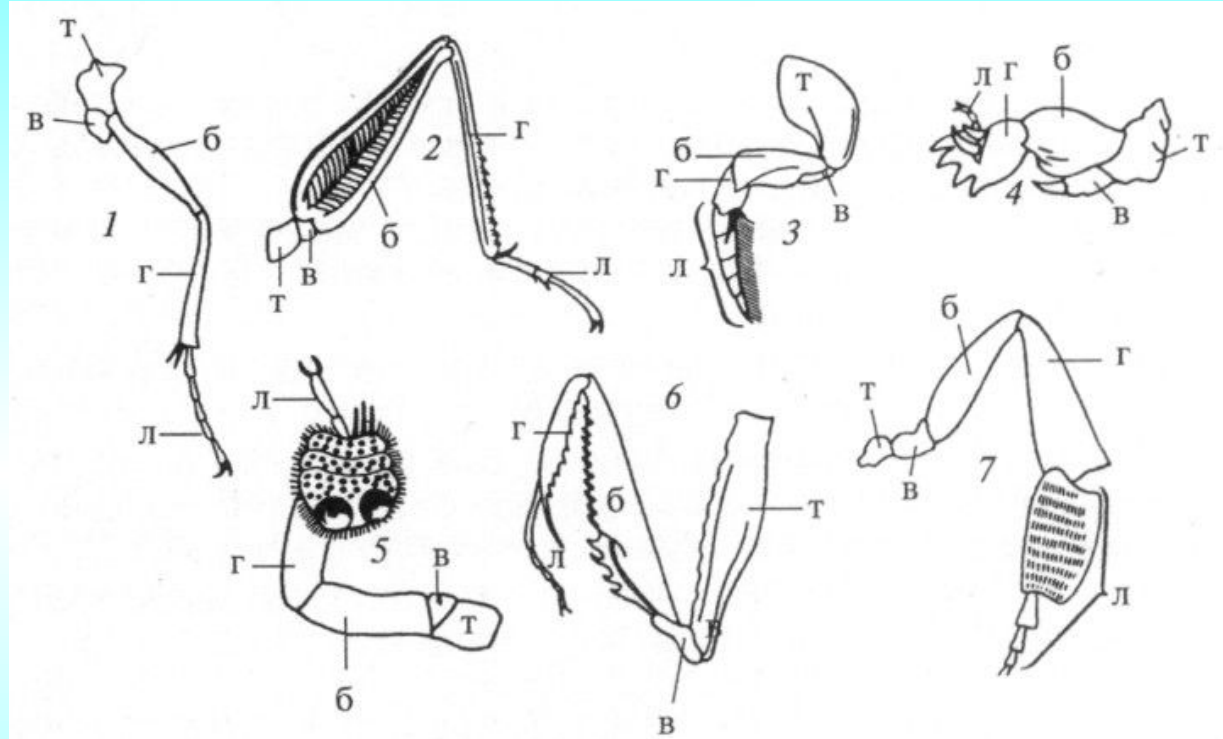
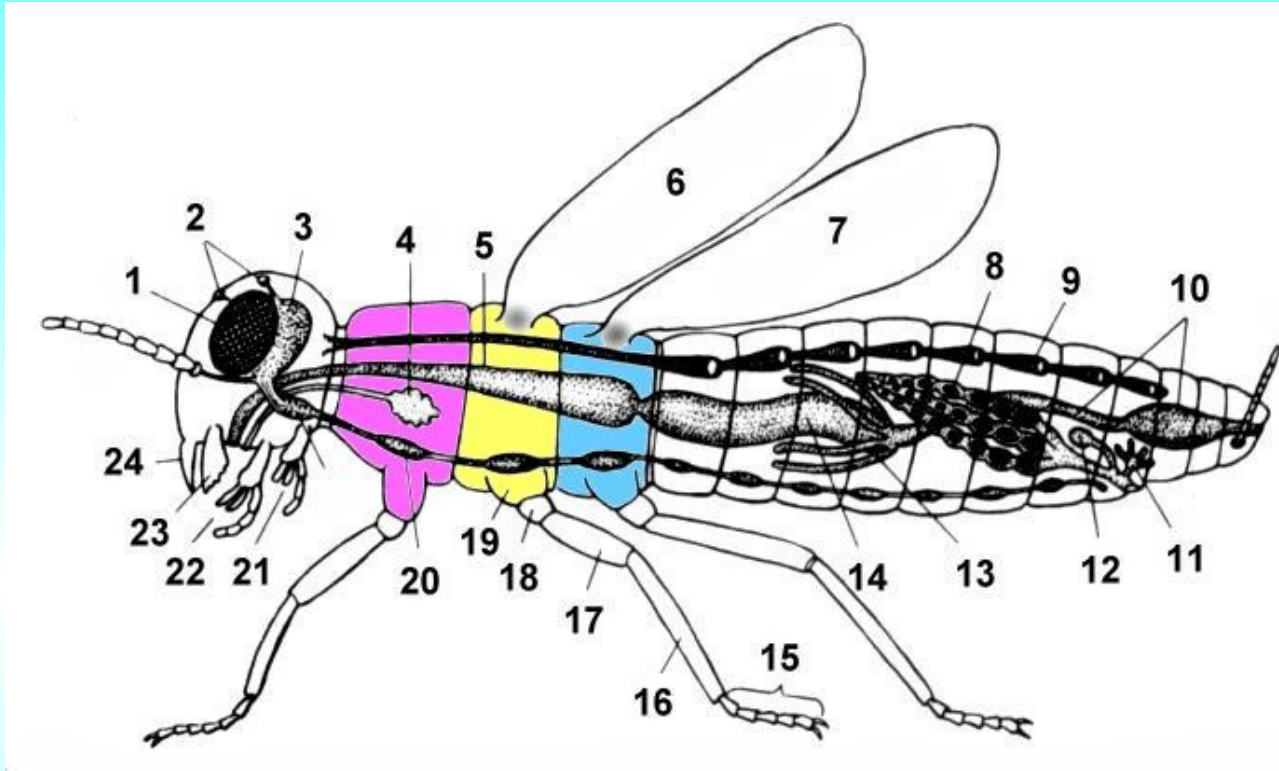


Рис. 120. Конечности насекомых:

1 — бегательная (жужелицы); 2 — прыгательная (саранчи); 3 — плавательная (плавунца); 4 — роющая (медведки); 5 — присасывательная (плавунца); 6 — хватательная (богомолы); 7 — собирательная (медоносной пчелы); т — тазик; в — вертлуг; б — бедро; г — голень; л — лапка

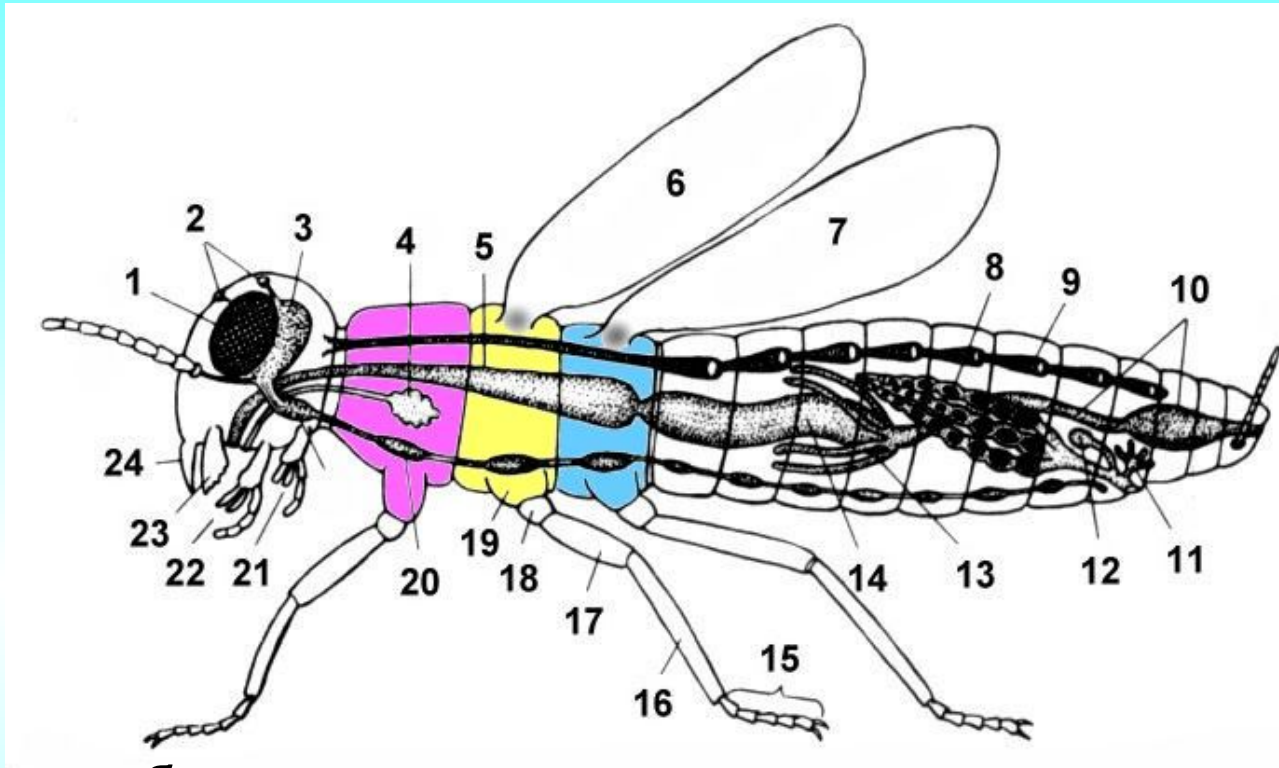
## Общая характеристика



Крылья являются выпячиваниями кожи, между верхним и нижним слоем находится щель, являющаяся продолжением полости тела. Крыло имеет жилки — утолщения, в которых проходят *трахеи и нервы*.



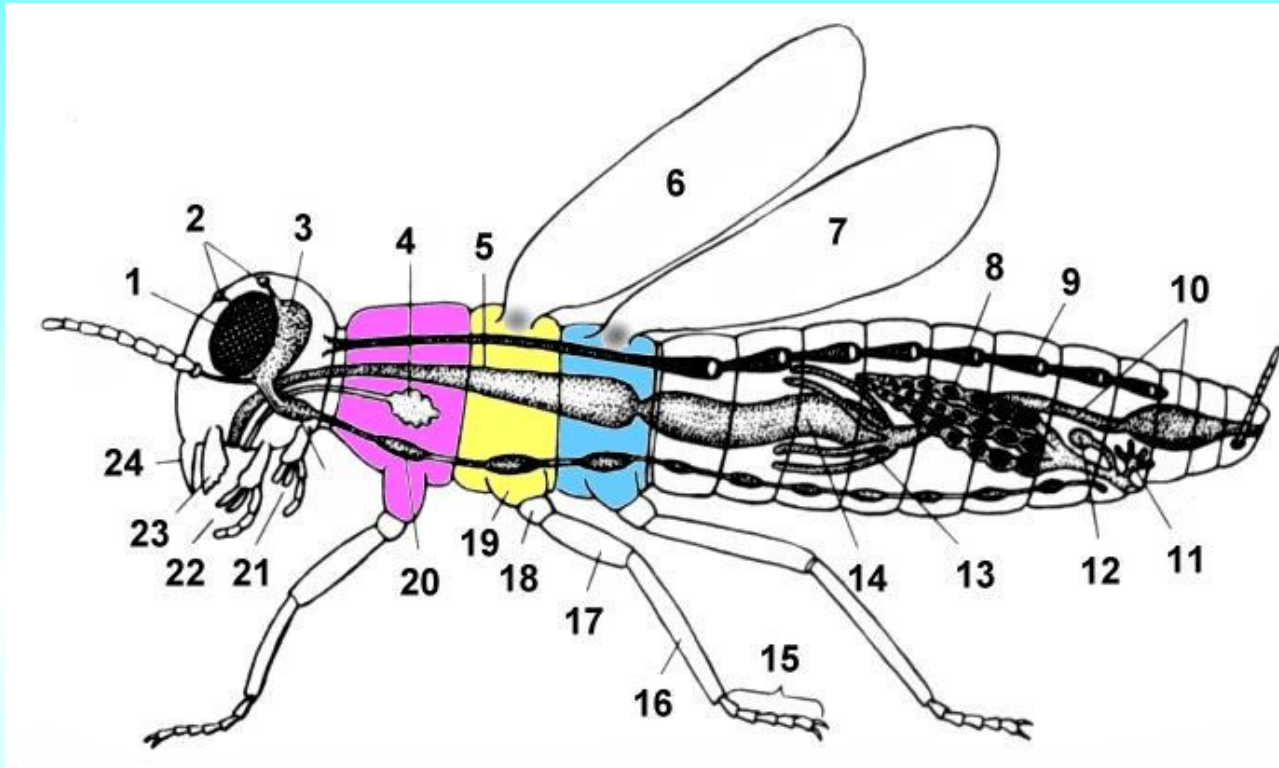
## Общая характеристика



**Брюшко** у наиболее эволюционно продвинутых характеризуется уменьшением числа сегментов (*от 11 до 4-5 у перепончатокрылых и двукрылых*). На брюшке у низших насекомых есть парные конечности, у высших насекомых они видоизменяются в яйцеклад или другие органы.

