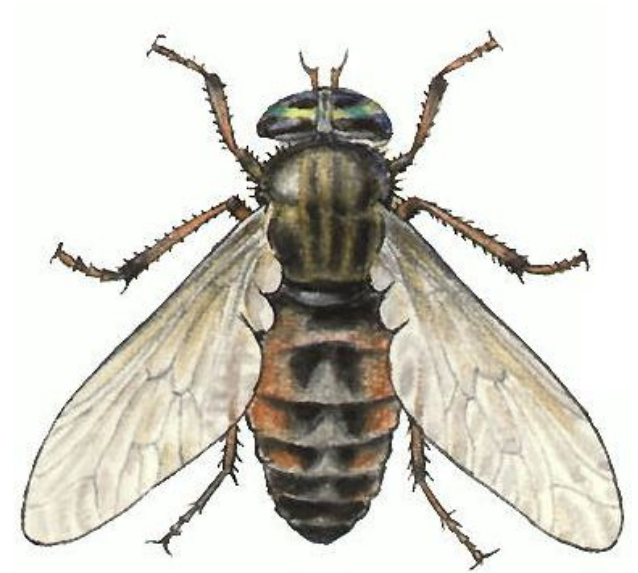
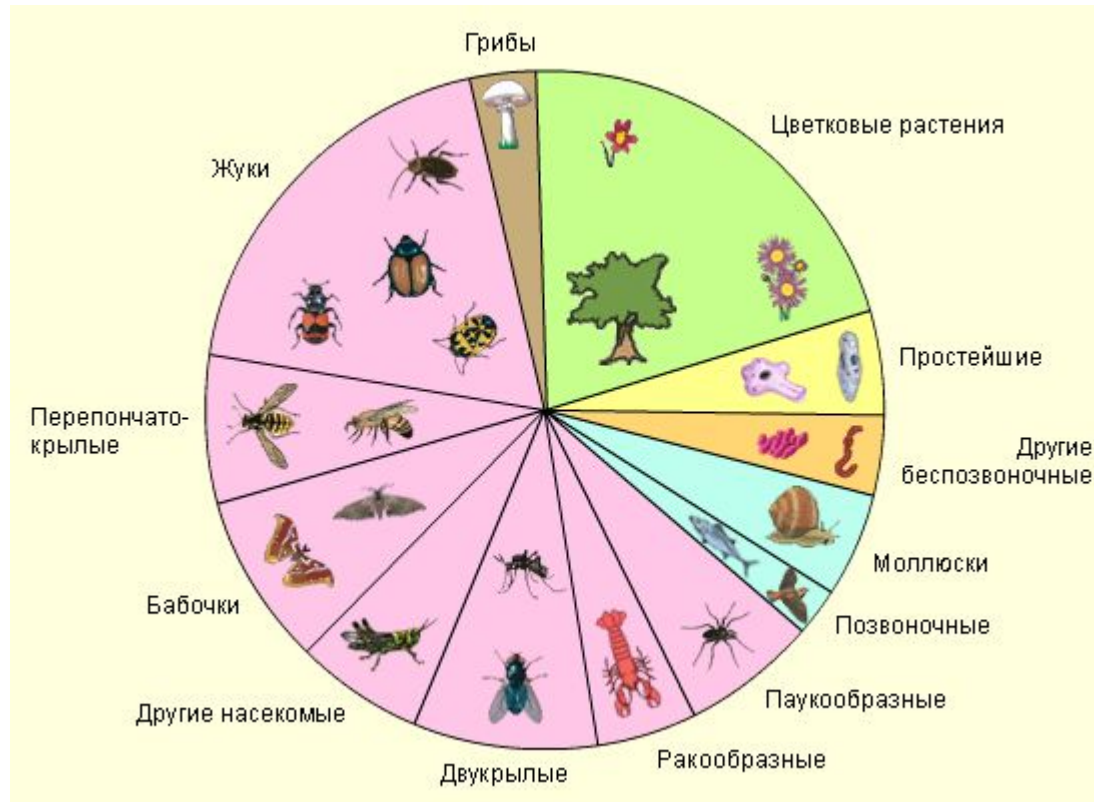


# *Тема: Класс Насекомые*

Задачи:

Изучить характеристику класса Насекомые,  
характеристику основных отрядов класса  
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

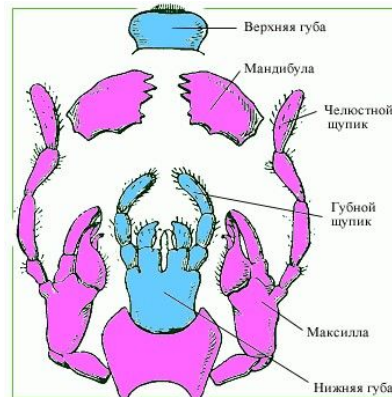
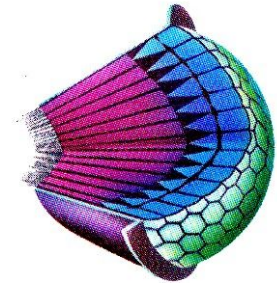
## *Внешнее строение.*

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.

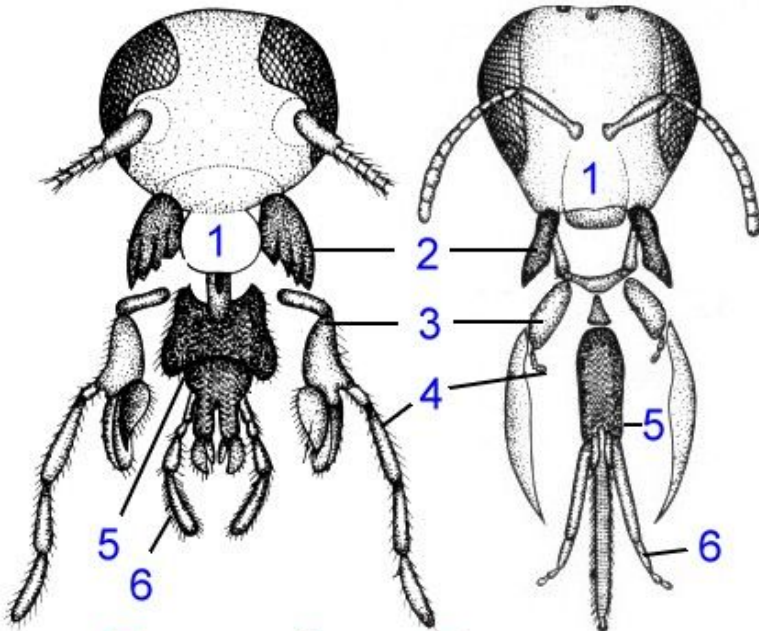
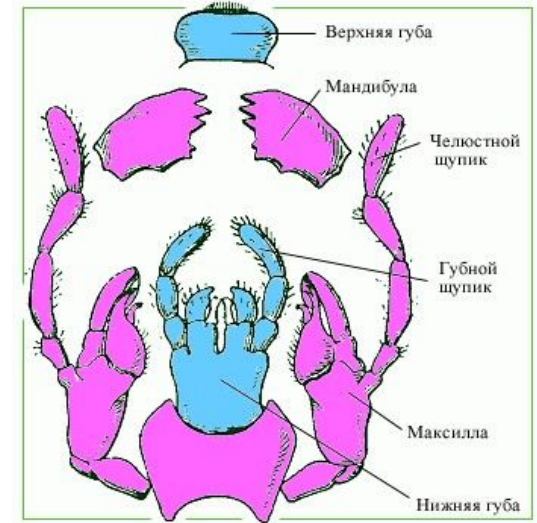
*Верхняя губа прикрывает верхние челюсти.*

*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:

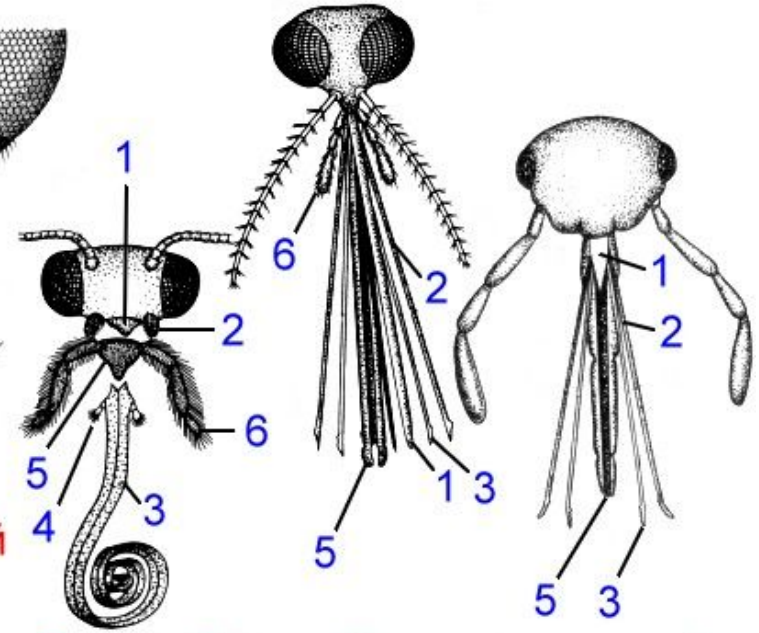


Грызущий

Лижуще-грызущий



Лижущий



Сосущий

Колюще-сосущий

# Общая характеристика

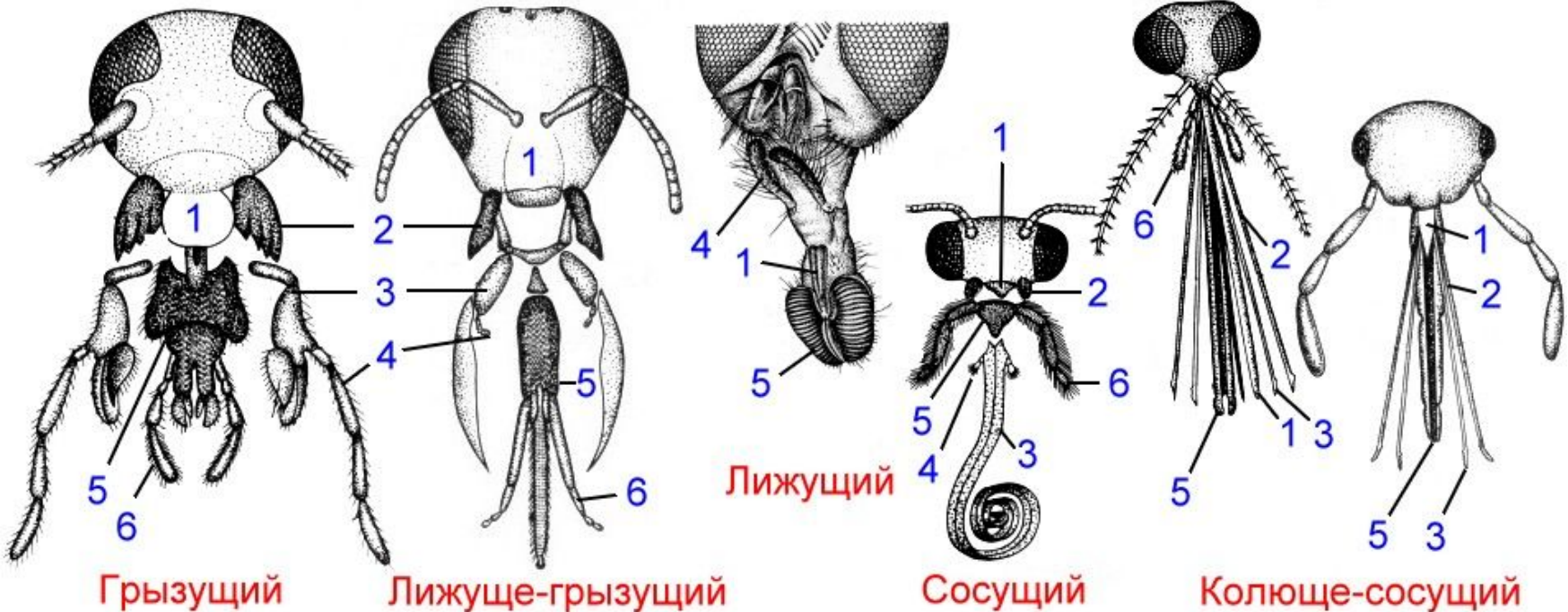
*грызущего типа* — жуки, прямокрылые, тараканы и др. — наиболее древний, исходный тип ротовых аппаратов;

*лижуще-грызущий* – ротовые аппараты у пчел;