**Покровы** состоят из кутикулы и гиподермы, которые защищают насекомых от механических повреждений, потери воды, являются наружным скелетом.

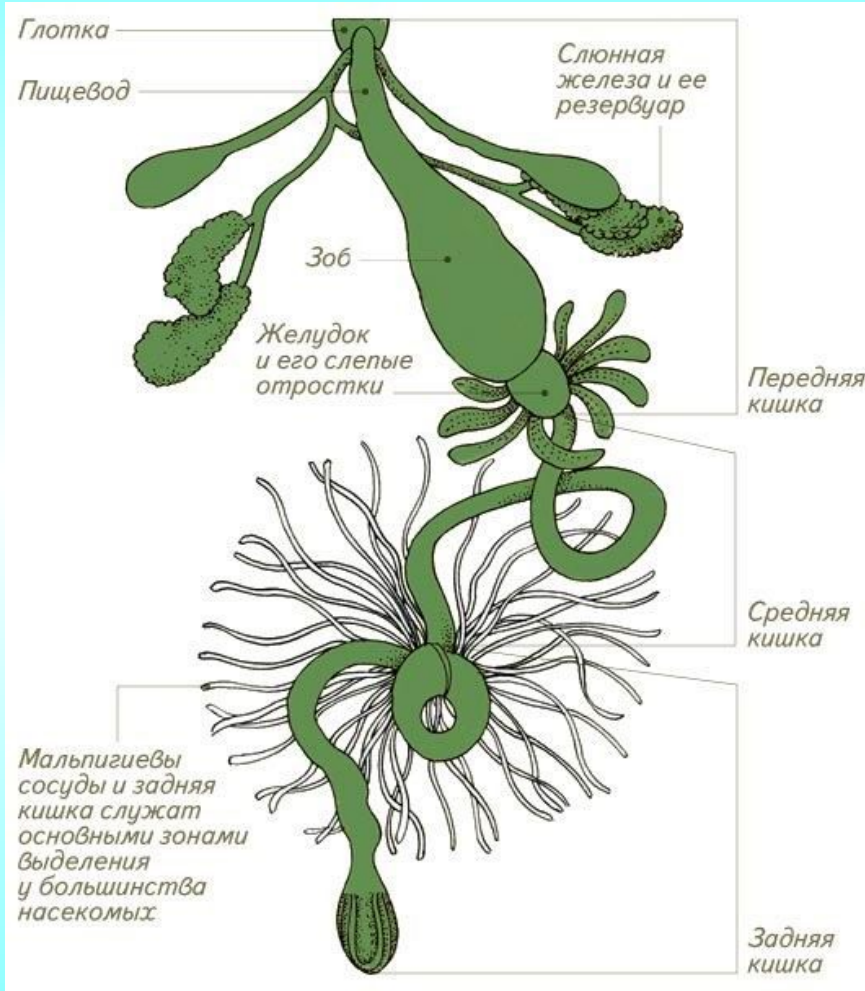
## Общая характеристика



**Мышцы** насекомых по гистологическому строению относятся к поперечнополосатым.

**Пищеварительная система** начинается ротовыми конечностями и ротовой полостью, в которую открываются протоки слюнных желез. Слюнные железы могут видоизменяться и вырабатывать шелковистую нить, превращаясь в прядильные железы (у гусениц многих видов бабочек).

# Общая характеристика



Передняя кишка включает глотку, пищевод, у некоторых видов насекомых имеется расширение — **зоб**. У видов, питающихся твердой пищей, за зобом находится жевательный желудок, в котором находятся хитиновые складки — зубцы, способствующие перетиранию пищи.

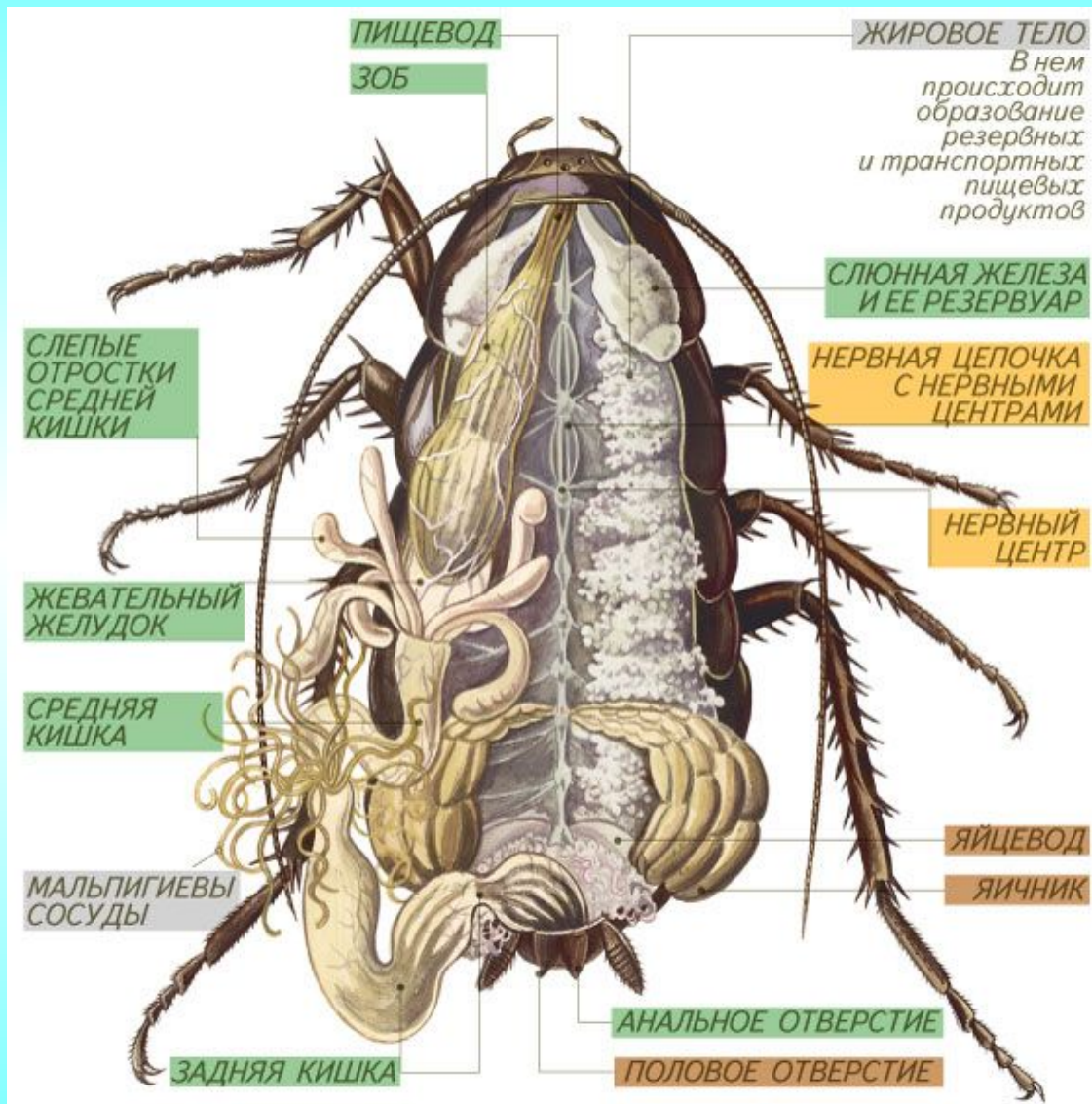
**Средняя кишка** может иметь слепые выросты, увеличивающие поверхность всасывания.

**Задняя кишка** заканчивается анальным отверстием.

# Общая характеристика

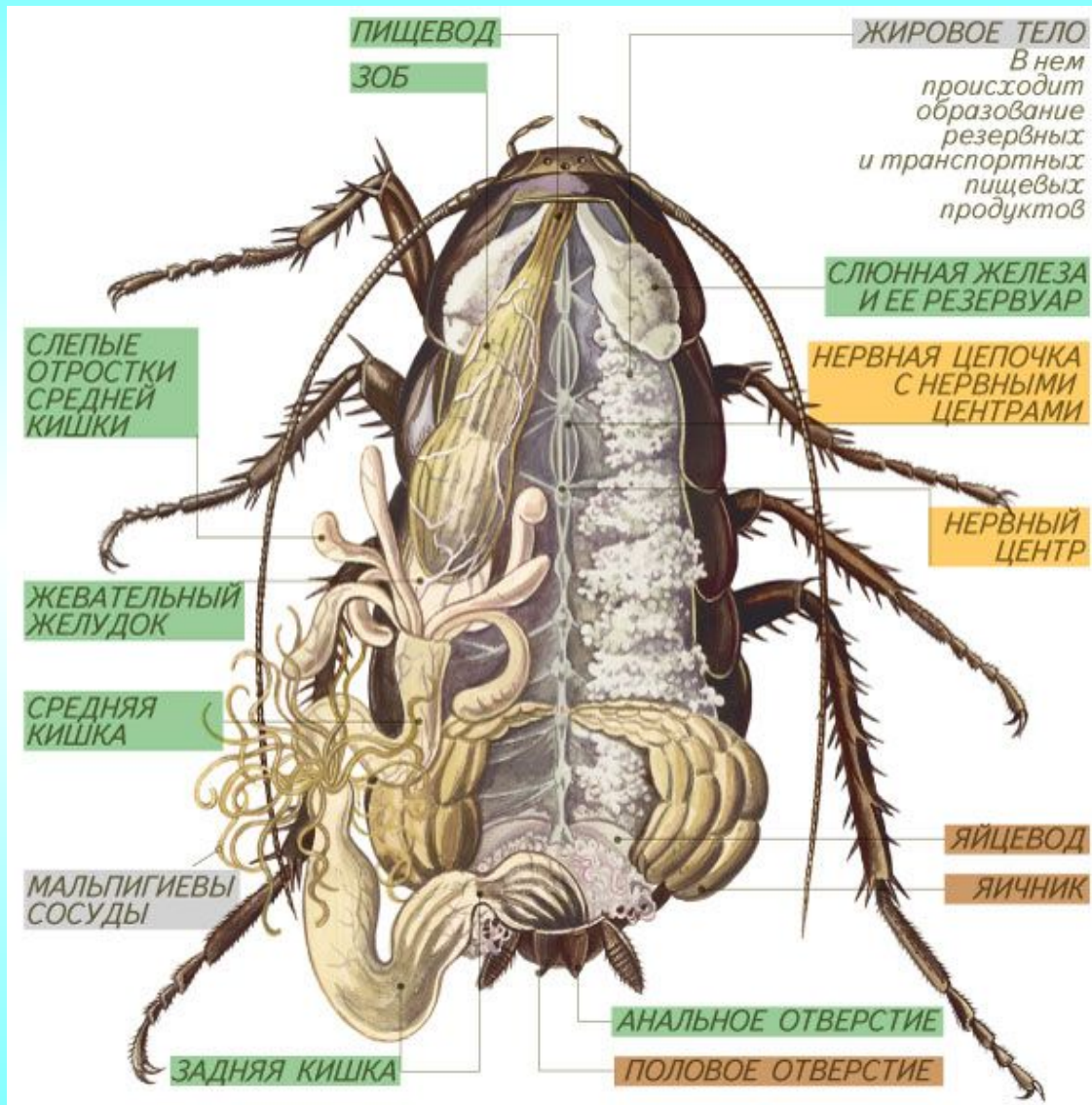
У многих насекомых в кишечнике поселяются **простейшие** и **бактерии**, способные переваривать клетчатку. Среди насекомых существуют **всеядные** виды (тараканы), **растительоядные**, **хищные**. Существуют виды, питающиеся падалью, продуктами гниения — навозом, растительными остатками.

Некоторые виды приспособились переваривать такие малопитательные вещества, как воск, волосы.

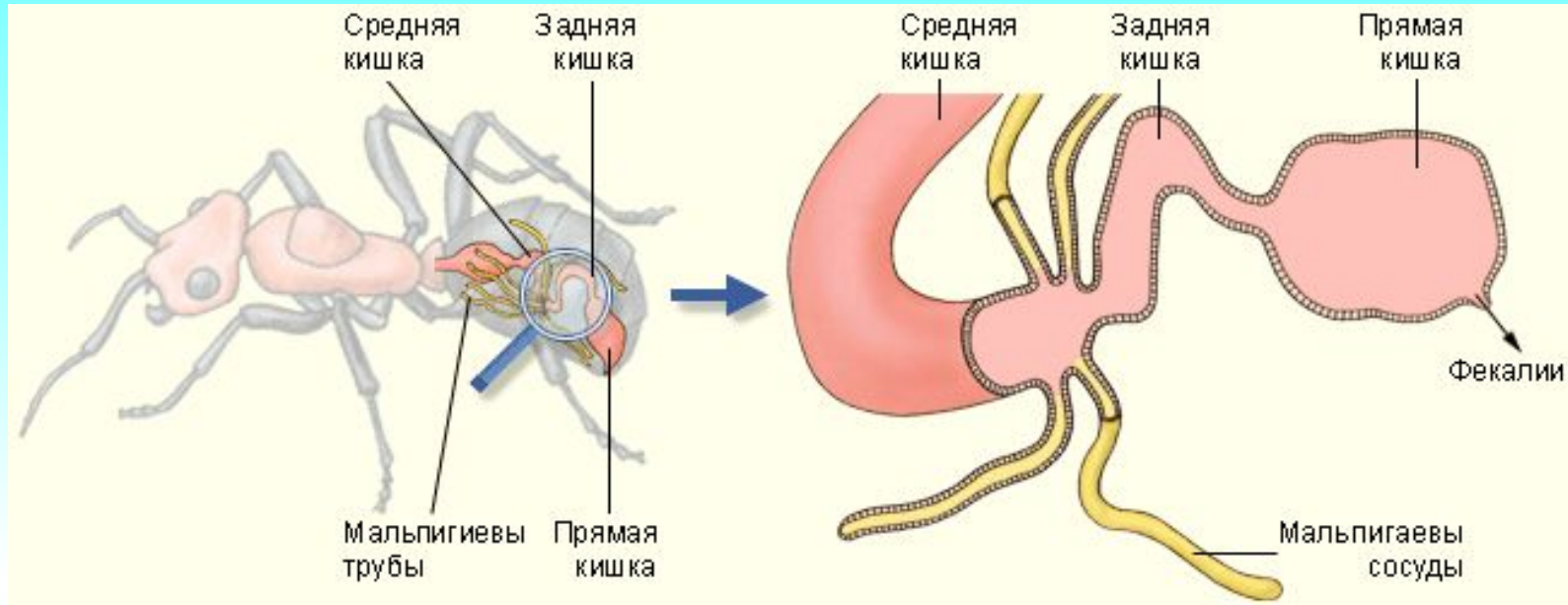


# Общая характеристика

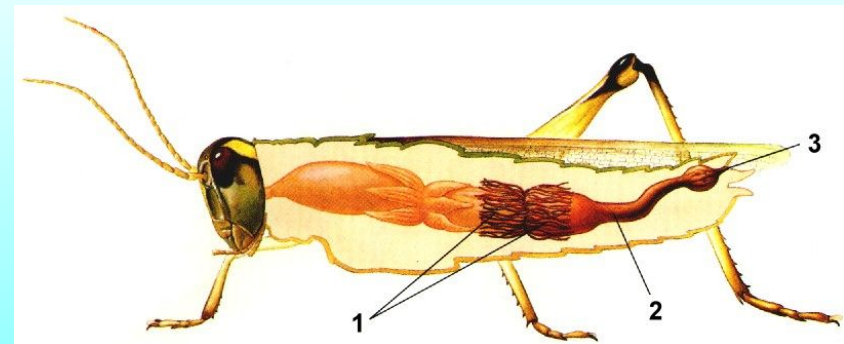
**Выделительная система.** На границе между средней и задней кишкой просвет кишечника открываются многочисленные слепозамкнутые мальпигиевы сосуды (в количестве до 200 и более). Они поглощают из гемолимфы продукты обмена веществ. Продукты белкового обмена превращаются в **кристаллы мочевой кислоты**, жидкость активно реабсорбируется эпителием сосудов и возвращается в организм, а кристаллы мочевой кислоты попадают в заднюю кишку.



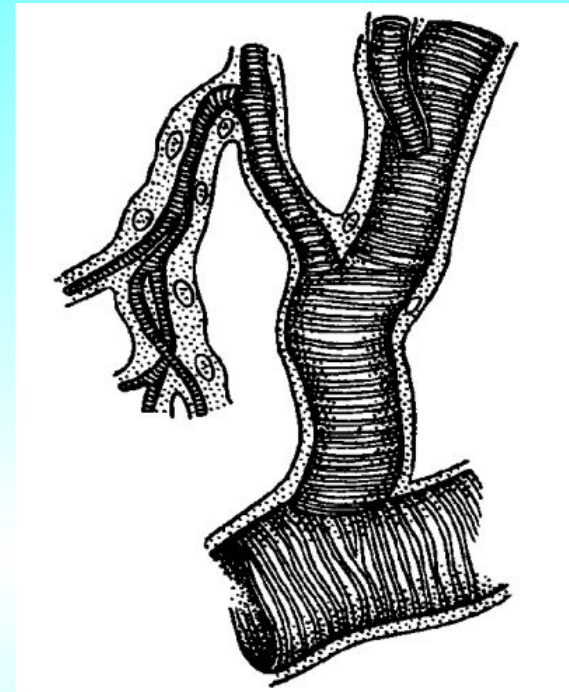
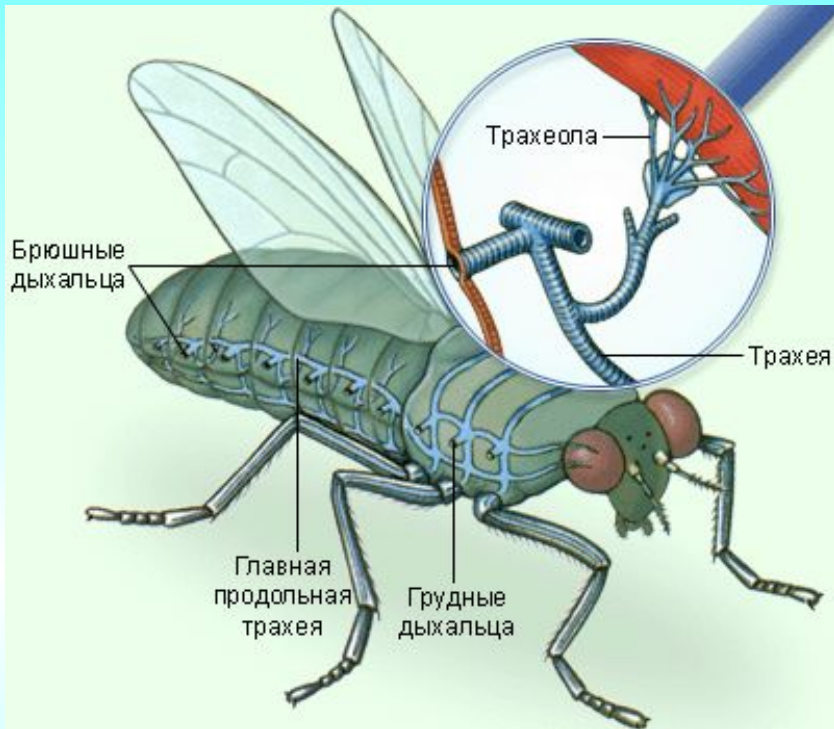
# Общая характеристика



*К выделительной системе* относится и *жировое тело* насекомых, которое помимо основной функции — аккумуляции запасных питательных веществ, служит еще и *«почкой накопления»*, в ней есть особые экскреторные клетки, которые постепенно насыщаются труднорастворимой мочевой кислотой.



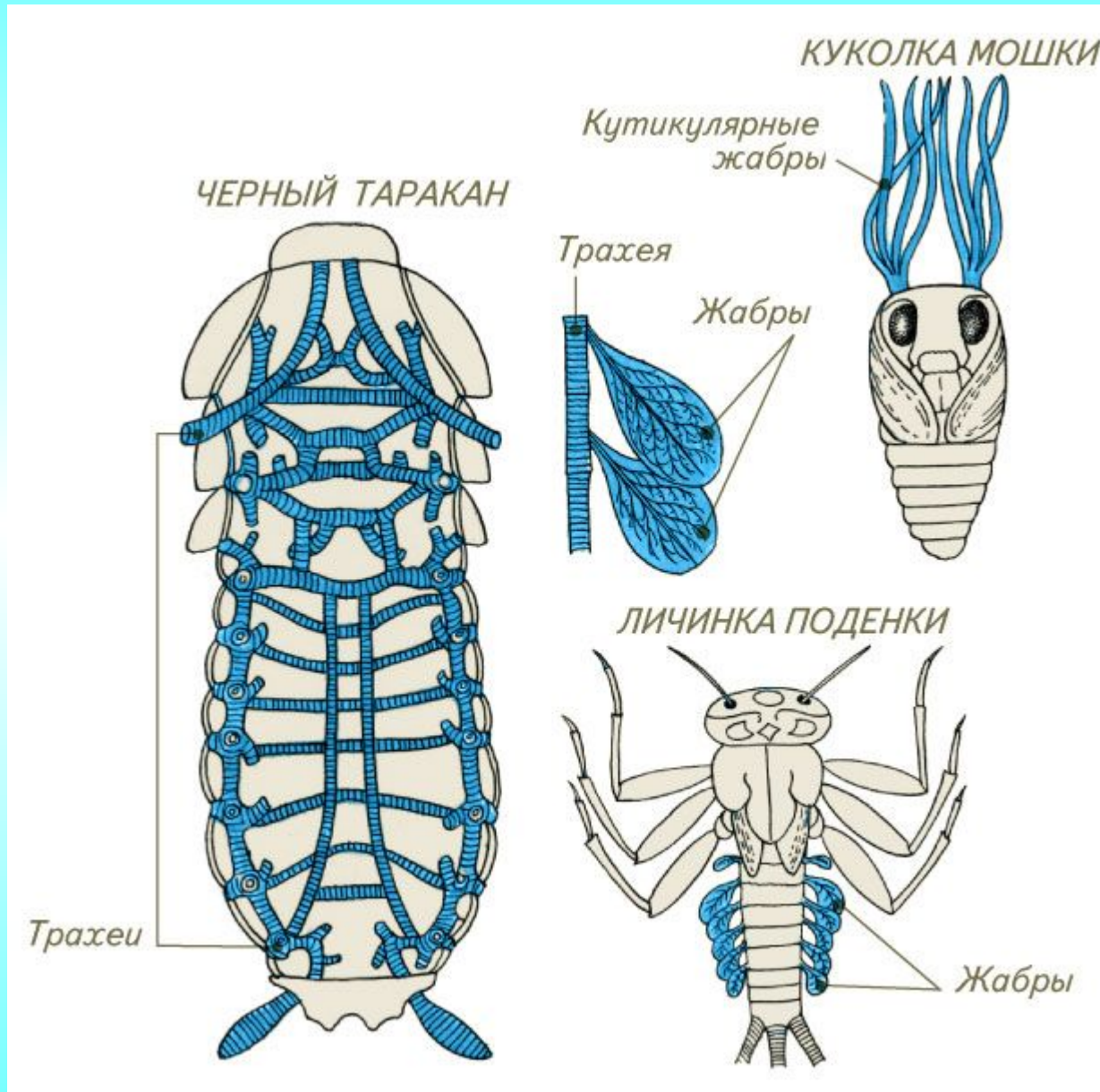
## Общая характеристика



**Дыхательная система** насекомых начинается отверстиями — дыхальцами, или стигмами, которые находятся по бокам средне- и заднегруди и на каждом членике брюшка. Часто стигмы имеют особые замыкательные клапаны, и воздух попадает в хорошо развитую систему трахей.