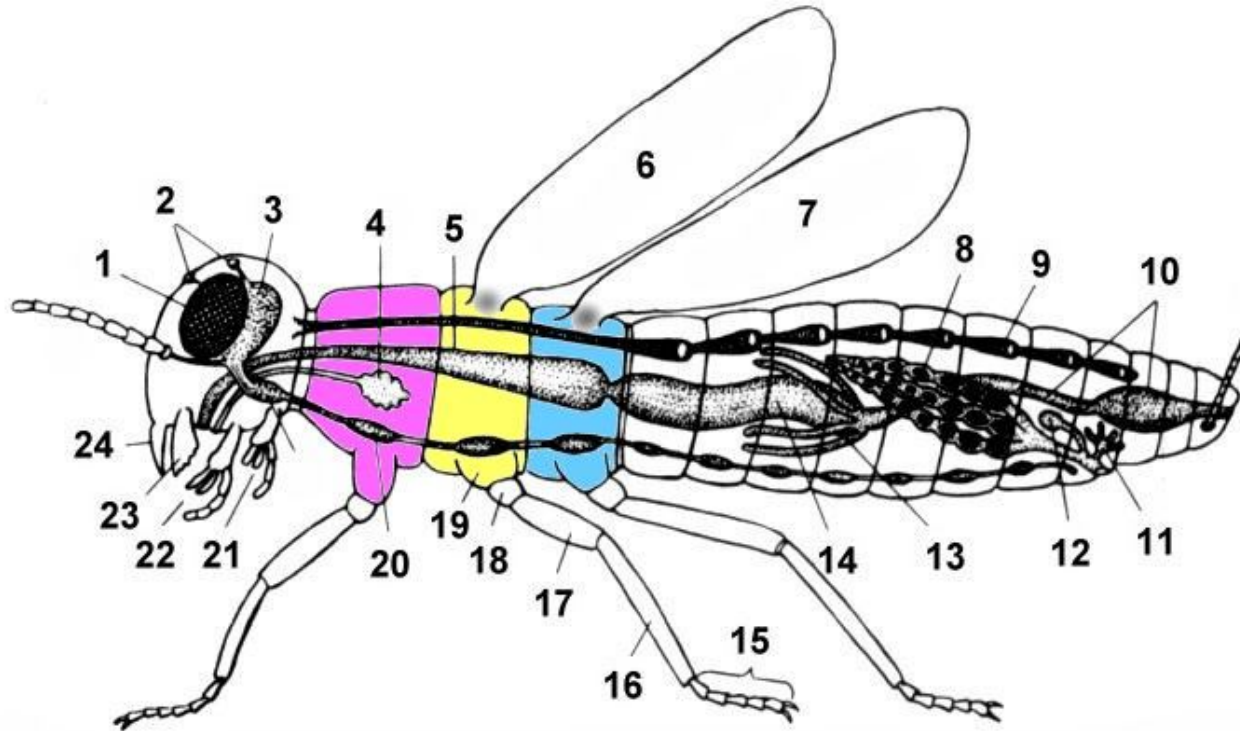
*лижущий* ротовой аппарат у мух.

*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

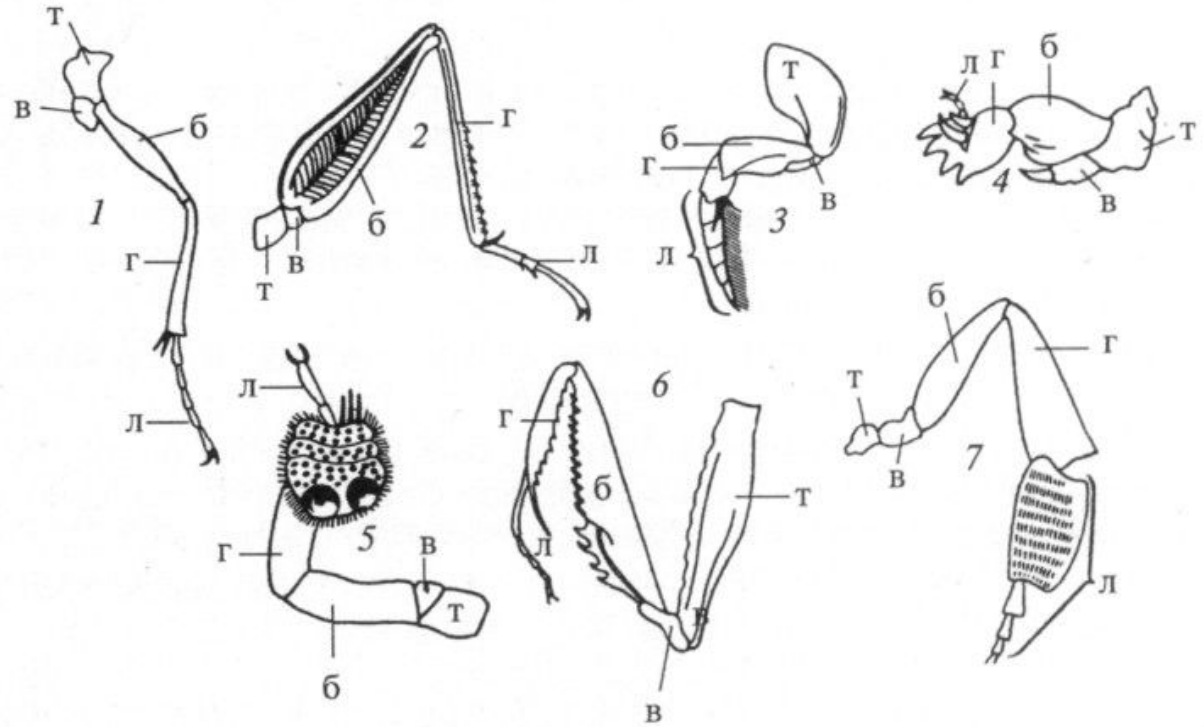
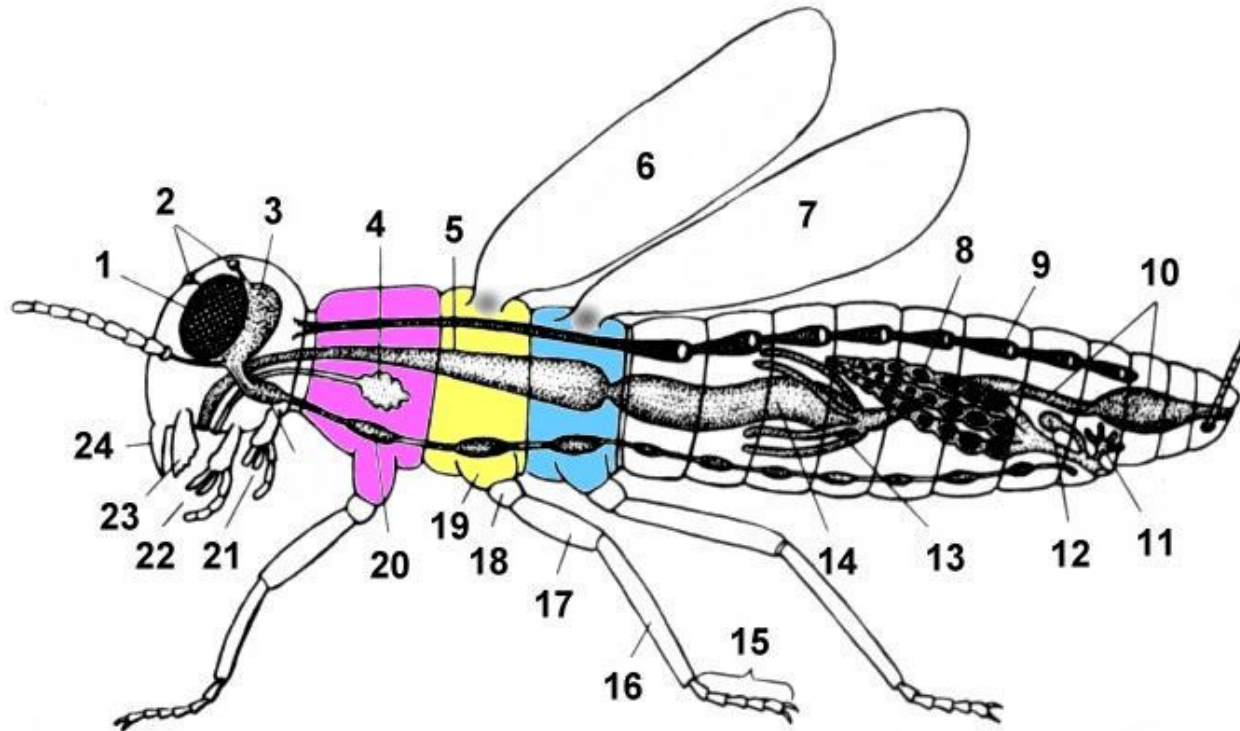


Рис. 120. Конечности насекомых:

1 — бегательная (жулици); 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

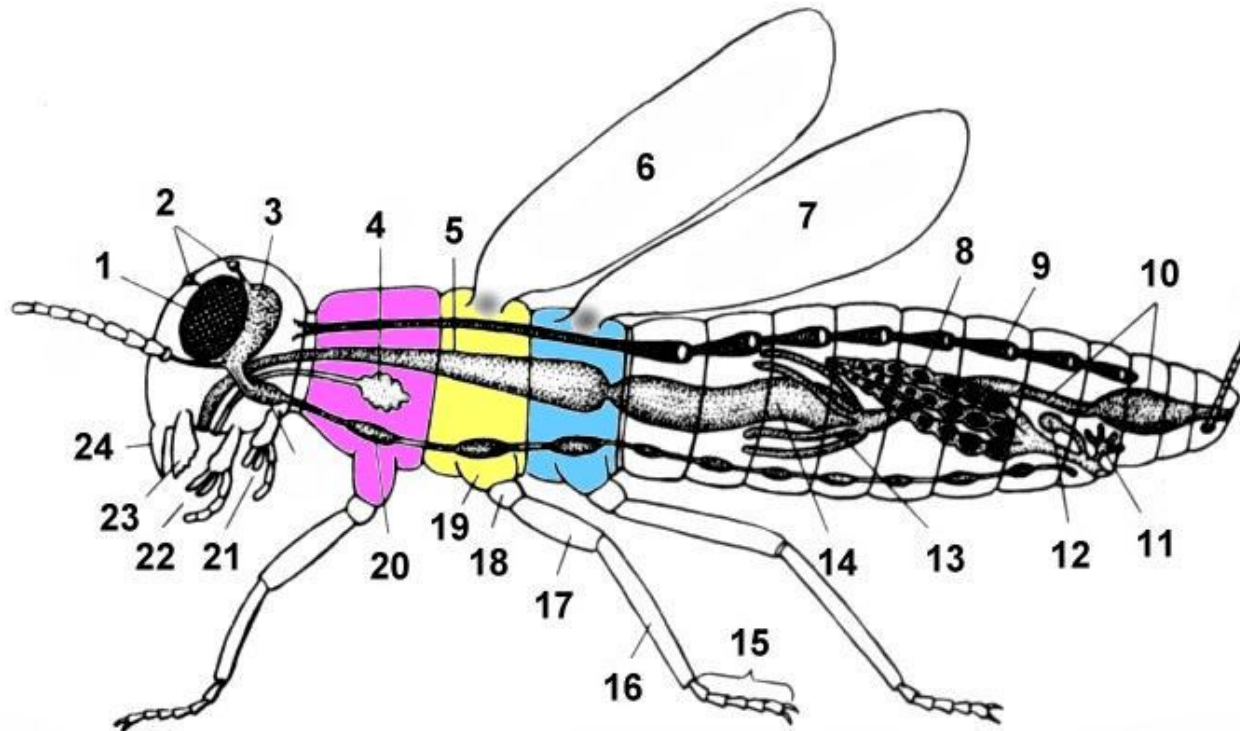
## Общая характеристика



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*.



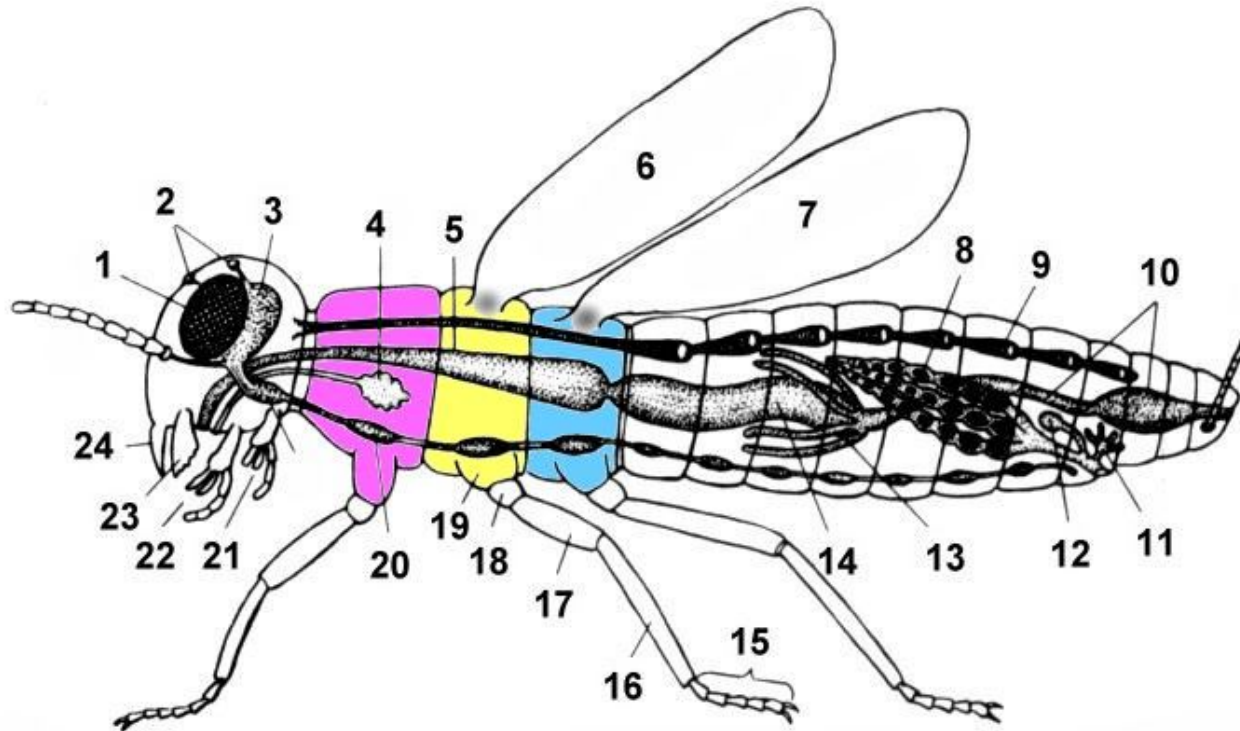
## Общая характеристика



**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.

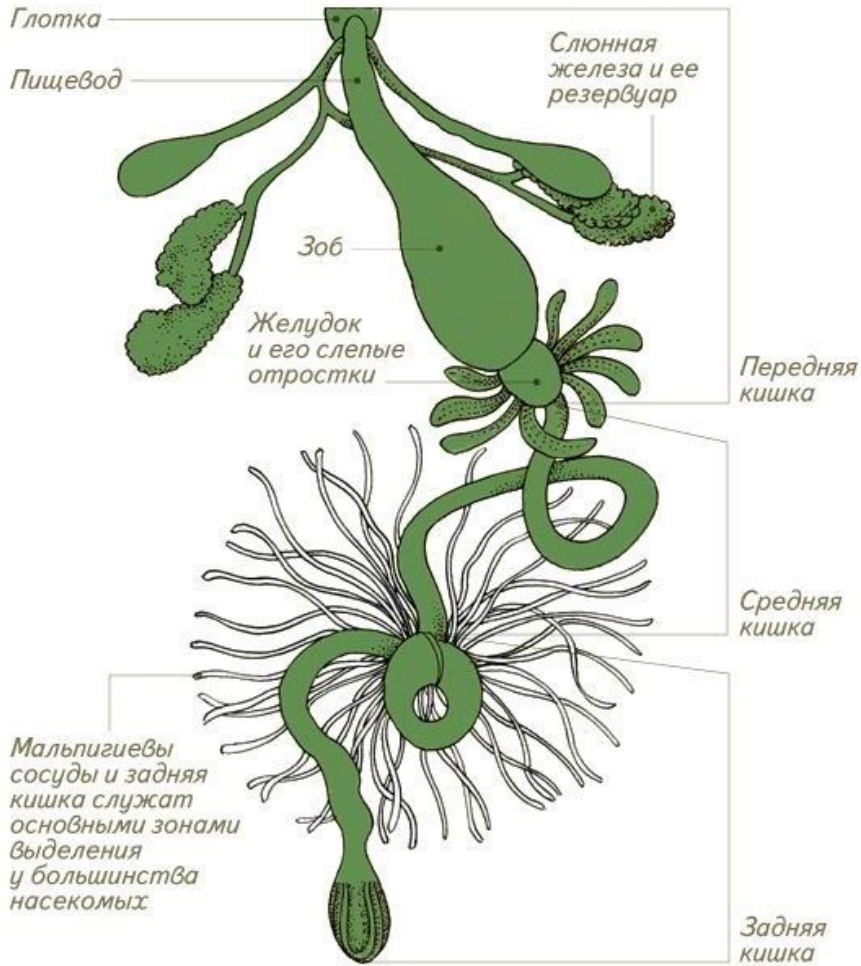
## Общая характеристика



**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

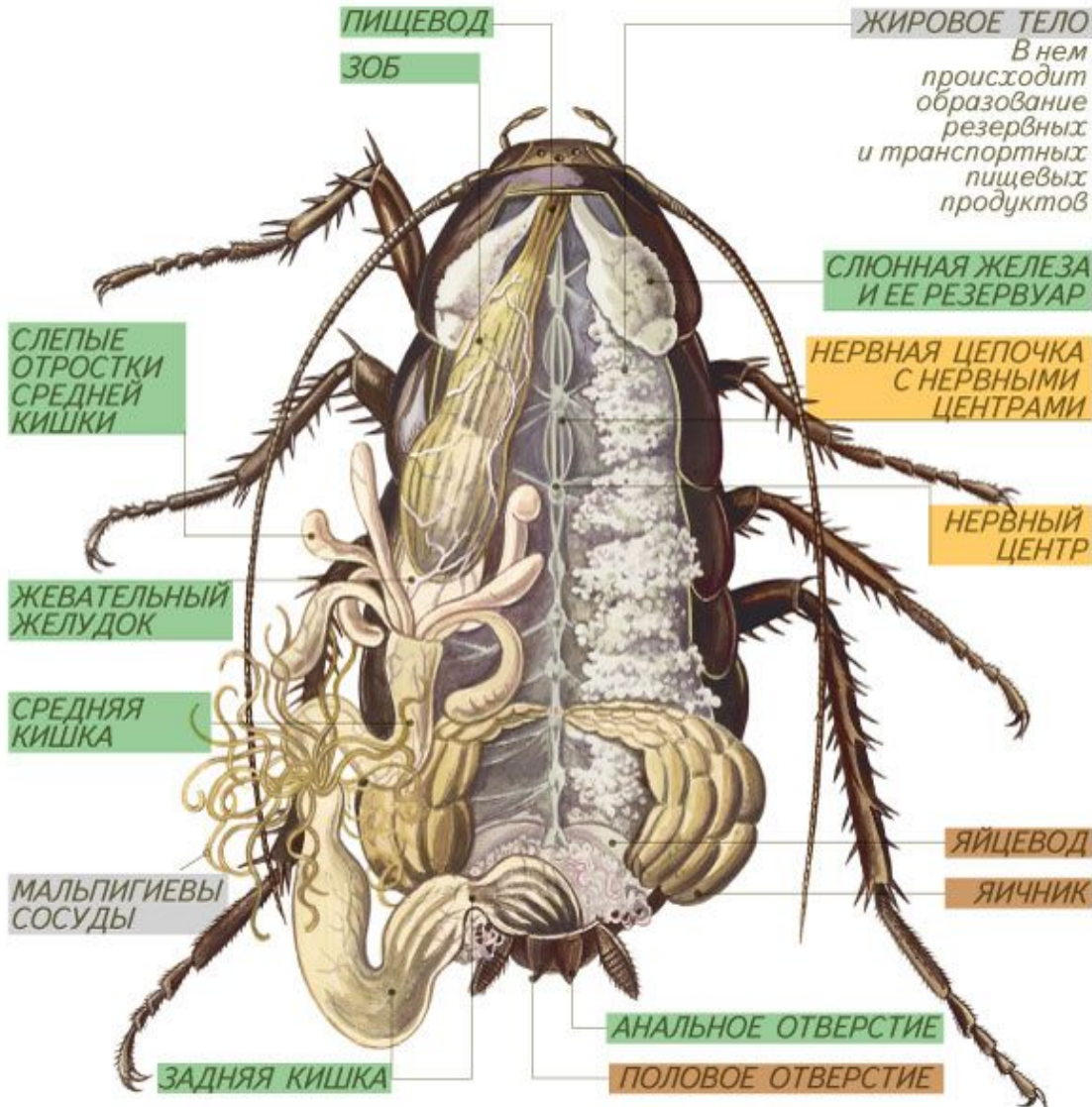


Передняя кишка включает глотку, пищевод, у некоторых видов насекомых имеется расширение — **зоб**. У видов, питающихся твердой пищей, за зобом находится жевательный желудок, в котором находятся хитиновые складки — зубцы, способствующие перетиранию пищи.

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

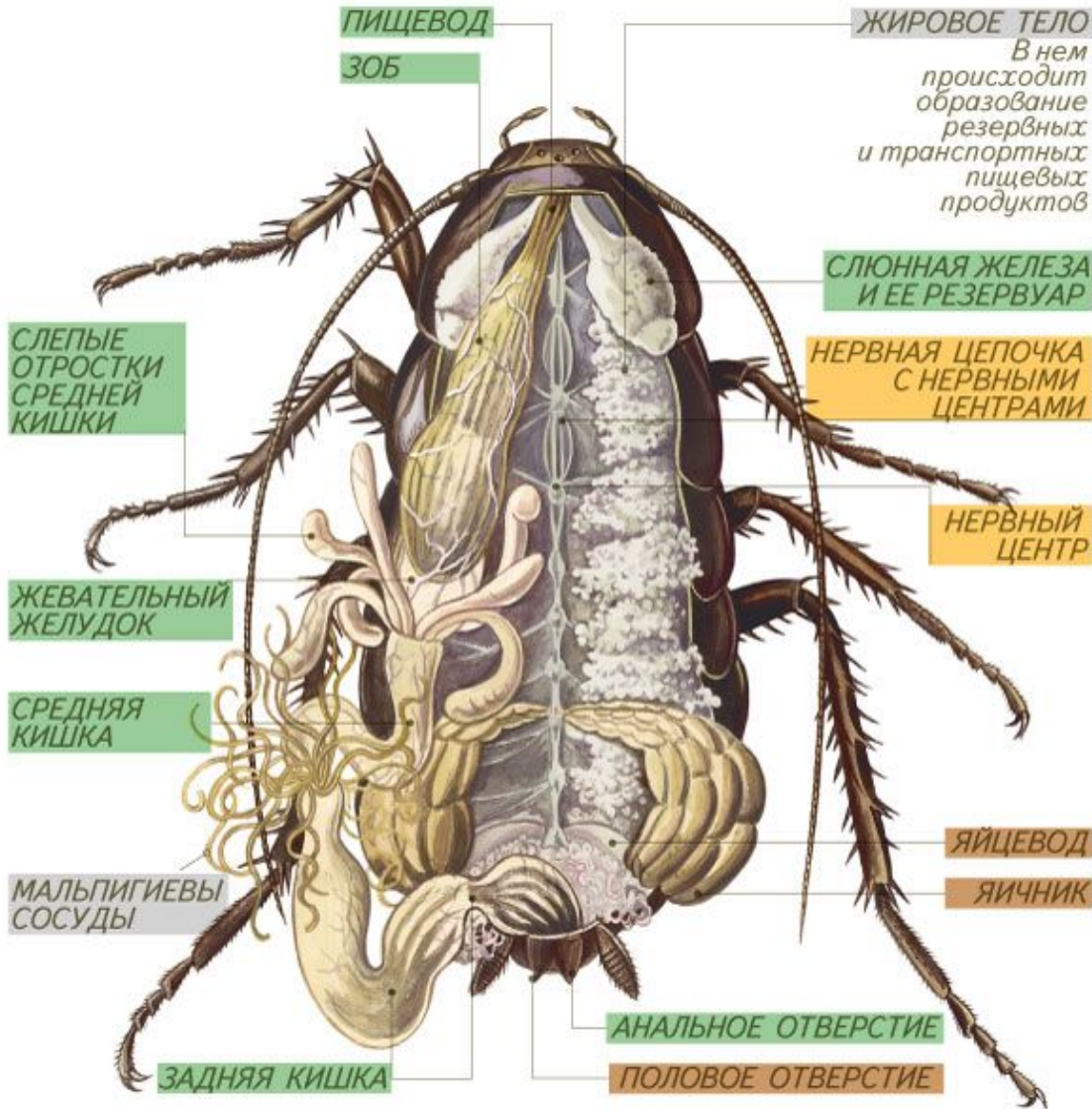
**Задняя кишка** заканчивается анальным отверстием.

# Общая характеристика



У многих насекомых в кишечнике поселяются **простейшие** и **бактерии**, способные переваривать клетчатку. Среди насекомых существуют **всеядные** виды (тараканы), **растительноядные**, **хищные**. Существуют виды, питающиеся падалью, продуктами гниения — навозом, растительными остатками. Некоторые виды приспособились переваривать такие малопитательные вещества, как воск, волосы.