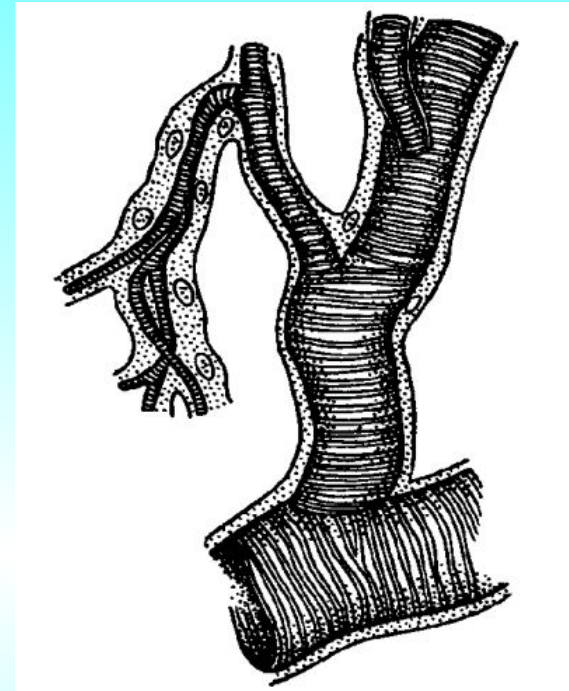
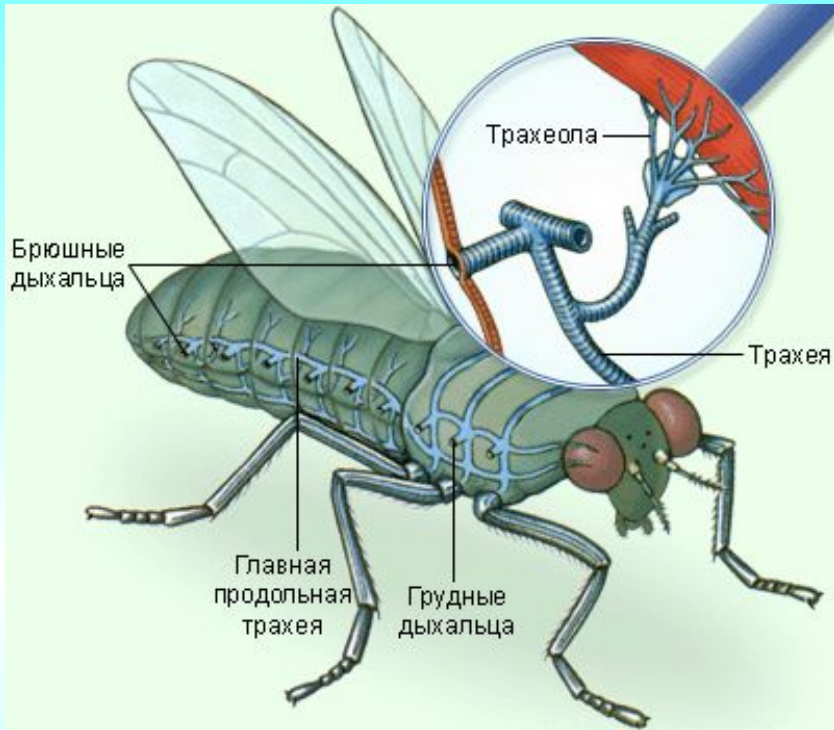
Трахеи пронизывают все тело насекомого, разветвляются на все более тонкие трубочки — трахеолы и могут образовывать небольшие расширения — воздушные мешки.

# Общая характеристика





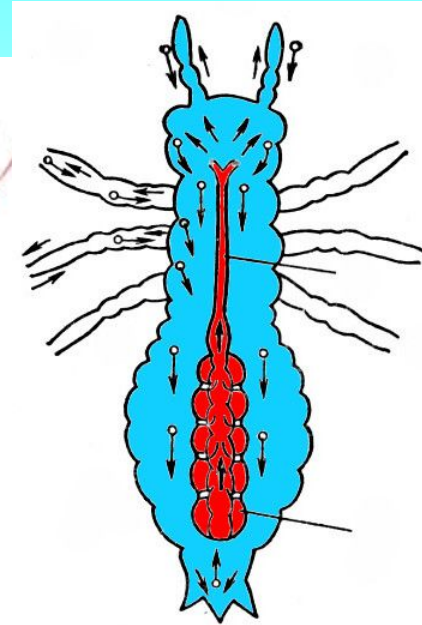
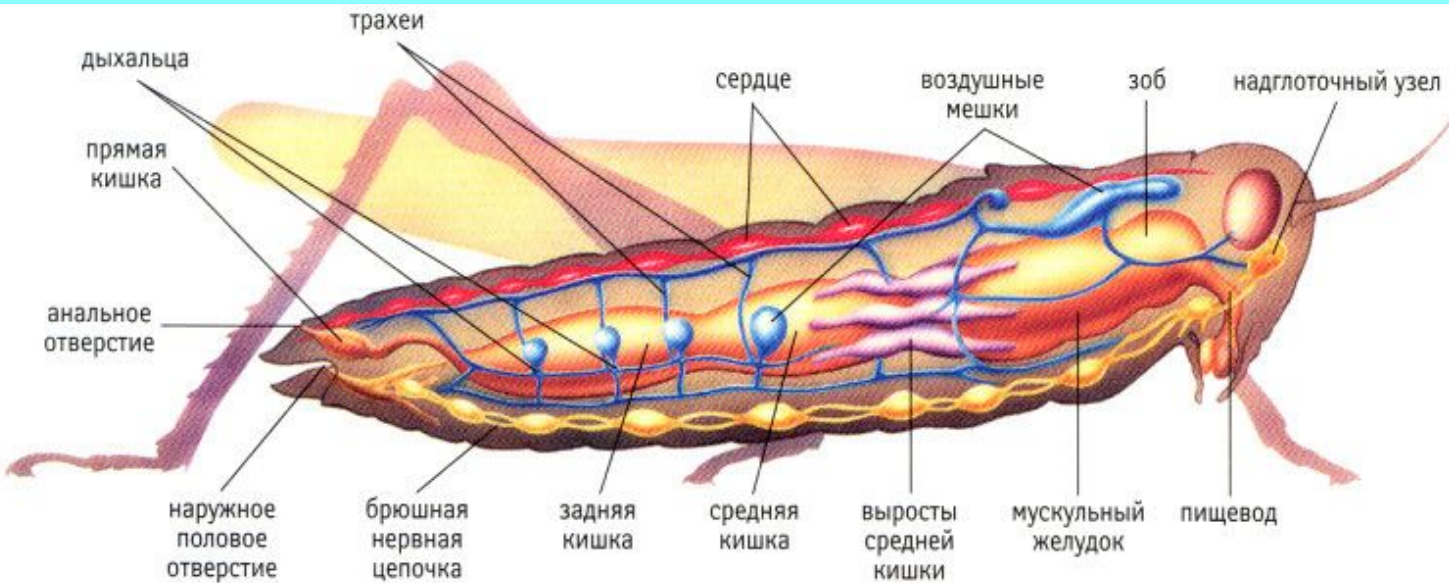
## Общая характеристика



Трахеи имеют хитиновые кольца и спирали, которые не дают стенкам спадаться. По системе трахей осуществляется транспорт газов, *дыхательная функция гемолимфы весьма невелика.*

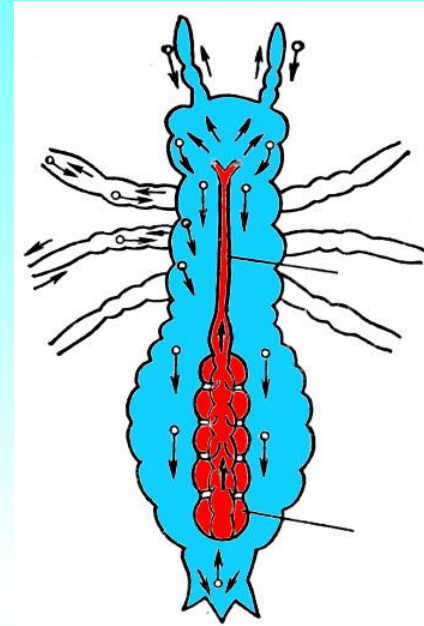
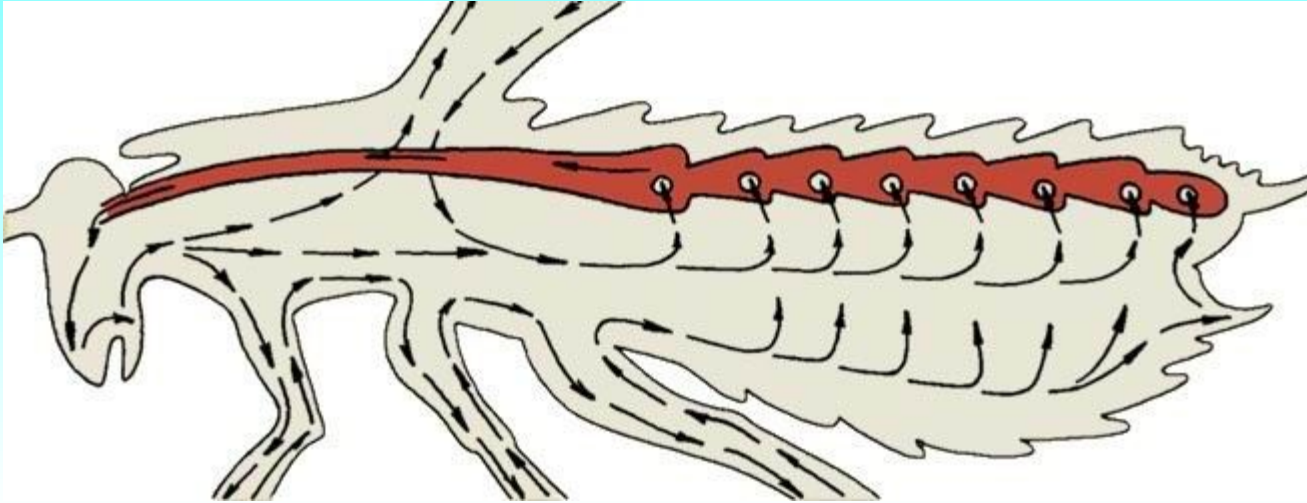
Активно передвигающиеся насекомые могут совершать дыхательные движения с помощью расширения и сжатия брюшка. У многих личинок, живущих в воде (стрекозы, поденки), имеются так называемые *трахейные жабры*, стигм нет, трахейная система замкнутая.

# Общая характеристика



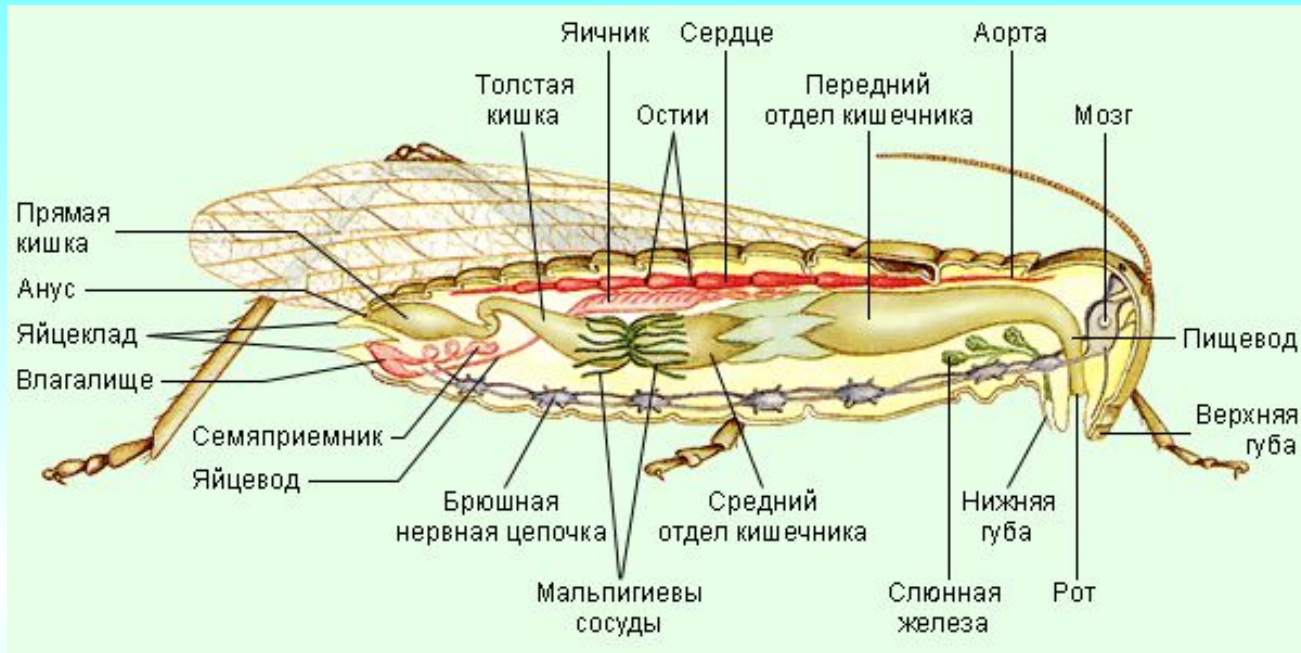
**Кровеносная система** развита у насекомых сравнительно слабо. Сердце находится в окологоречном синусе, на спинной стороне брюшка, и представляет собой трубку, слепо замкнутую на заднем конце, разделенную на камеры и имеющую по бокам парные отверстия с клапанами — **остии**. К каждой камере сердца подходят мышцы, обеспечивающие ее сокращение. Гемолимфа движется в переднюю часть тела, в единственный сосуд — в **головную аорту** — и выливается в полость тела.

## Общая характеристика



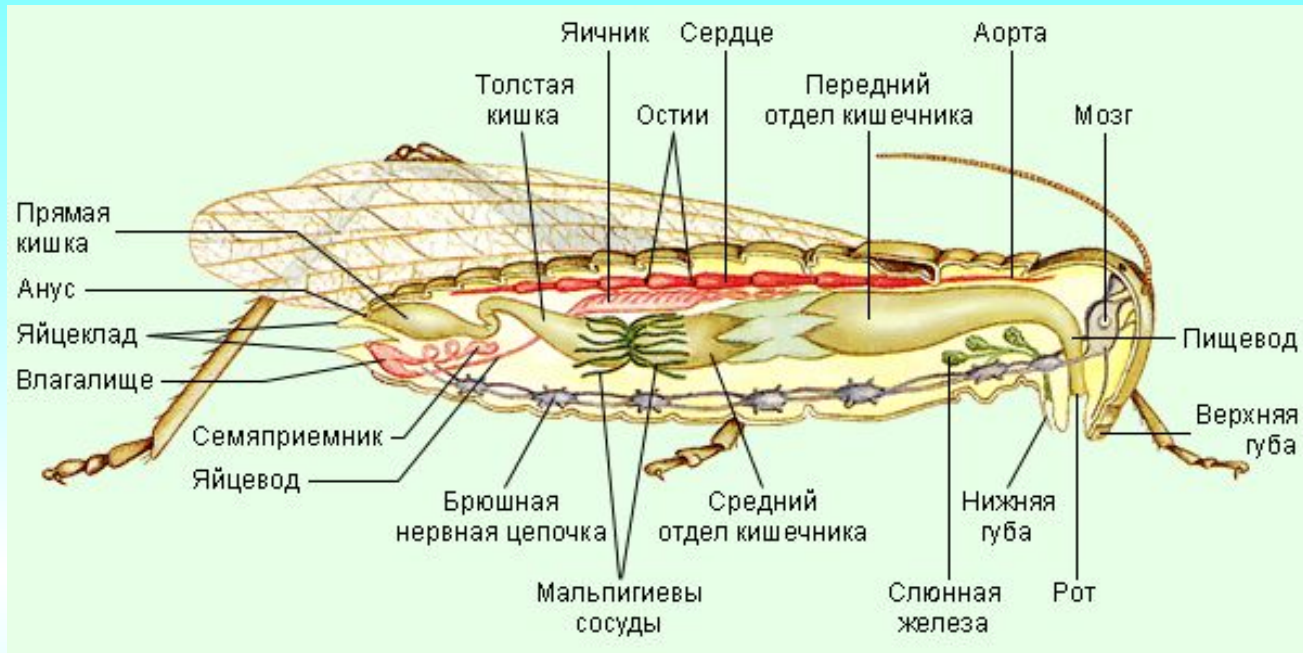
Через многочисленные отверстия гемолимфа попадает внутрь околосолевого синуса, затем через остии, при расширении сердечной камеры, засасывается в сердце. *Гемолимфа не имеет дыхательных пигментов и представляет желтоватую жидкость, содержащую фагоциты. Основная ее функция — транспорт питательных веществ ко всем органам и продуктов обмена к органам выделения. У некоторых водных личинок насекомых (у мотыля, личинок комаров-звонцов) гемолимфа имеет гемоглобин и отвечает за транспорт газов.*

# Общая характеристика



**Нервная система.** ЦНС насекомых состоит из головного мозга, подглоточного ганглия и сегментарных ганглиев брюшной нервной цепочки. Периферическая нервная система представлена нервами, отходящими от ЦНС, и органами чувств. Продолжается тенденция к слиянию ганглиев, у некоторых насекомых грудные и брюшные сегментарные ганглии сливаются в грудные и брюшные нервные узлы. *Наиболее сложный головной мозг развивается у общественных насекомых: муравьев, пчел, термитов.*

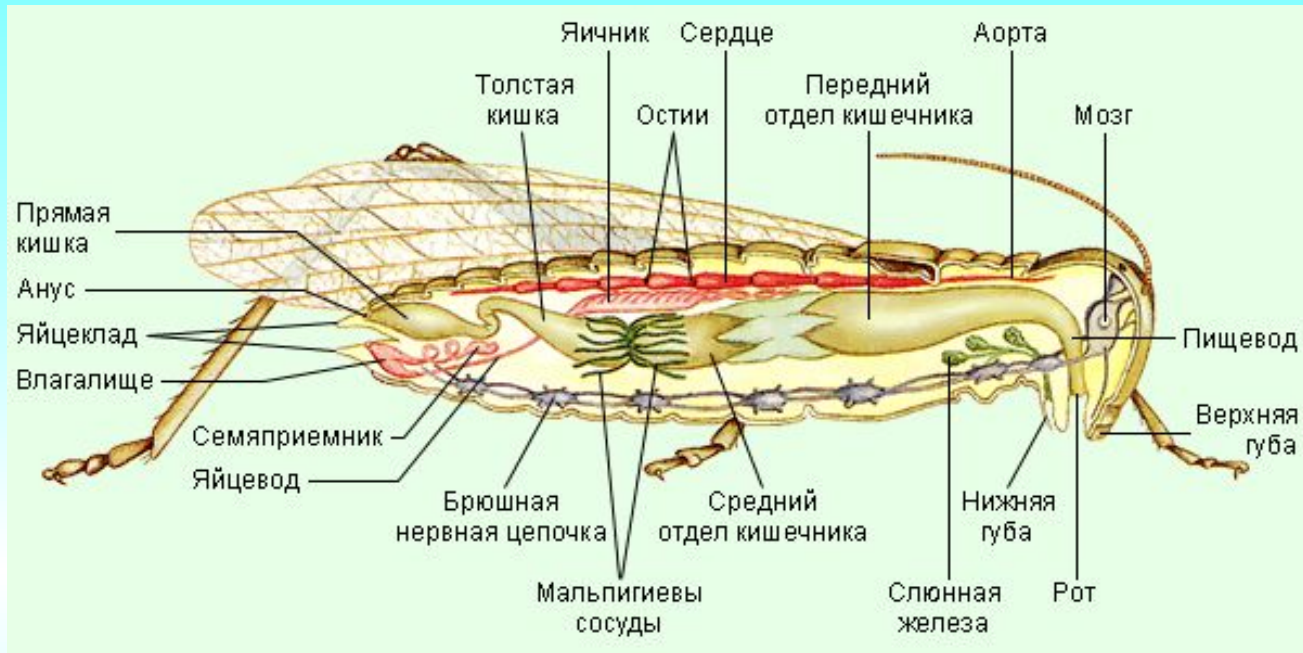
# Общая характеристика



*Органы чувств* насекомых многообразны и сложны. Они имеют *сложные глаза* и простые глазки. Сложные глаза состоят из *омматидиев*, число которых у различных видов насекомых неодинаково. У стрекоз каждый глаз состоит из 28000 омматидиев, у муравьев, особенно у особей, обитающих под землей, число омматидиев снижается до 8 — 9.

Зрение у некоторых насекомых цветное, цветовосприятие сдвинуто в сторону коротковолновых лучей: *они видят ультрафиолетовую часть спектра и не видят красные цвета.*

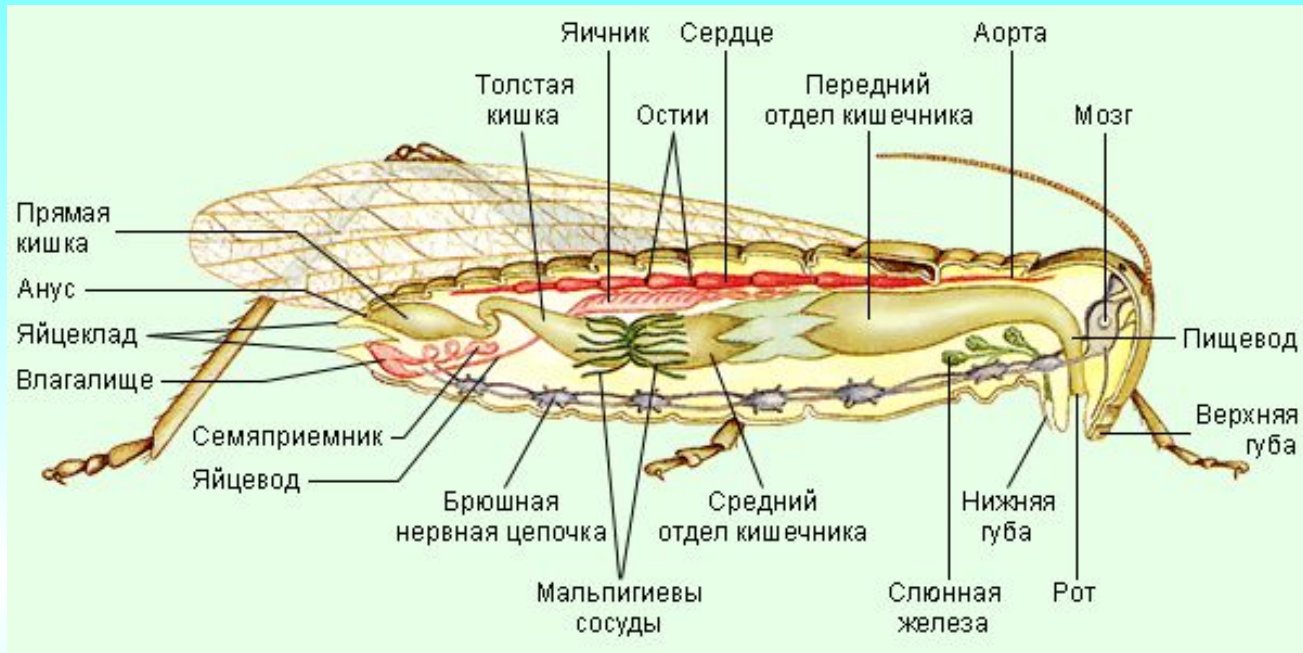
# Общая характеристика



Зрение *мозаичное*. Роль простых глазков до конца не изучена, но доказано, что они воспринимают поляризованный свет.

Многие насекомые *способны издавать звуки и слышать их*. Органы слуха могут располагаться на голених передних ног, у основания крыльев, на передних сегментах брюшка. Органы, издающие звуки, у насекомых также разнообразны.

# Общая характеристика

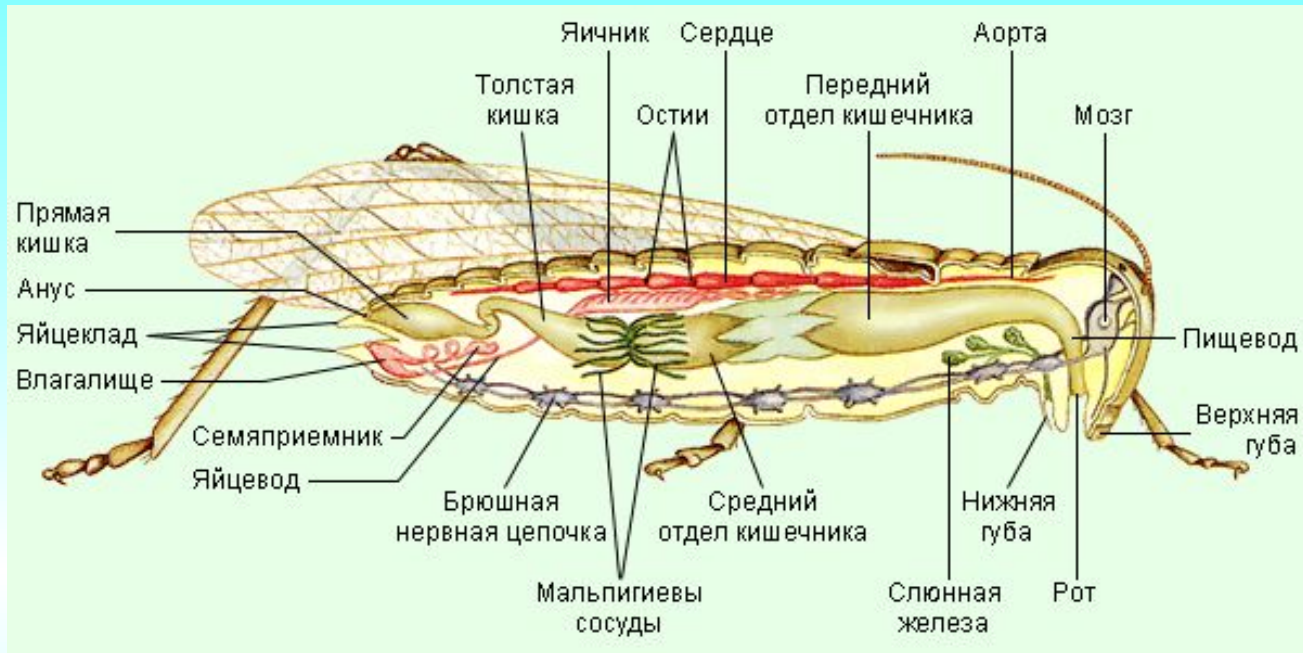


*Органы обоняния* расположены в основном на антеннах, которые наиболее развиты у самцов.