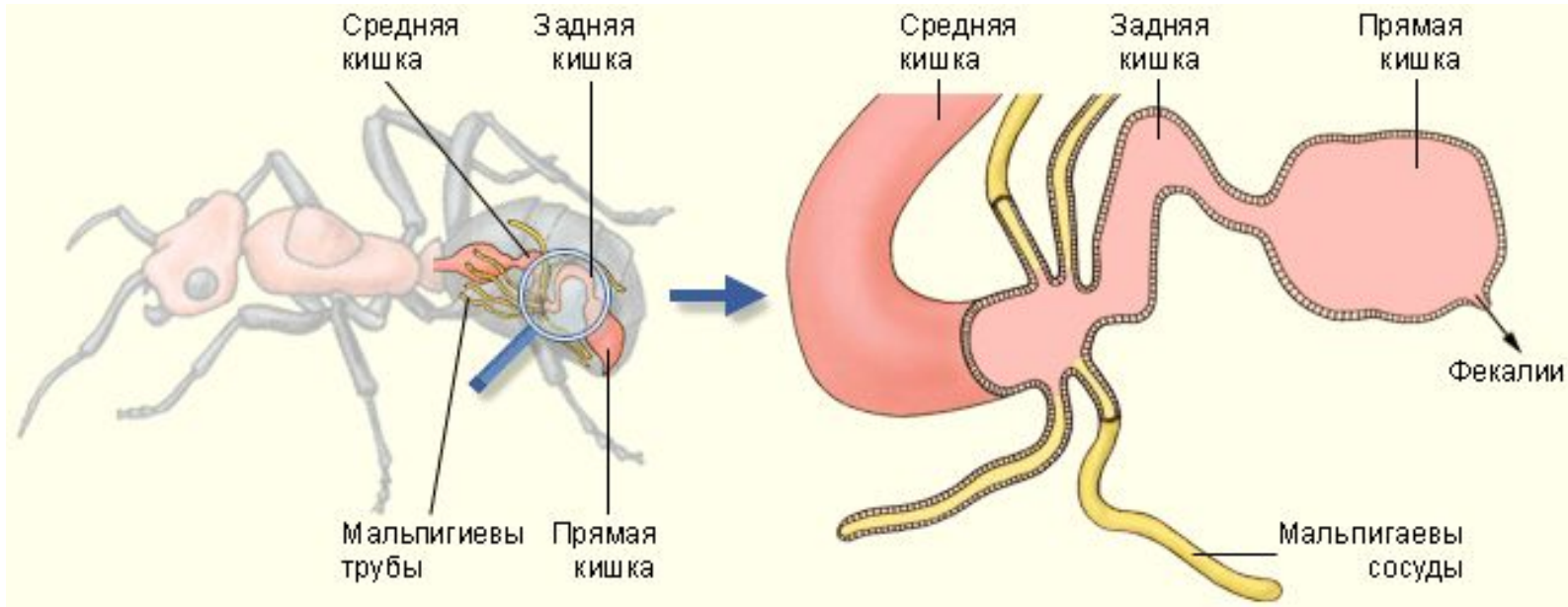
# Общая характеристика



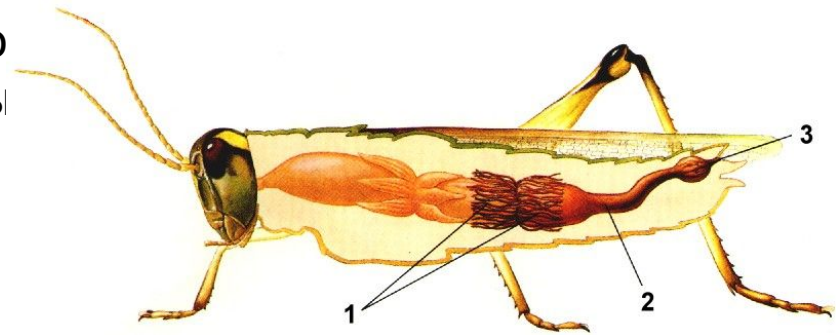
**Выделительная система.** На границе между средней и задней кишкой просвет кишечника открываются многочисленные слепо замкнутые мальпигиевы сосуды (в количестве до 200 и более). Они поглощают из гемолимфы продукты обмена веществ.

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.

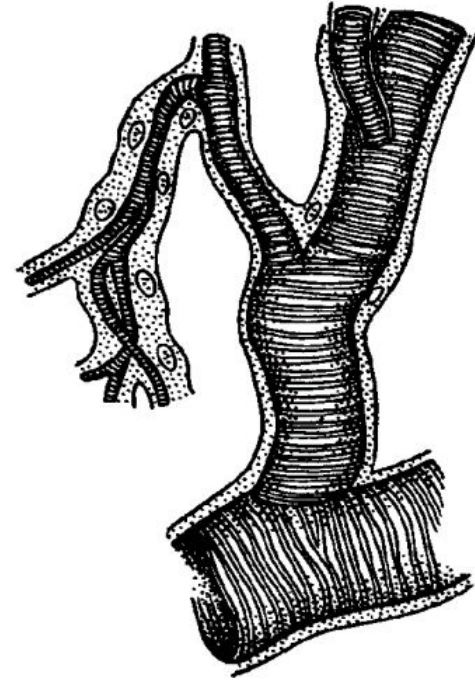
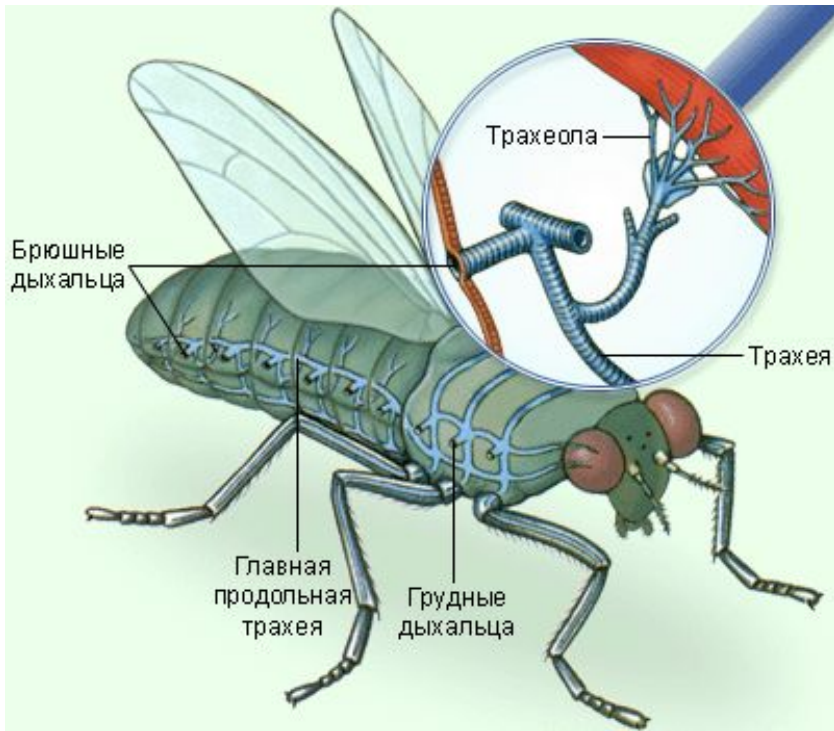
## Общая характеристика



*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.



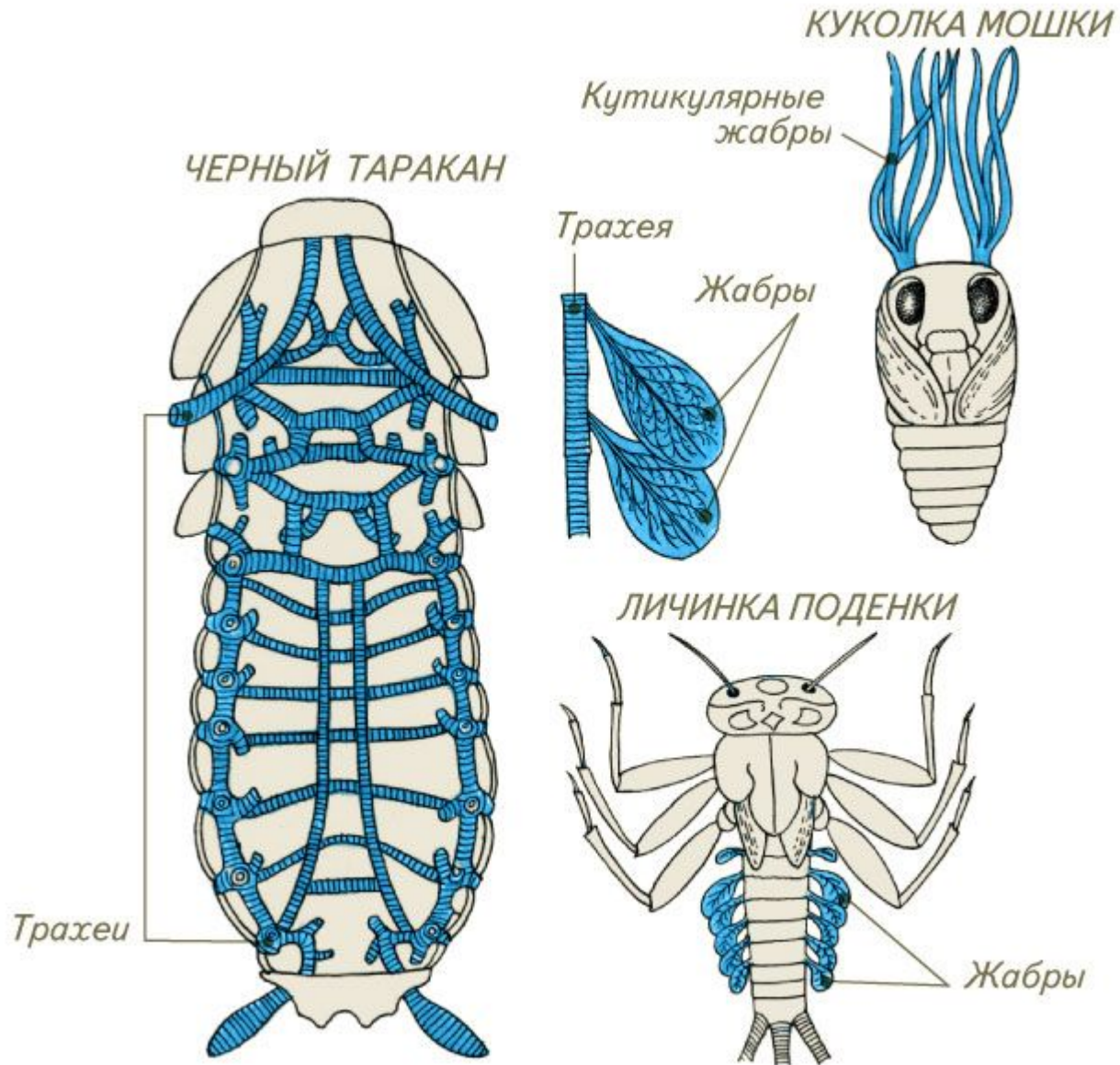
## Общая характеристика



**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.

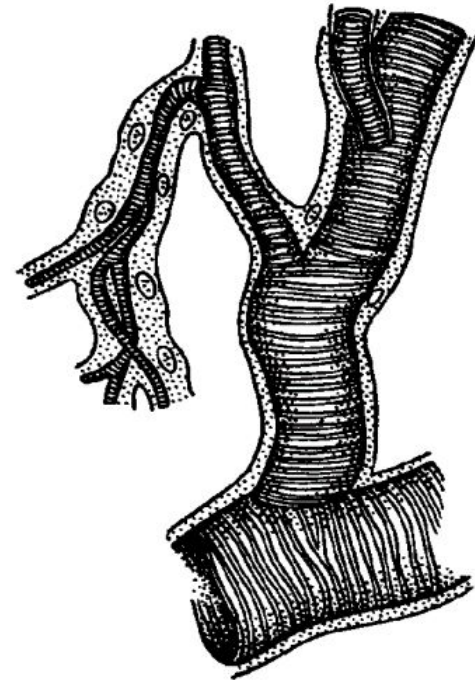
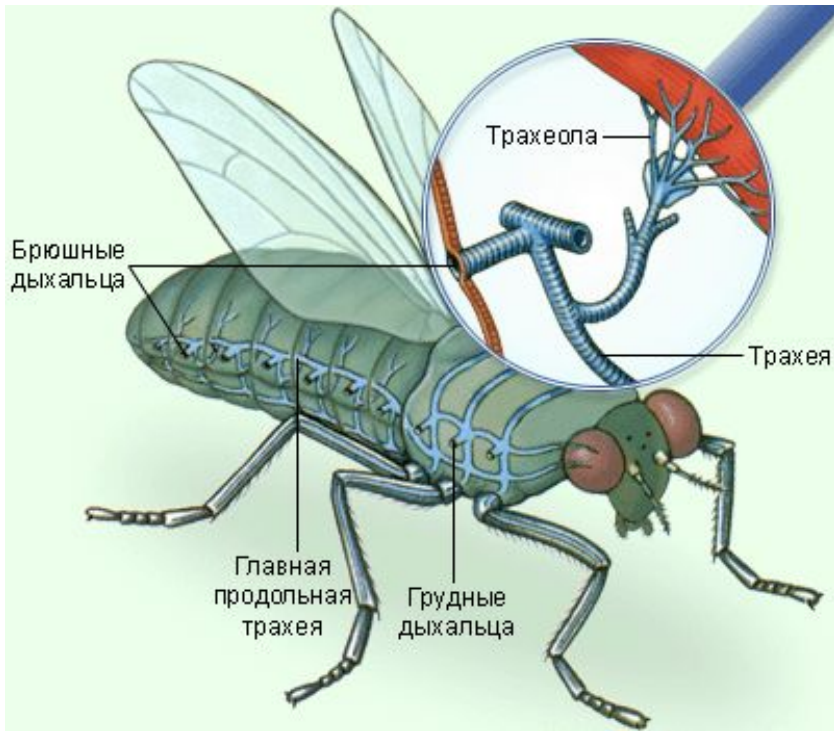
Трахеи пронизывают все тело насекомого, разветвляются на все более тонкие трубочки — трахеолы и могут образовывать небольшие расширения — воздушные мешки.