*Органы вкуса* располагаются не только в ротовой полости, но и на других органах, например на ножках — у бабочек, пчел, мух, и даже на усиках — у пчел, муравьев.

Многие насекомые воспринимают магнитные поля и их изменение, но где находятся органы, воспринимающие эти поля, пока неизвестно.

# Общая характеристика

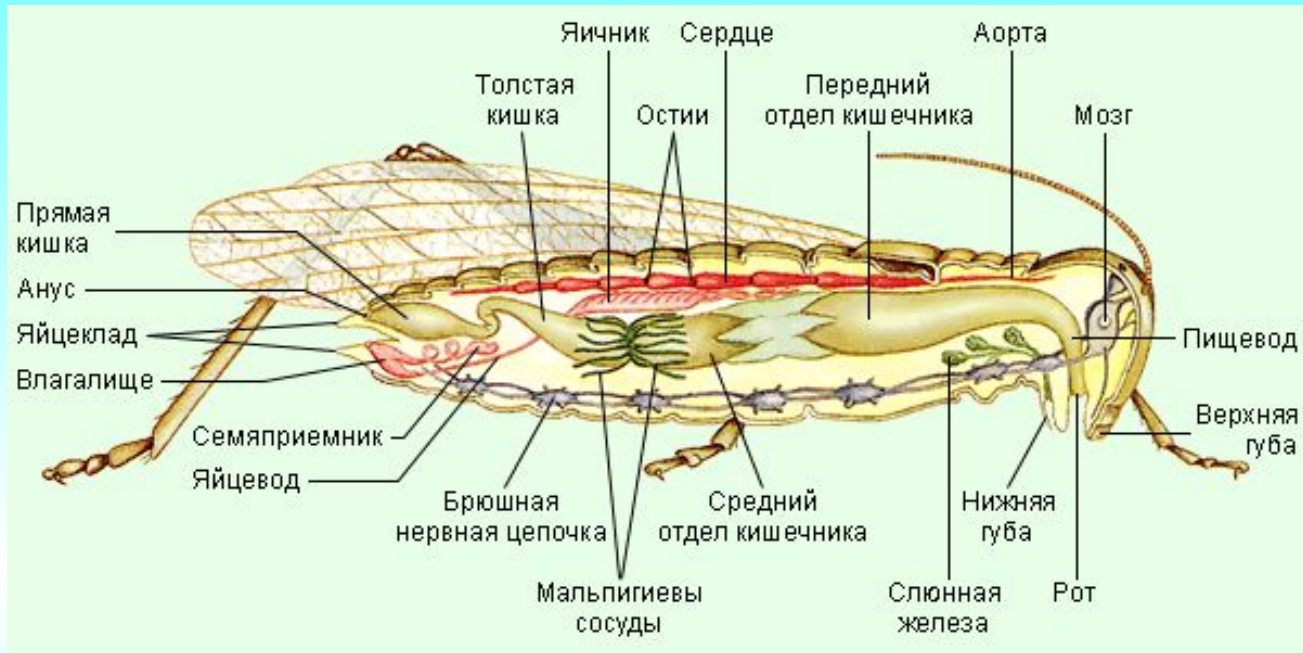


**Органы размножения.** Насекомые раздельнополы. У многих насекомых проявляется половой диморфизм. У самцов в брюшке имеются семенники, от которых отходят семяпроводы, заканчивающиеся непарным семяизвергательным каналом. У самок имеются два яичника, они открываются в парные яйцеводы, которые ниже соединяются в непарное влагалище.

При спаривании семя самца вводится в совокупительную сумку и семяприемник, откуда попадает во влагалище, где и происходит оплодотворение яиц.



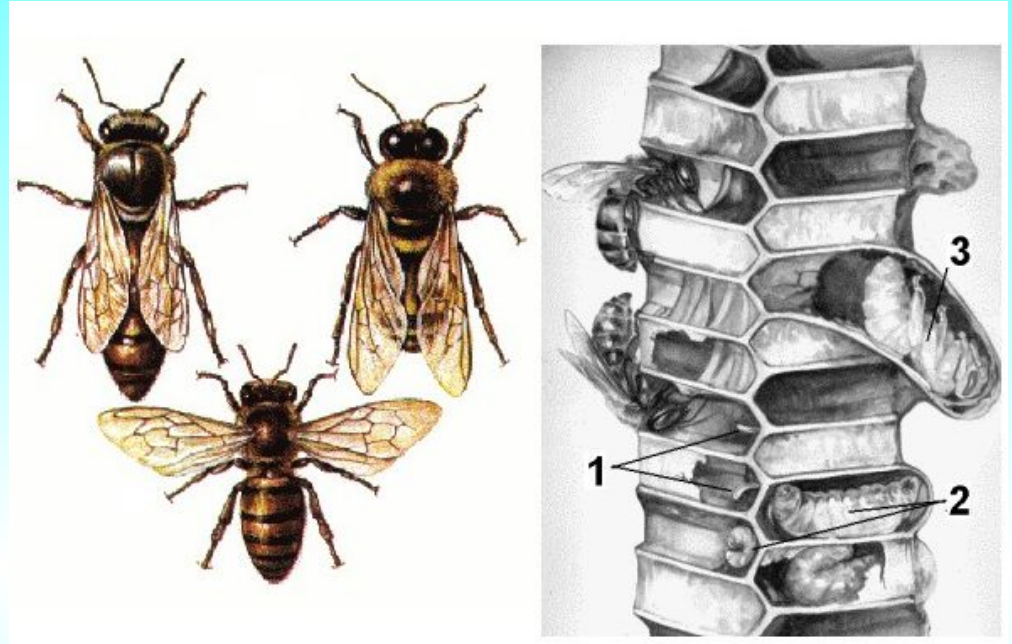
# Общая характеристика



У некоторых видов сперматозоиды в семяприемнике сохраняются живыми несколько лет. У пчелиной матки, например, брачный полет бывает раз в жизни, а живет и откладывает яички она 4-5 лет.

У насекомых известны случаи *партеногенетического* размножения (без оплодотворения). Самки тлей в течение всего лета из неоплодотворенных яичек отрождают личинок, из которых развиваются самки, только осенью из личинок образуются как самцы, так и самки, происходит спаривание, и зимуют оплодотворенные яички.

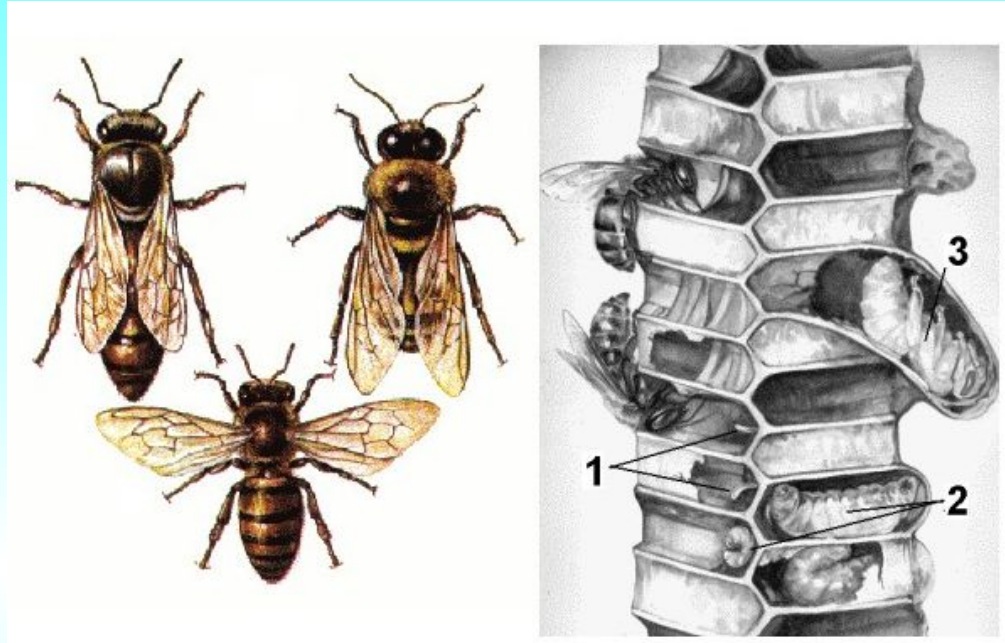
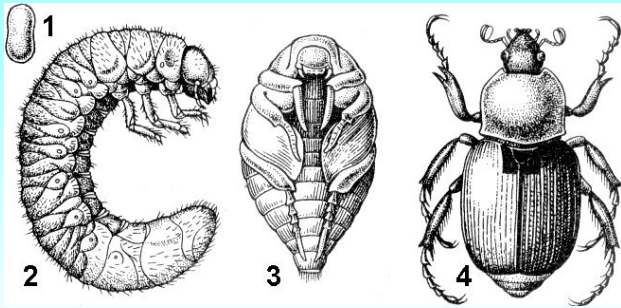
## Общая характеристика



Из *партеногенетических* яичек общественных перепончатокрылых образуются самцы. Половые железы трутней у пчел остаются гаплоидными, а клетки тела восстанавливают диплоидность.

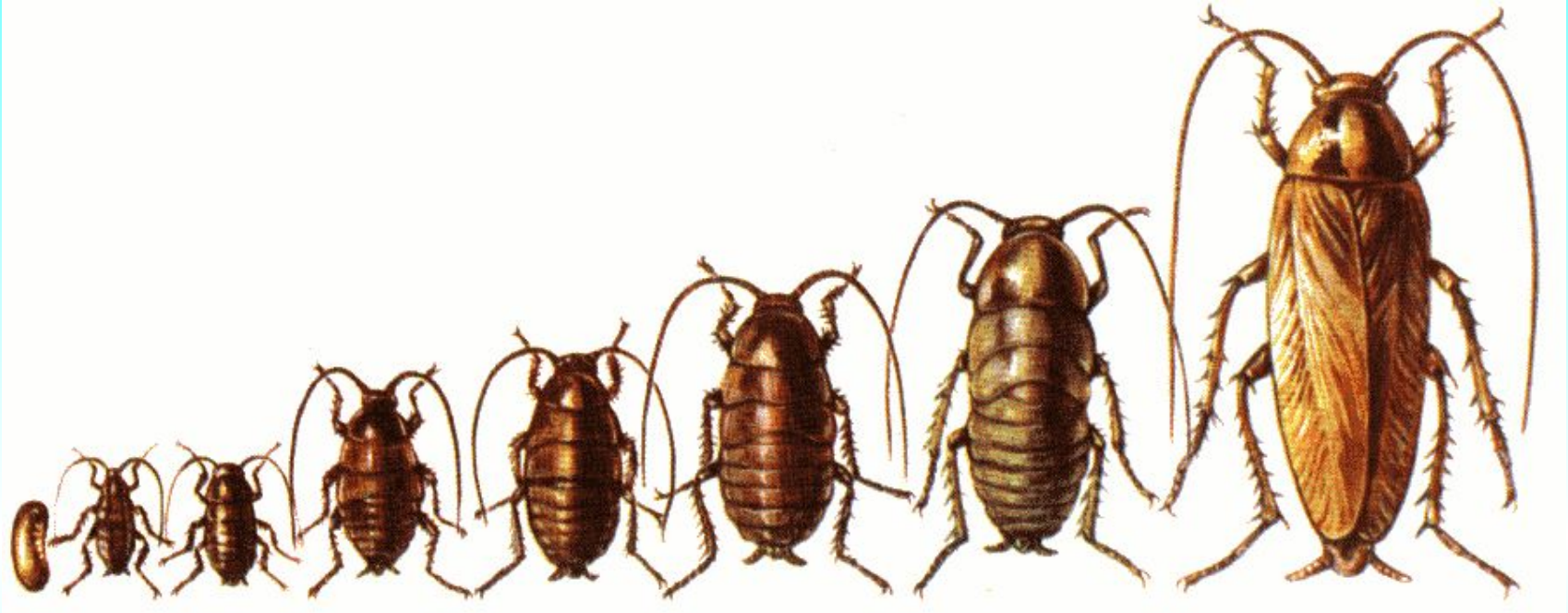
*Развитие* насекомых делится на два периода — эмбриональное, включающее развитие зародыша в яйце, и постэмбриональное, которое начинается с момента выхода молодого животного из яйца. Постэмбриональное развитие происходит с метаморфозом, по его характеру они делятся на насекомых с неполным превращением и насекомых с полным превращением.