# Общая характеристика





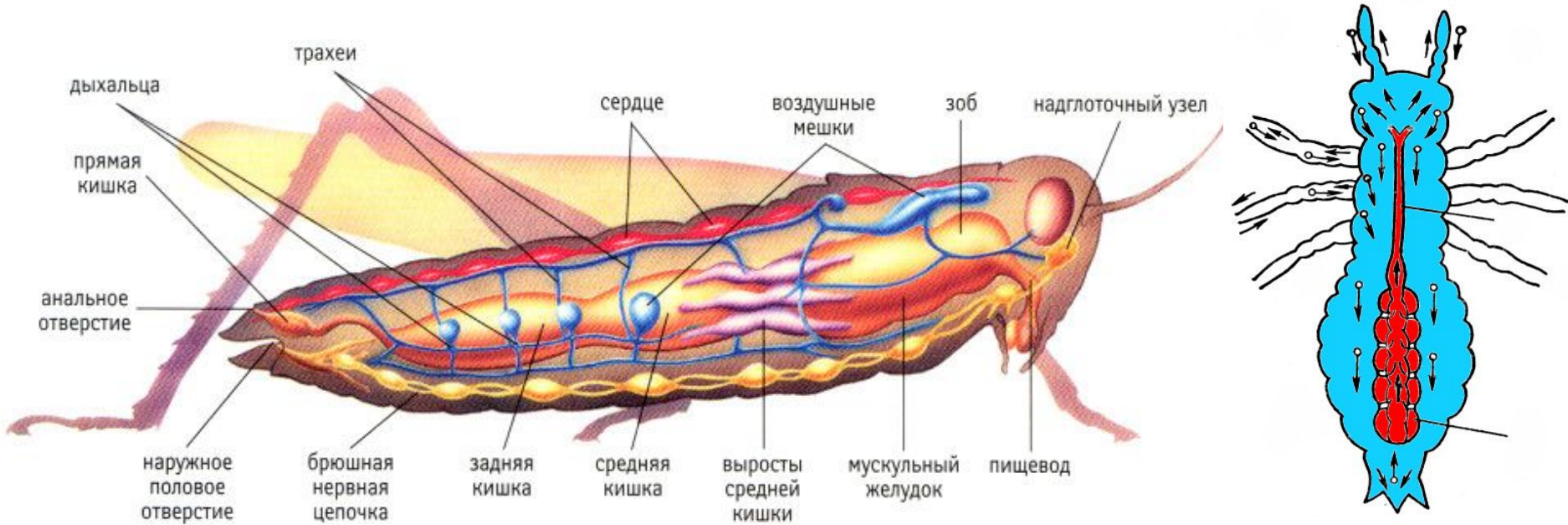
## Общая характеристика



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

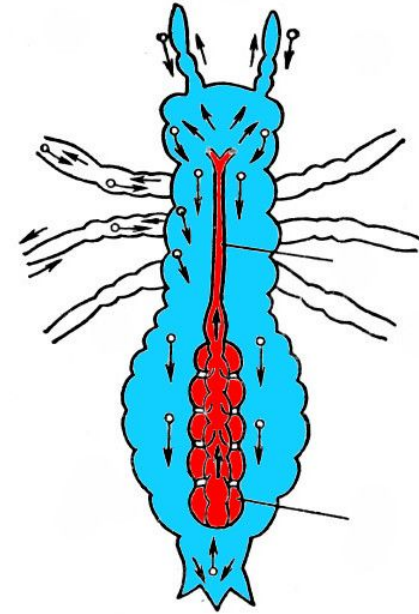
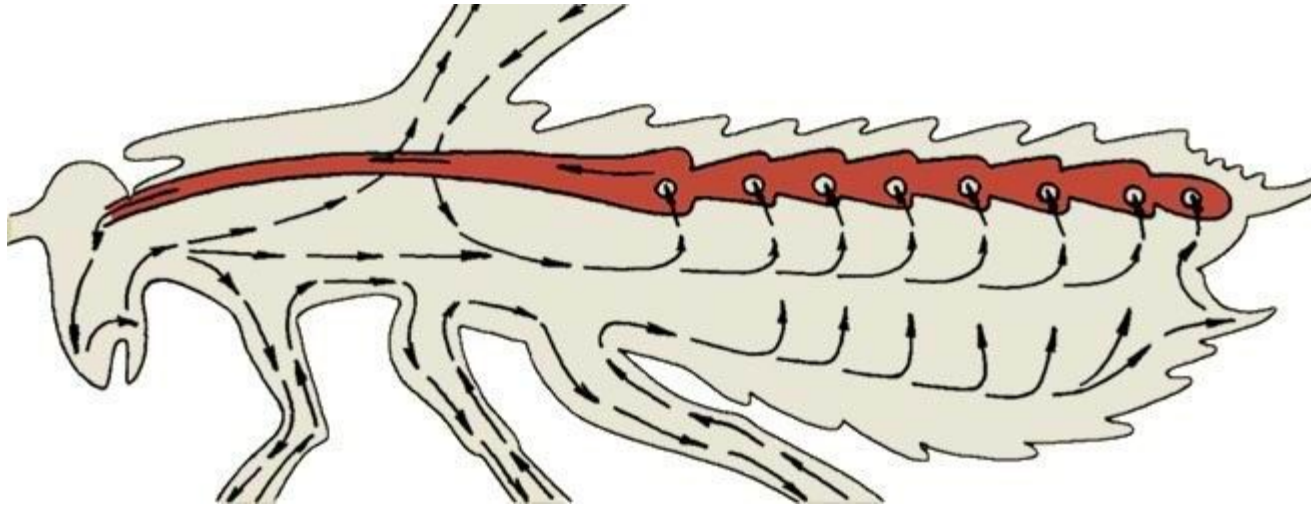
Активно передвигающиеся насекомые могут совершать дыхательные движения с помощью расширения и сжатия брюшка. У многих личинок, живущих в воде (стрекозы, поденки), имеются так называемые *трахейные жабры*, стигм нет, трахейная система замкнутая.

# Общая характеристика



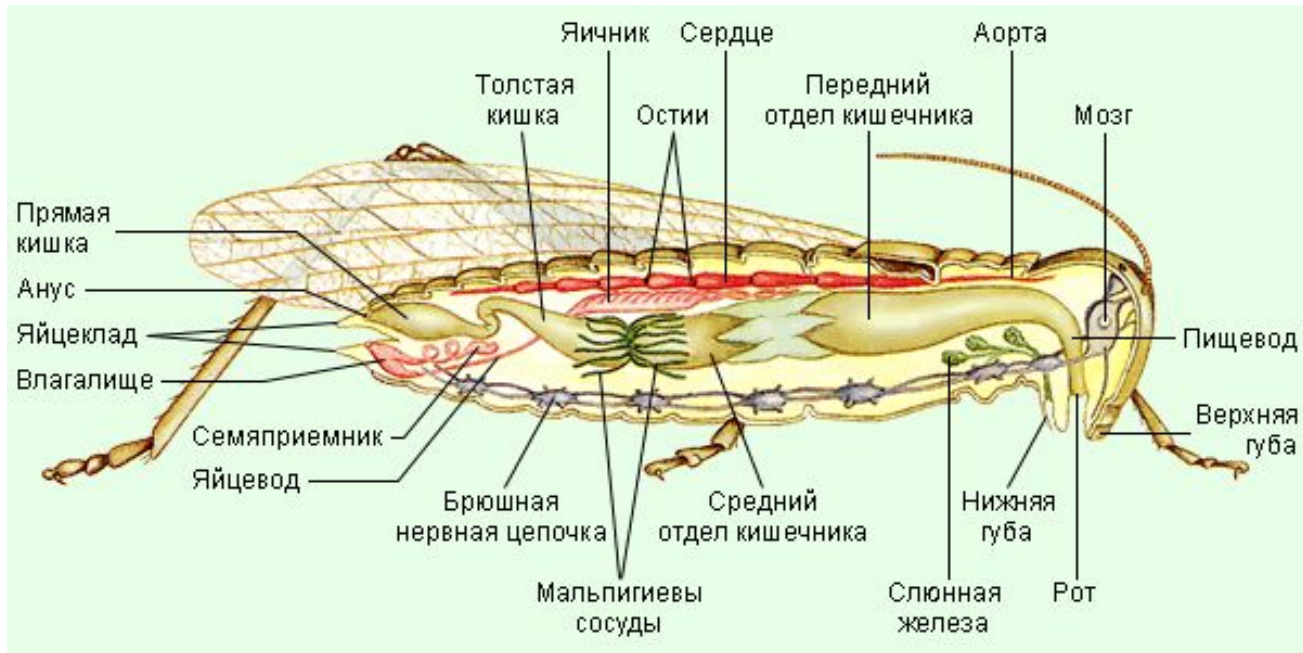
**Кровеносная система** развита у насекомых сравнительно слабо. Сердце находится в околосоудном синусе, на спинной стороне брюшка, и представляет собой трубку, слепо замкнутую на заднем конце, разделенную на камеры и имеющую по бокам парные отверстия с клапанами — **остии**. К каждой камере сердца подходят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

## Общая характеристика



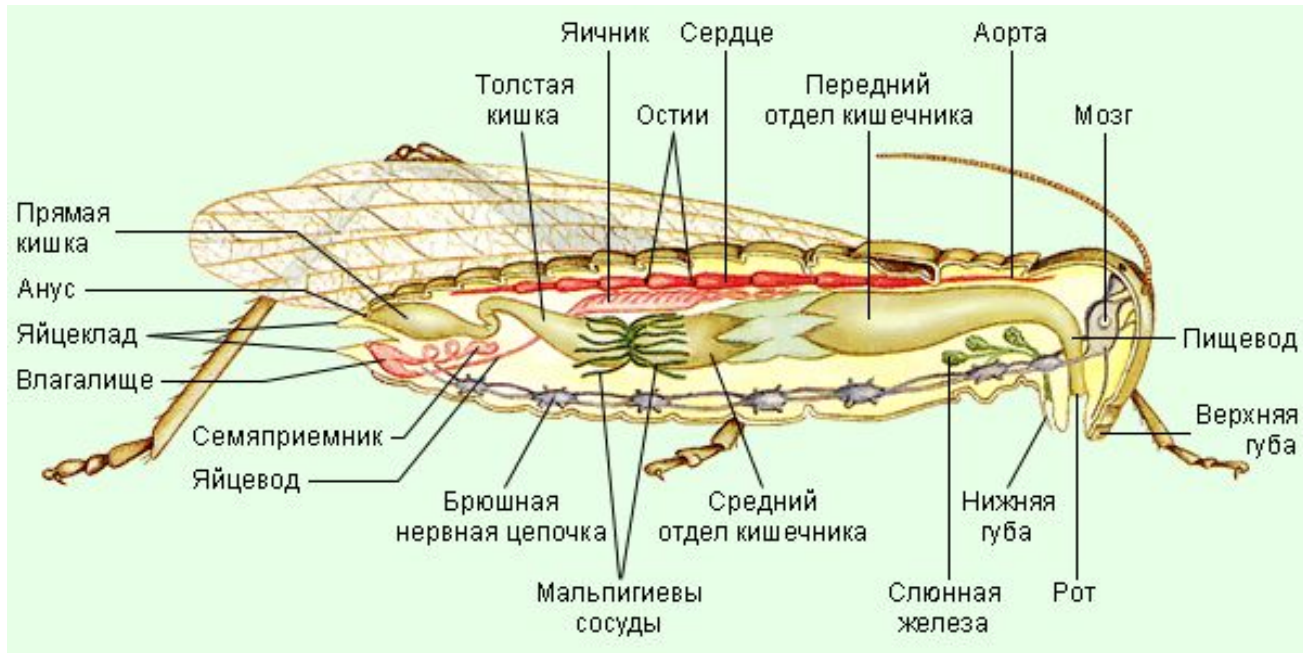
Через многочисленные отверстия гемолимфа попадает внутрь окологердечного синуса, затем через остии, при расширении сердечной камеры, засасывается в сердце. *Гемолимфа не имеет дыхательных пигментов и представляет желтоватую жидкость, содержащую фагоциты. Основная ее функция — транспорт питательных веществ 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.**

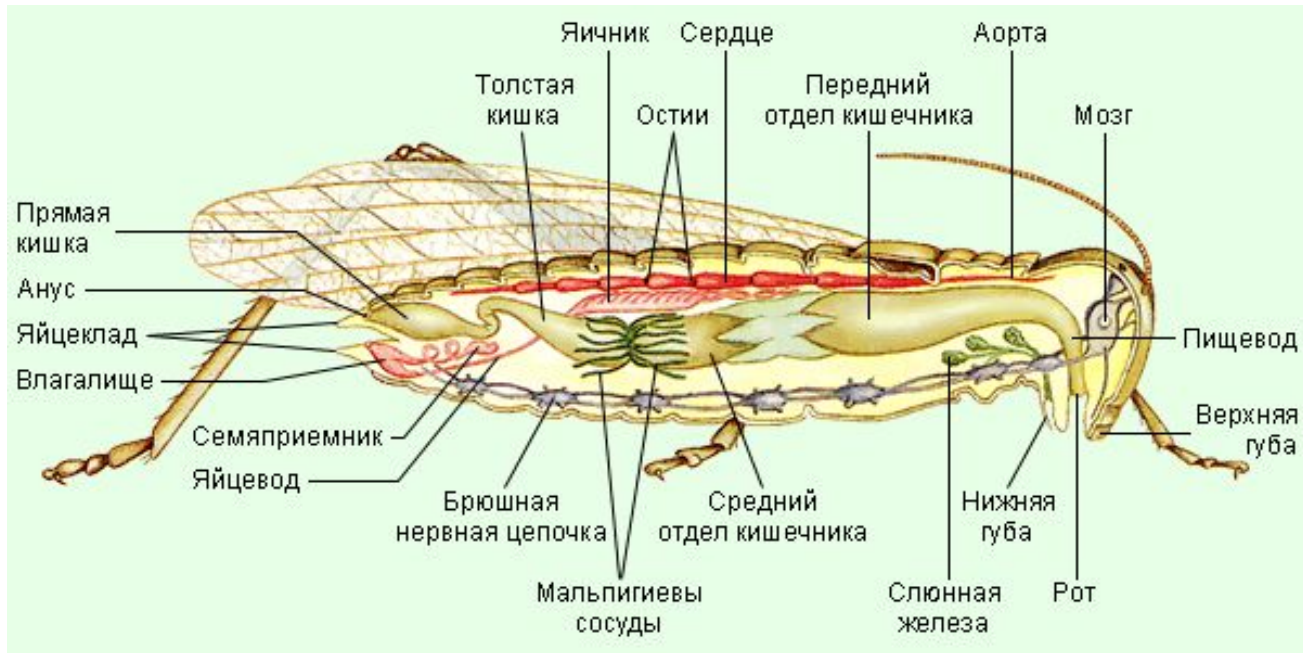
# Общая характеристика



**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.*

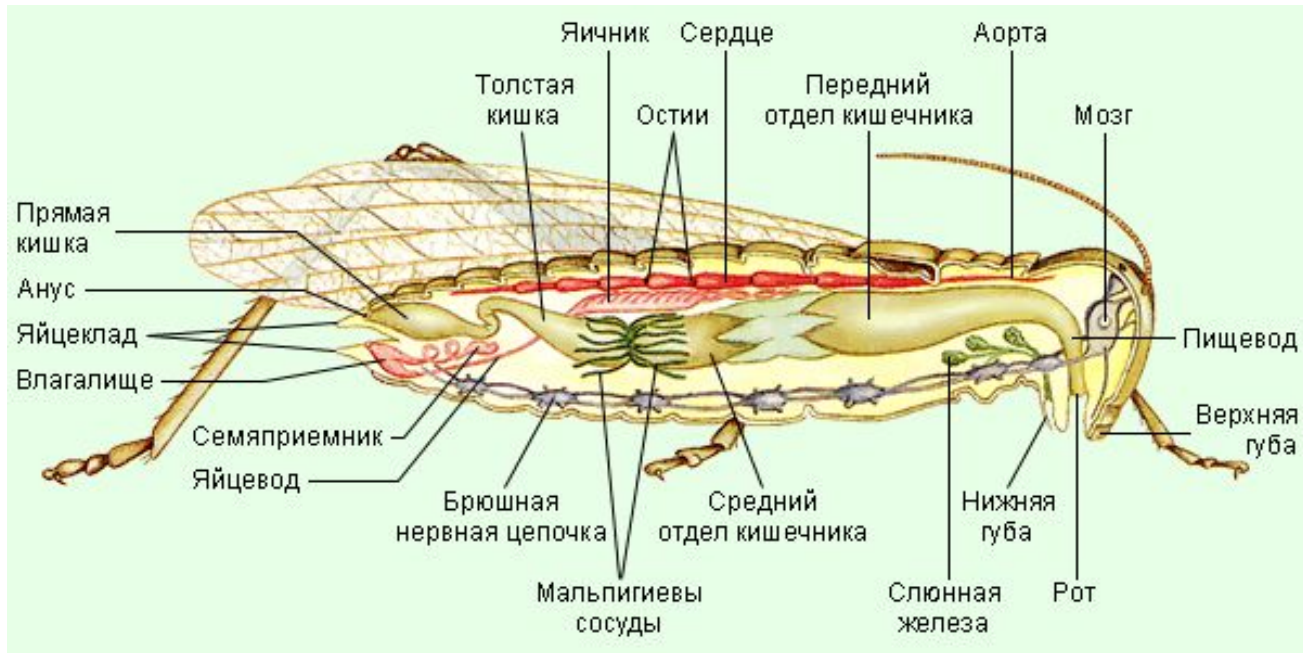
# Общая характеристика



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

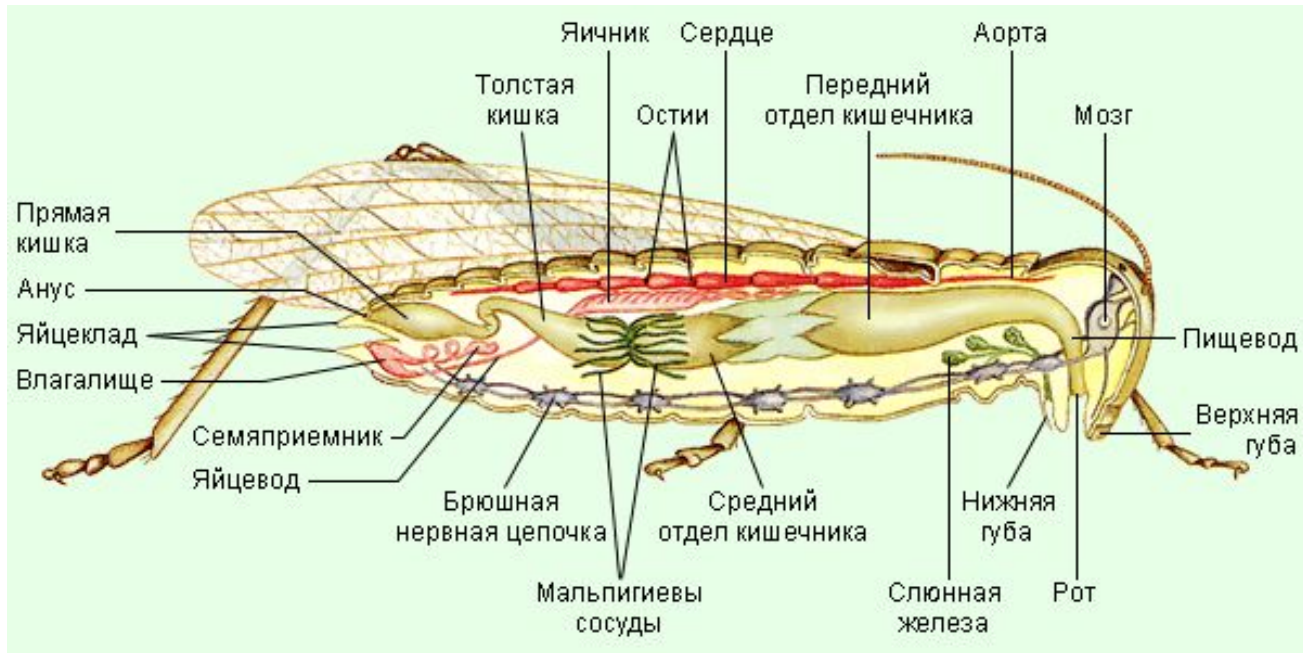


**Органы обоняния** расположены в основном на антеннах, которые наиболее развиты у самцов.

**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

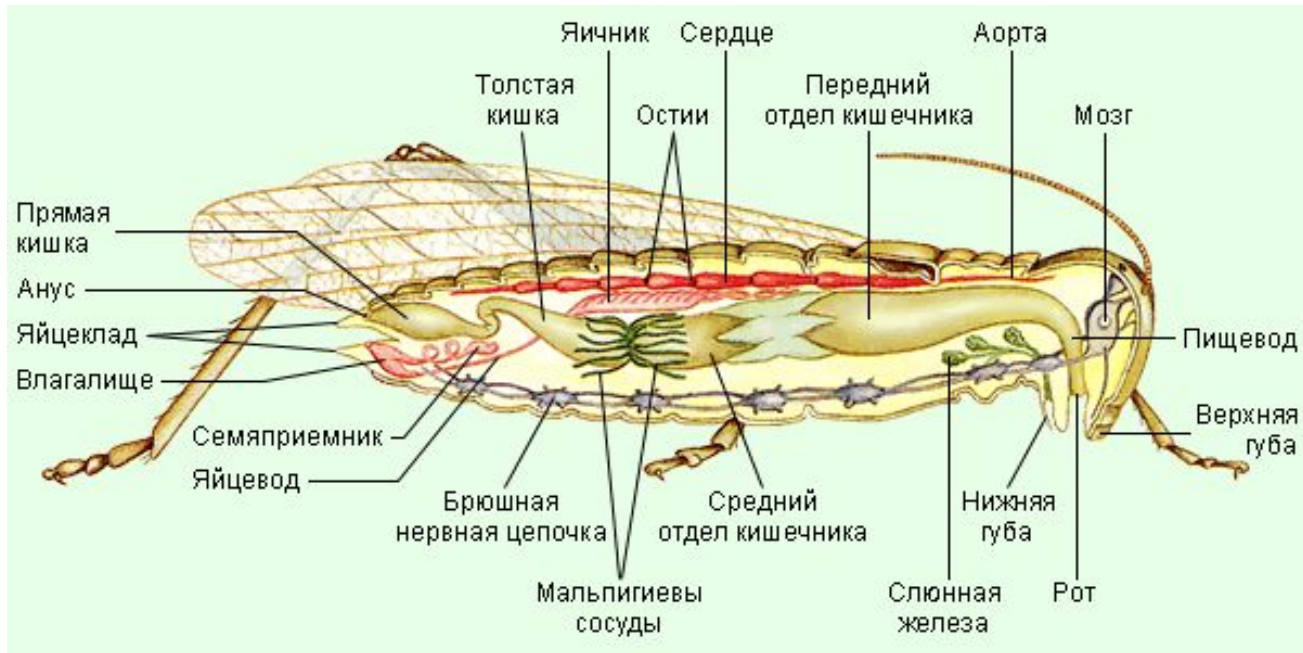


**Органы размножения.** Насекомые раздельнополы. У многих насекомых проявляется половой диморфизм. У самцов в брюшке имеются семенники, от которых отходят семяпроводы, заканчивающиеся непарным семяизвергательным каналом. У самок имеются два яичника, они открываются в парные яйцеводы, которые ниже соединяются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

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



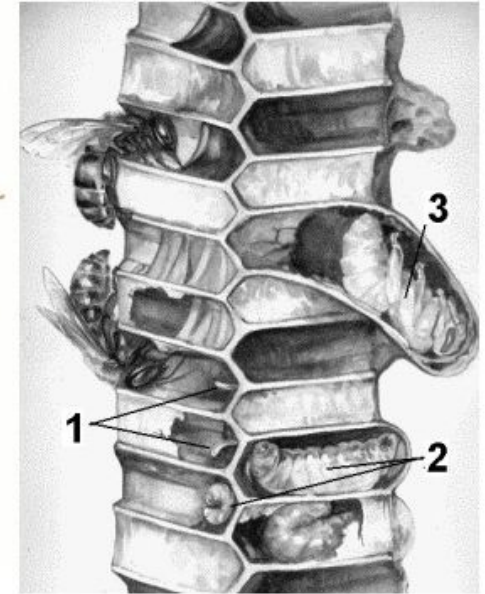
# Общая характеристика



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 яиц 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.