# Общая характеристика



К насекомым с *полным превращением* относятся насекомые, у которых личинка резко отличается от взрослой стадии имаго, присутствует стадия *куколки*, во время которой происходит перестройка организма личинки и формируются органы взрослого насекомого. Из куколки выходит взрослое насекомое. Насекомые с полным превращением во взрослом состоянии не линяют. К насекомым с полным превращением относятся, например, отряды: *Жесткокрылые*, *Перепончатокрылые*, *Двукрылые*, *Чешуекрылые* и другие.

## Общая характеристика



У насекомых с *неполным превращением* стадия куколки отсутствует, из яйца выходит личинка (нимфа), похожая на взрослое насекомое, но крылья и половые железы недоразвиты. Личинки несколько раз линяют, и после последней линьки появляются крылатые взрослые насекомые с развитыми гонадами. К насекомым с неполным превращением относятся, например, отряды: *Таракановые*, *Богомоловые*, *Прямкрылые*, *Вши*, *Равнокрылые* и другие.

# Насекомые

## Гемиметаболические

Тараканы



Полужесткокрылые

Прямокрылые

Стрекозы

Богомолы

Вши

Равнокрылые

Поденки



## Голометаболические

Жесткокрылые

Чешуекрылые

Перепончатокрылые

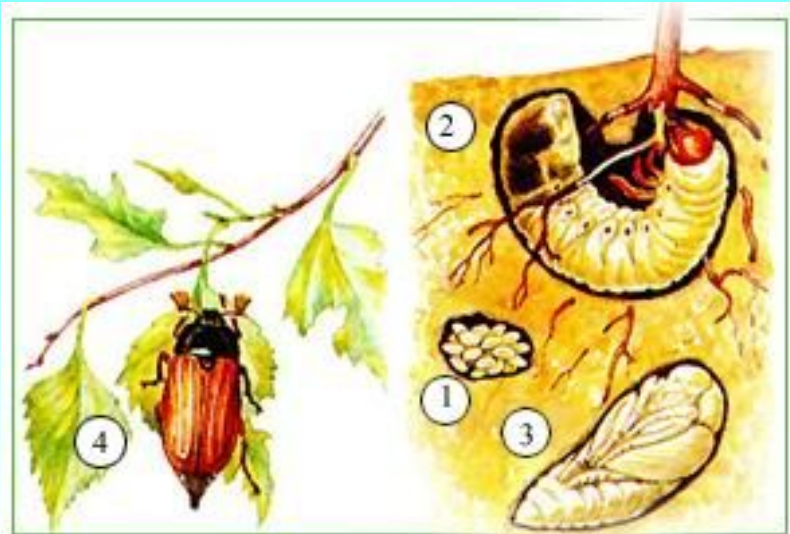
Двукрылые

Блохи

Ручейники



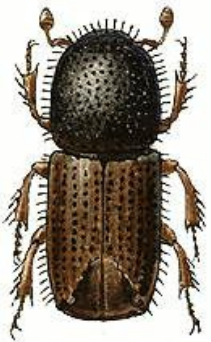
## Отряд Жесткокрылые (Coleoptera)



Первая пара крыльев превращена в жесткие надкрылья, ротовой аппарат грызущего типа. У *майского жука* развитие личинки продолжается под землей несколько лет.

*Первый год* личинка питается перегноем, *второй* — корнями трав, *третий* — корнями кустарников и деревьев, чем приносят большой вред молодым древесным насаждениям. На *четвертый* год в конце весны личинка превращается в куколку и осенью из куколки выходит молодой жук. *На поверхность почвы жук выходит весной пятого года.*

Личинки жуков-короедов, усачей, приносят большой вред лесу и саду, повреждая древесину деревьев, колорадский жук является опасным вредителем картофеля, листьями которого питаются и личинки, и взрослые жуки.

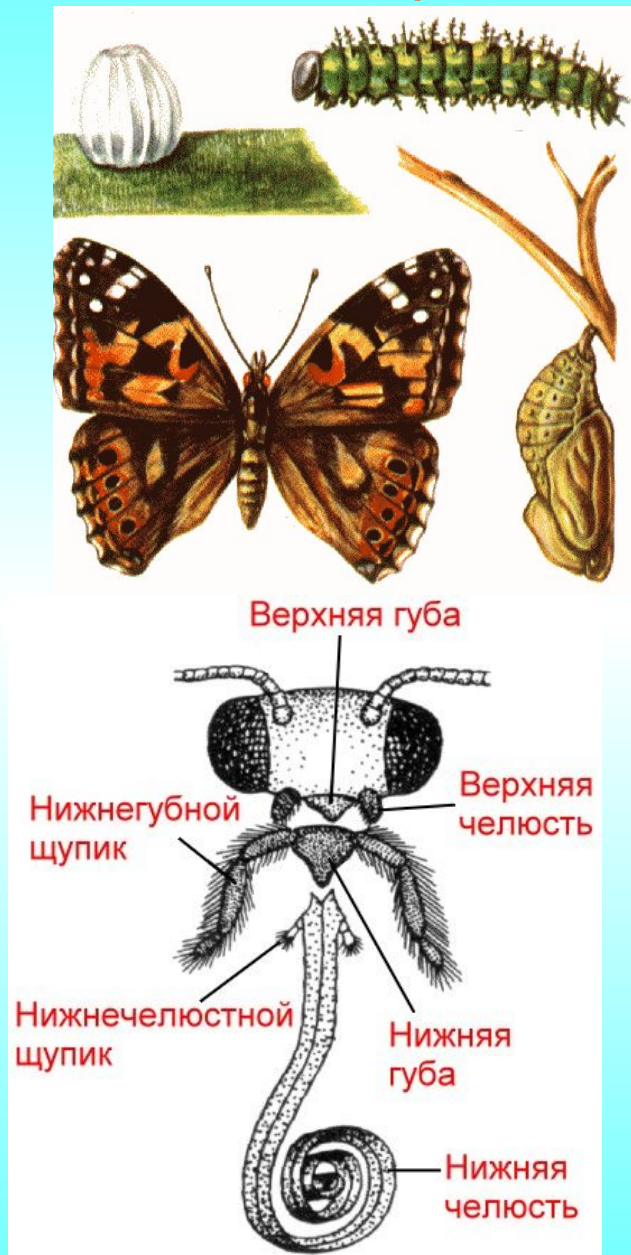


## Отряд Жесткокрылые (Coleoptera)

Большую пользу приносят хищные жуки *жужелицы, божьи коровки и их личинки, питающиеся тлями*. Многие жуки являются санитарами, очищая природу от трупов и навоза (*скарабеи, навозники, мертвоеды, могильщики*).



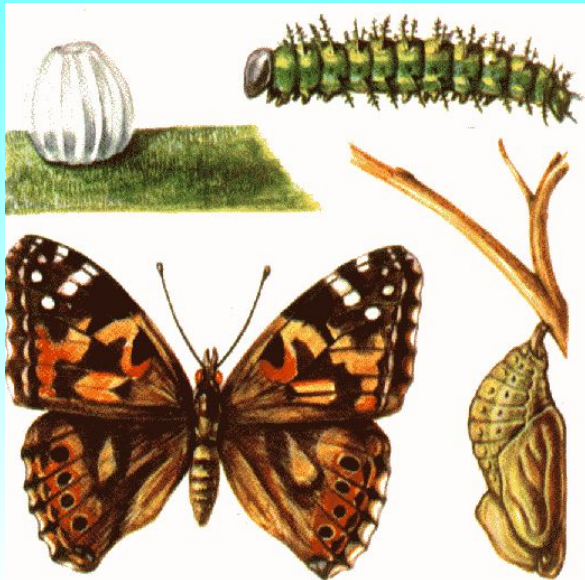
## Отряд Чешуекрылые (Lepidoptera)



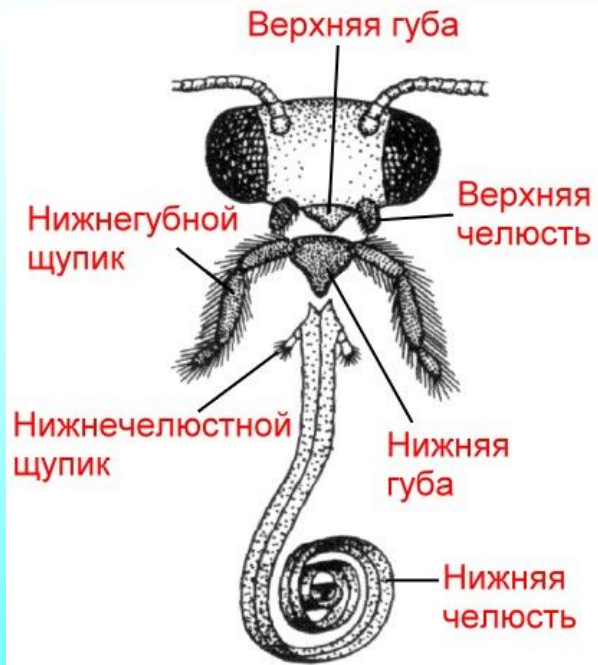
У бабочек *ротовой аппарат сосущего типа, две пары крупных крыльев покрыты хитиновыми чешуйками, которые образуют причудливые и сложные рисунки.* Окраска может быть *предостерегающей*, предупреждающей о несъедобности, *покровительственной*, выражающейся в сходстве с защищенным животным или несъедобным объектом. В то же время окраска носит *опознавательный* характер. Личинки бабочек — гусеницы — имеют червеобразную форму, на голове — ротовой аппарат грызущего типа.



## Отряд Чешуекрылые (Lepidoptera)



На грудных сегментах они имеют три пары членистых ножек, остальные — нерасчлененные ложные ножки. Среди чешуекрылых много видов, гусеницы которых являются вредителями лесов и садов. Питаясь листьями, они приносят огромный вред лиственным деревьям.



Посещая цветки, чешуекрылые играют существенную роль в опылении. *Тутовый шелкопряд* используется человеком для получения натурального шелка. В настоящее время тутовый шелкопряд в дикой природе не встречается.

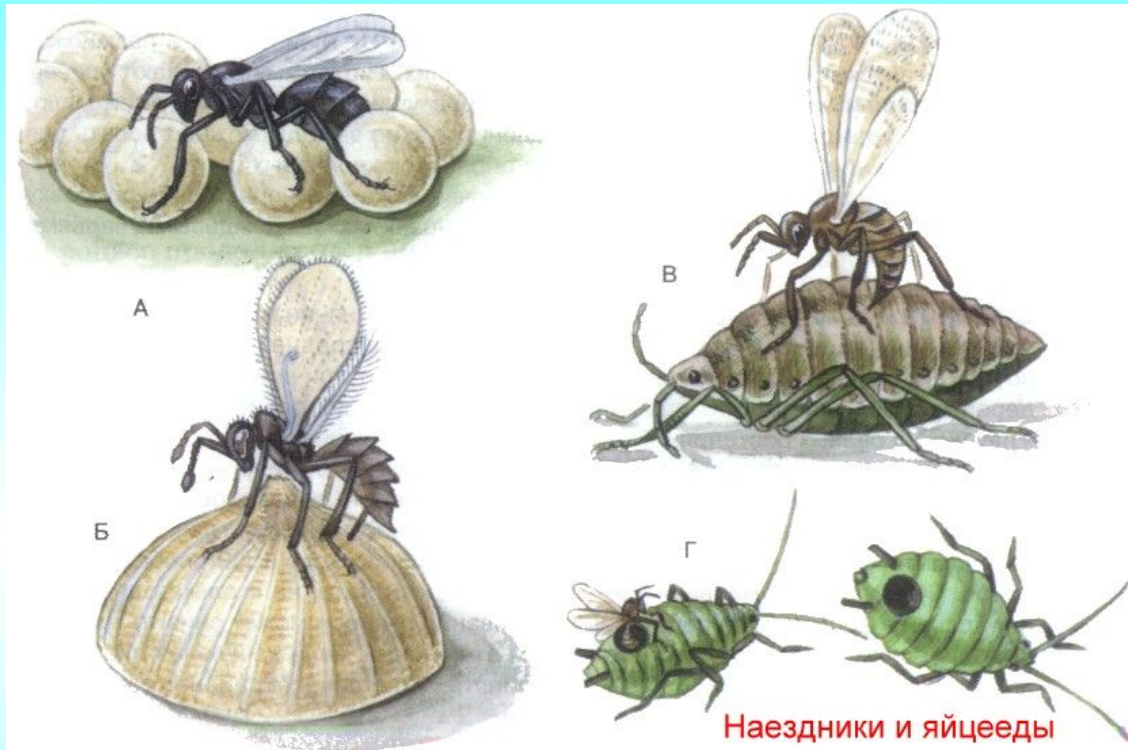
# Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)



Крылья перепончатые, две пары, вторая пара меньше, чем первая, при полете сцеплены в единую летательную поверхность при помощи крючков. На голове имеется пара сложных фасеточных глаз и три простых глазка.