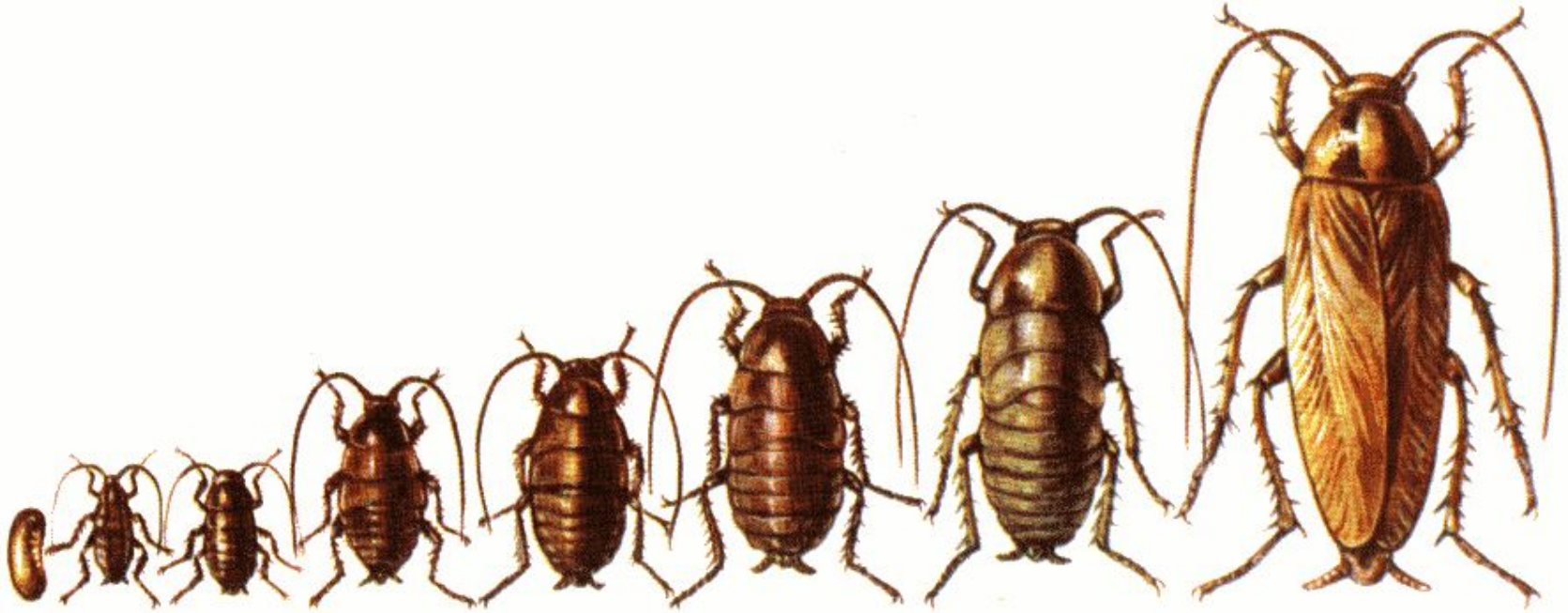
# Общая характеристика



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, Богомолы, Прямокрылые, Вши, Равнокрылые* и другие.

## Насекомые

### Гемиметаболические

Тараканы



Полужесткокрылые

Прямокрылые



Стрекозы



Богомолы



Вши



Равнокрылые



Поденки



### Голометаболические

Жесткокрылые



Чешуекрылые

Перепончатокрылые



Двукрылые



Блохи

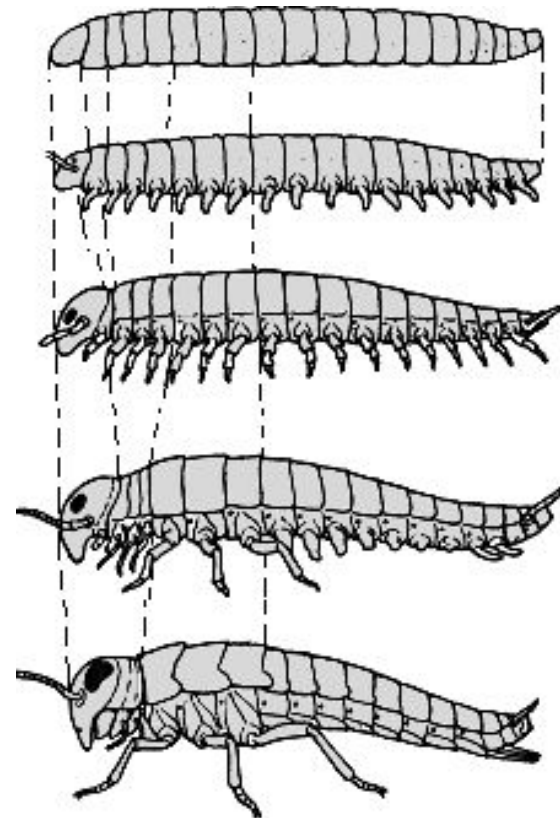
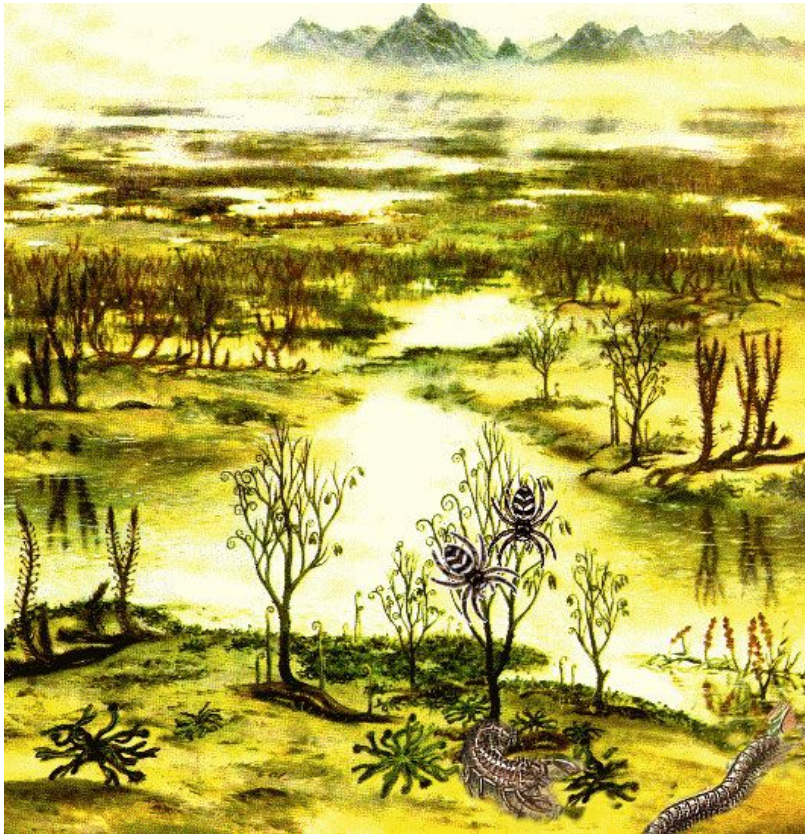


Ручейники

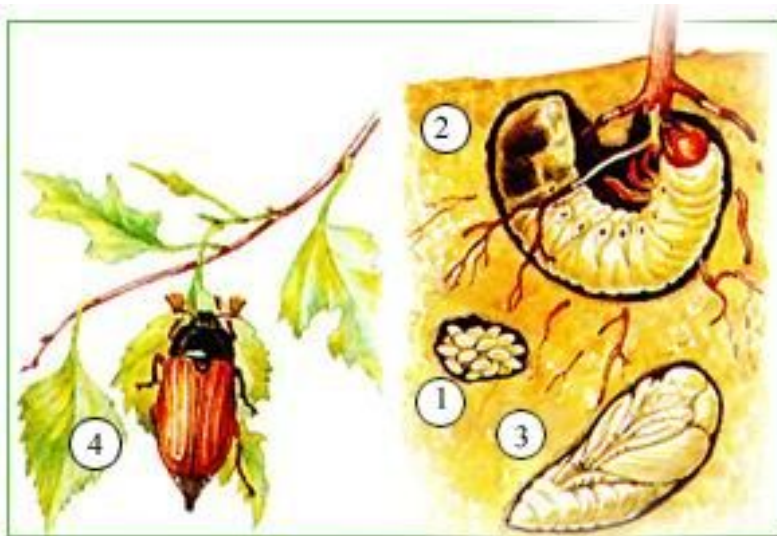


## Филогения

Насекомые ведут начало от древних многоножек. Большое количество сегментов тела, более гомономная сегментация, присутствие ходильных ножек почти на всех сегментах тела – все эти признаки доказывают большую примитивность многоножек по сравнению с насекомыми.

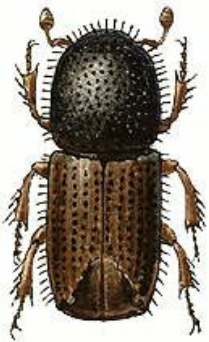


## Отряд Жесткокрылые (Coleoptera)



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.



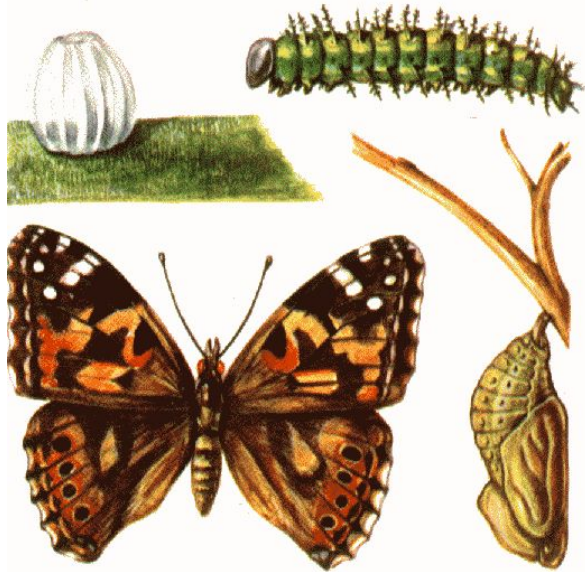
## Отряд Жесткокрылые (Coleoptera)

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*).





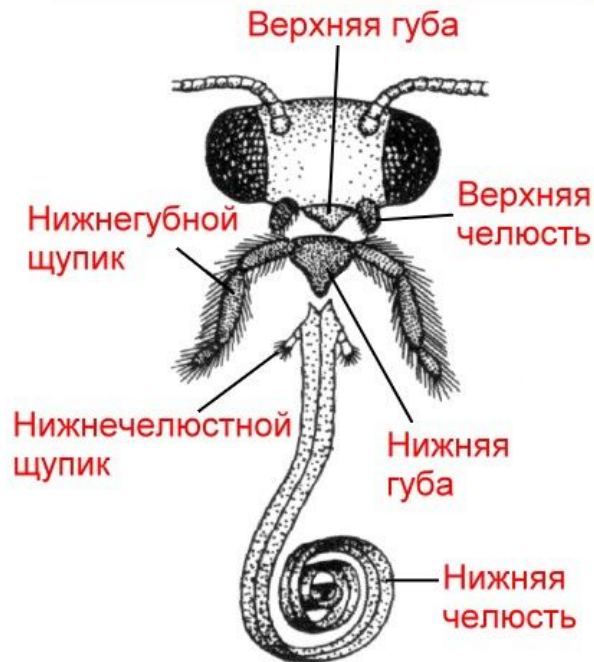
# Отряд Чешуекрылые (Lepidoptera)



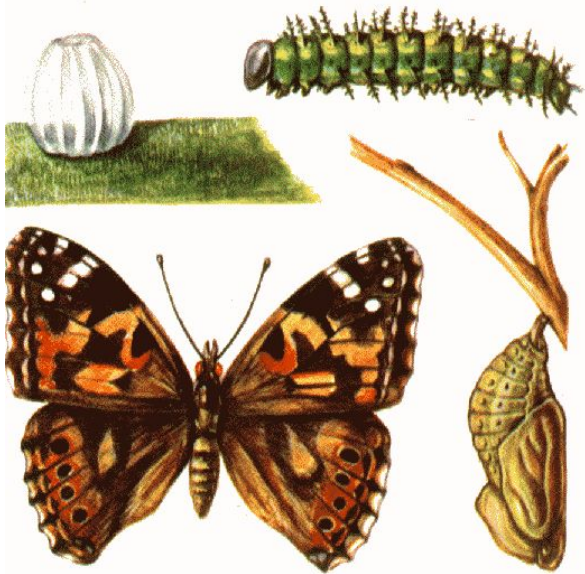
У бабочек *ротовой аппарат сосущего типа, две пары крупных крыльев покрыты хитиновыми чешуйками, которые образуют причудливые и сложные рисунки.*

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 листовенным 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 Чешуекрылые (*Lepidoptera*)



# Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)

## Отряд Перепончатокрылые



Шершень



Шмель



Пчелы



Песчаная аммофила



Осы

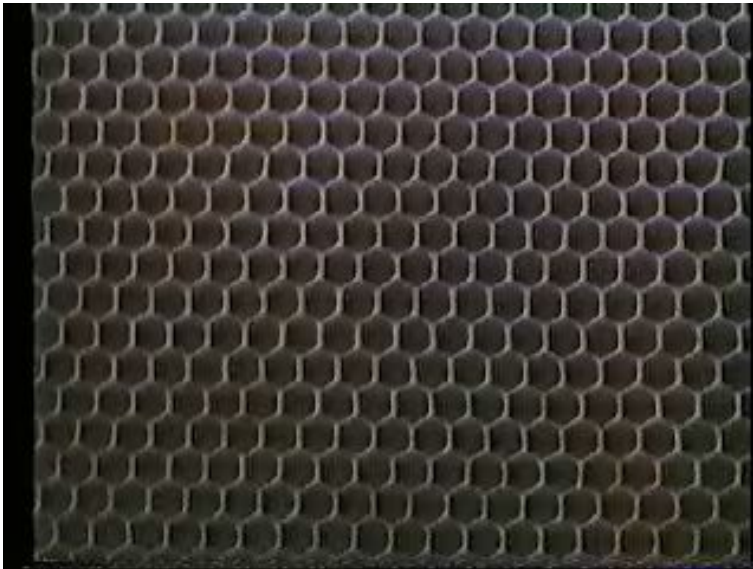


Муравьи

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.