Среди них есть и вредители (*пилильщики, рогохвосты, орехотворки*), и полезные для человека виды. *Домашние пчелы* являются поставщиками меда, воска, прополиса; *шмели* — прекрасные опылители, *муравьи* уничтожают огромное количество вредных насекомых.

## Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)

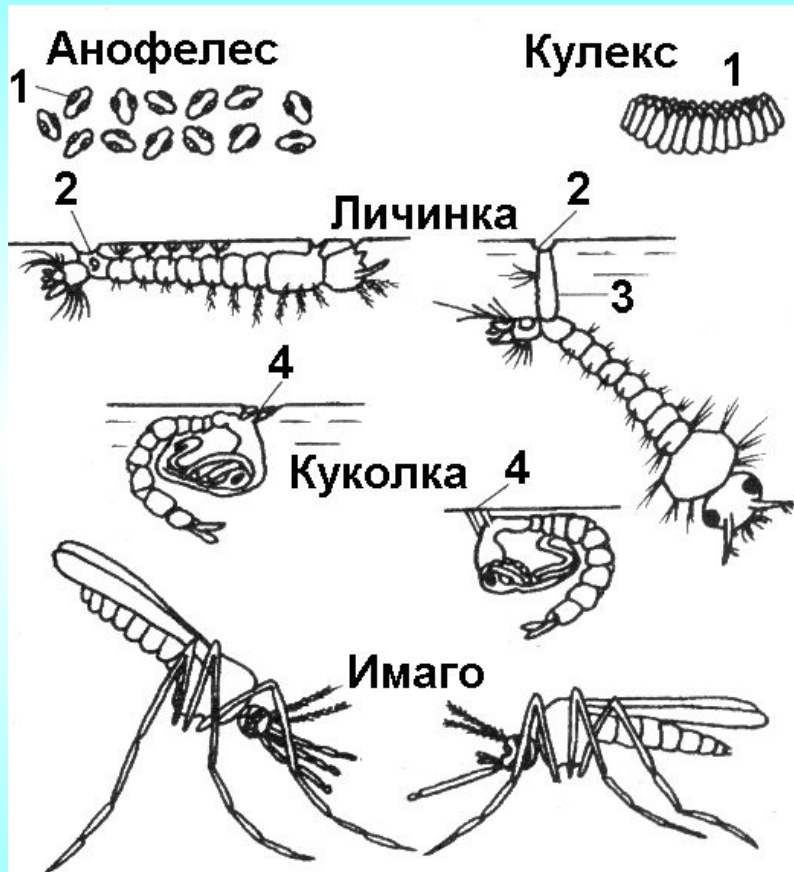


Наездники (*трихограмма*, *теленомус*, *белянковый наездник*) откладывают свои яички в яйца других насекомых (*яйцееды*), в их личинки (*личинкоеды*) и даже во взрослых насекомых (*имагоеды*). Вышедшие из них личинки поедают свою жертву, снижая численность вредных для человека насекомых. Сдерживание вредной деятельности с помощью использования естественных врагов называют *биологическим способом борьбы*.





## Отряд Двукрылые (Diptera)

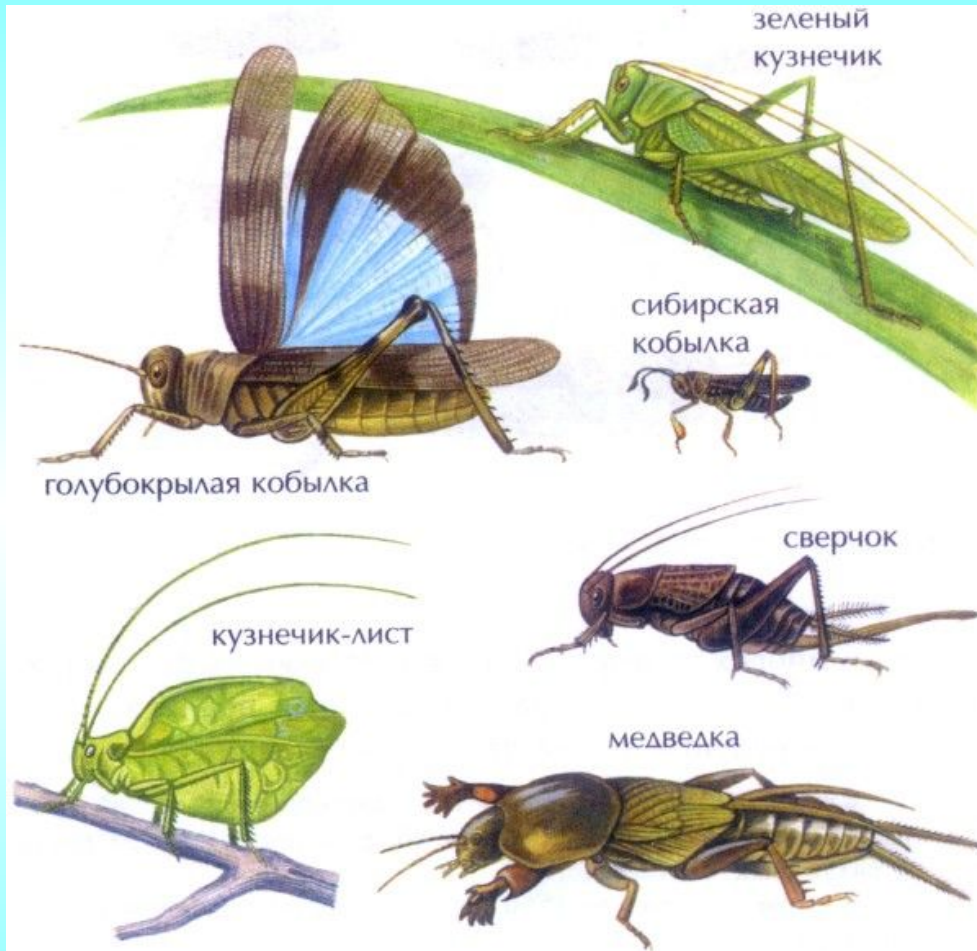


В отличие от других комаров, самка малярийного комара откладывает яйца по одиночке, не приклеивая их друг к другу. Яйца имеют воздушные камеры и плавают на поверхности. Из яиц выходят личинки, располагающиеся параллельно поверхности воды, а не под углом, как личинки комаров-пискунов (рода *Кулекс*).

При посадке брюшко малярийного комара находится под углом к поверхности, у комара-пискуна — параллельно поверхности. **Но и комары рода *Кулекс* на Дальнем Востоке распространяют тяжелое вирусное заболевание — японский энцефалит.**



## Отряд Прямокрылые (Orthoptera).



Более 20000 видов насекомых с *неполным превращением*. Характерны задние ноги прыгательного типа, грызущий ротовой аппарат.

Из этого отряда наиболее известны насекомые из *семейства Кузнечики*, *семейства Сверчки*, *семейства Медведки*, *семейства Саранчовые*. У кузнечиков длинные усики, питаются растительной и животной пищей, обычно имеют зеленую окраску.



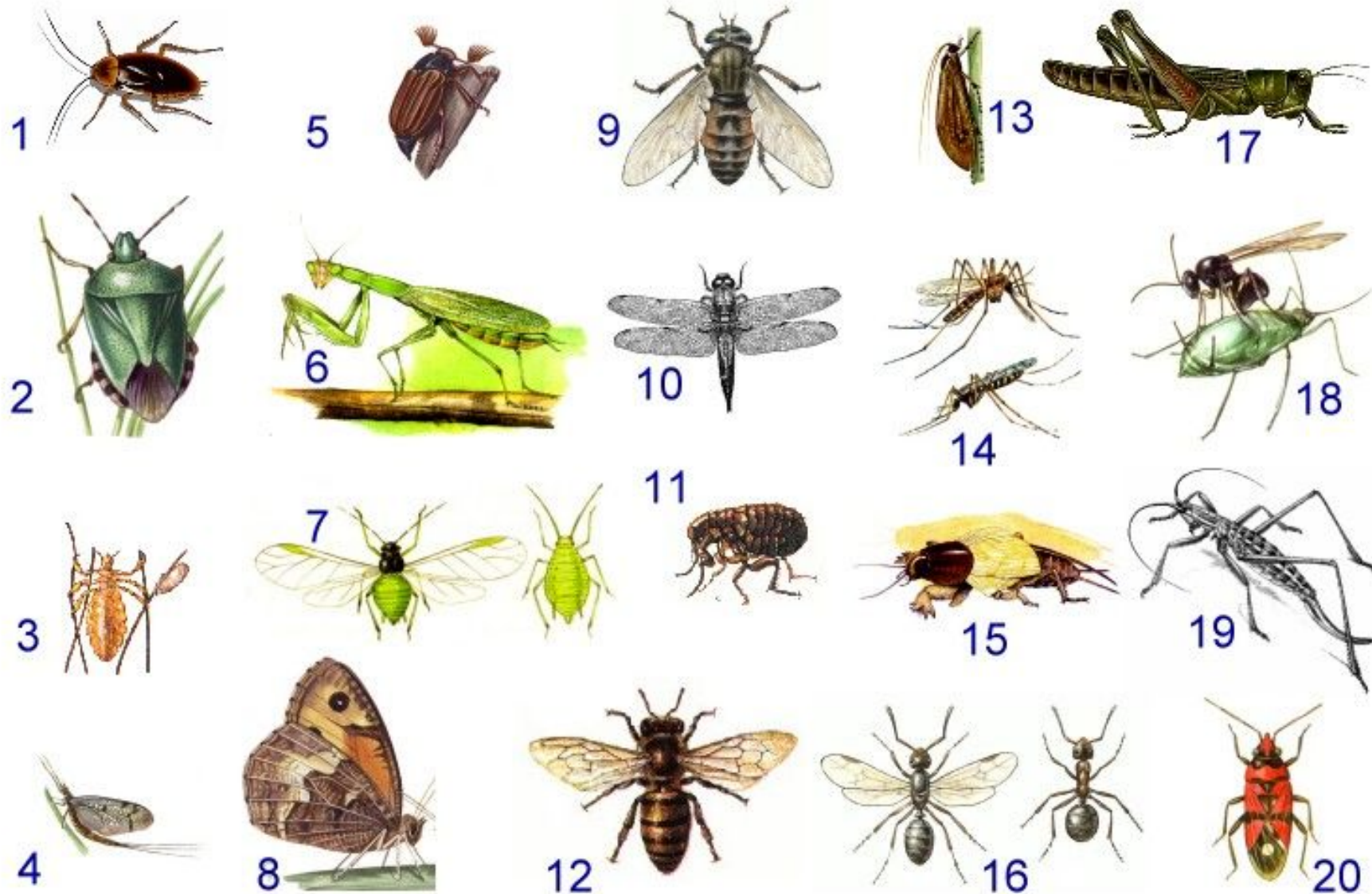
## Отряд Прямокрылые (Orthoptera).



Большой вред сельскому хозяйству приносят некоторые виды *саранчи*, уничтожая посевы на сотнях гектаров. У них усики короткие, яйцеклад короткий, крючкообразный. Ощутимый вред приносят *медведки*, часто повреждающие подземные органы растений.



# Насекомые



К какому отряду относятся данные насекомые? Какой тип развития?