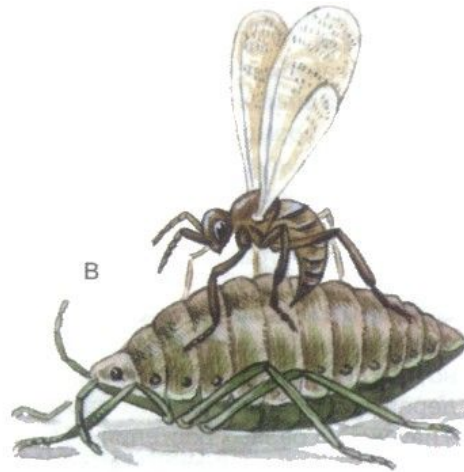
# Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)



## Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)



А



В



Б



Наездники и яйцееды

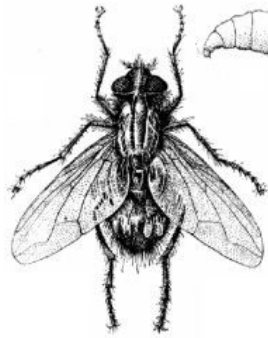


Наездники (*трихограмма*, *теленормус*, *белянковый наездник*) откладывают свои яички в яйца других насекомых (*яйцееды*), в их личинки (*личинкоеды*) и даже во взрослых насекомых (*имагоеды*).

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)

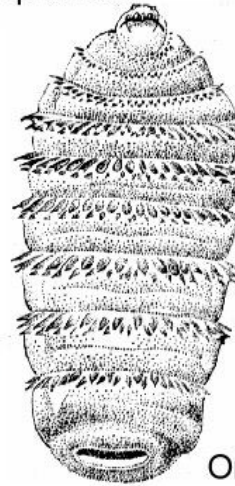
Отряд Двукрылые



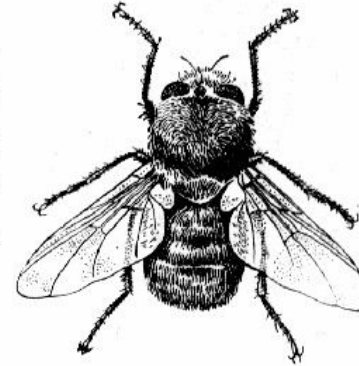
Комнатная муха



Слепень



Овод и его личинка



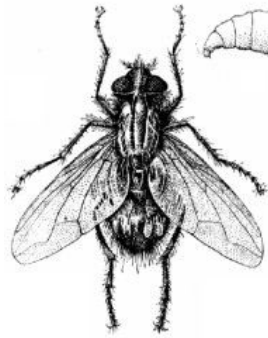
Комар-пискун и  
малярийный комар

К этому отряду относятся наиболее высокоорганизованные насекомые, обладающие одной парой крыльев, вторая пара превращена в орган равновесия — *жужжальца*.

Ротовые аппараты колющие или лижущие. Личинки безногие, у мух и безголовые. Велико отрицательное значение двукрылых: они являются механическими переносчиками возбудителей кишечных инфекций и яиц гельминтов;

# Отряд Двукрылые (Diptera)

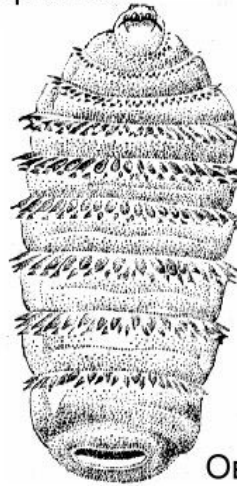
Отряд Двукрылые



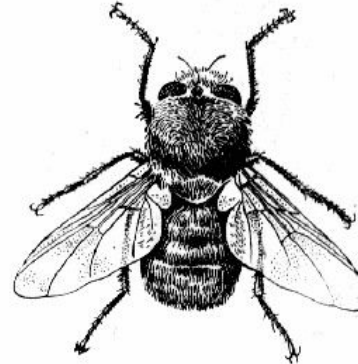
Комнатная муха



Слепень



Овод и его личинка



Комар-пискун и малярийный комар

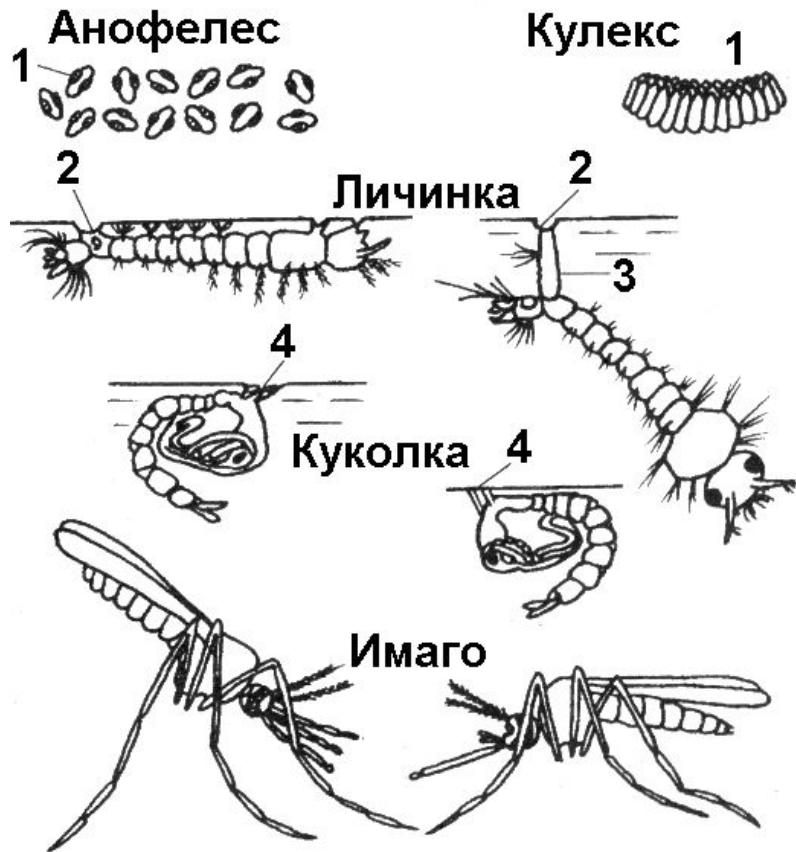
Некоторые двукрылые — кровососы, могут переносить возбудителей серьезных заболеваний.

Например, *муха цеце* — переносчик возбудителя сонной болезни, *москиты* — лейшманиоза, *слепни* — туляремии и сибирской язвы, *малярийный комар (рода Анофелес)* — малярии.





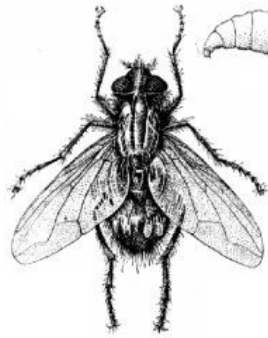
## Отряд Двукрылые (Diptera)



В отличие от других комаров, самка малярийного комара откладывает яички 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 Двукрылые (Diptera)

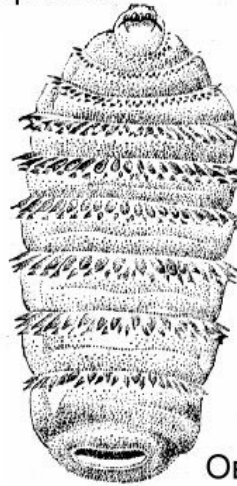
Отряд Двукрылые



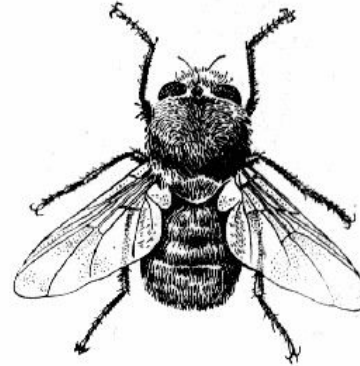
Комнатная муха



Слепень



Овод и его личинка



Комар-пискун и малярийный комар

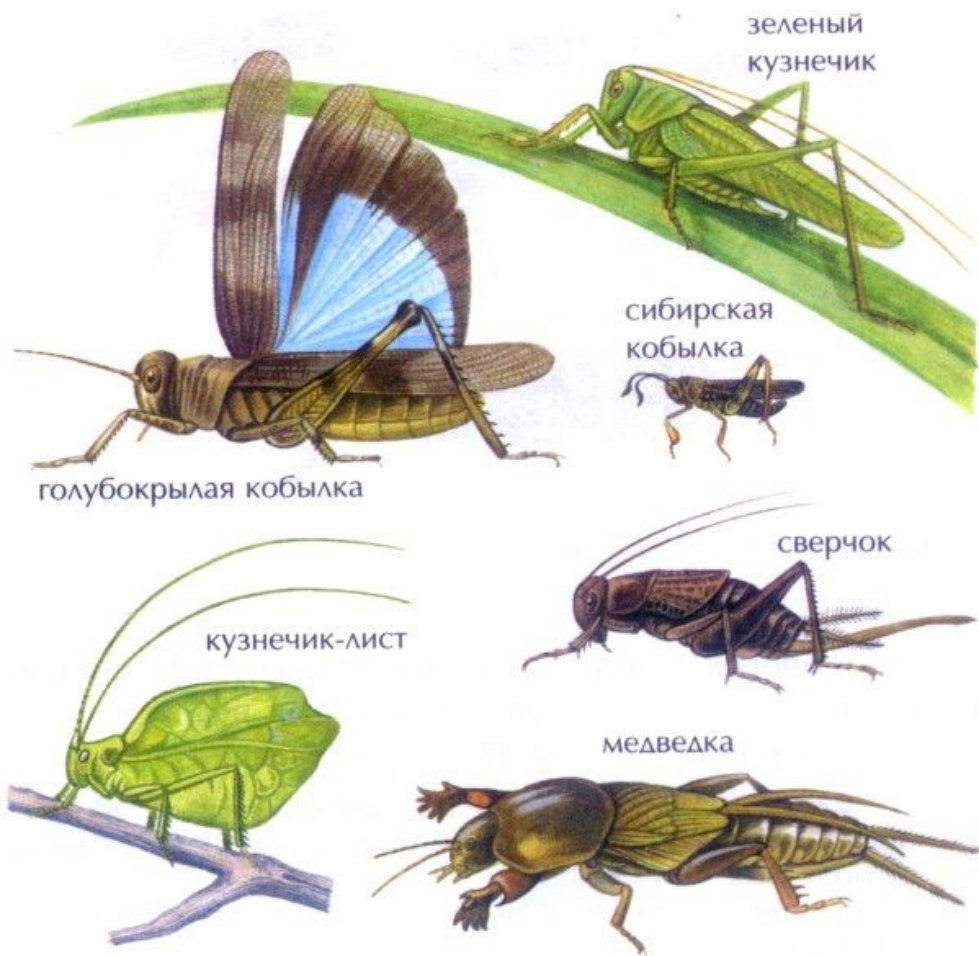
Большой вред животноводству приносят **оводы**. Эти крупные мухи не питаются, ротовой аппарат у них не развит.

Одни откладывают свои яички или личинки на поверхность тела овец, лошадей, крупного рогатого скота.

Другие — в носовые полости животных. Личинки поселяются **под кожей, в желудке, носоглотке, лобных и челюстных пазухах**, приносят своим хозяевам большие мучения. В конце концов, личинка попадает в почву, где и окукливается.



## 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.

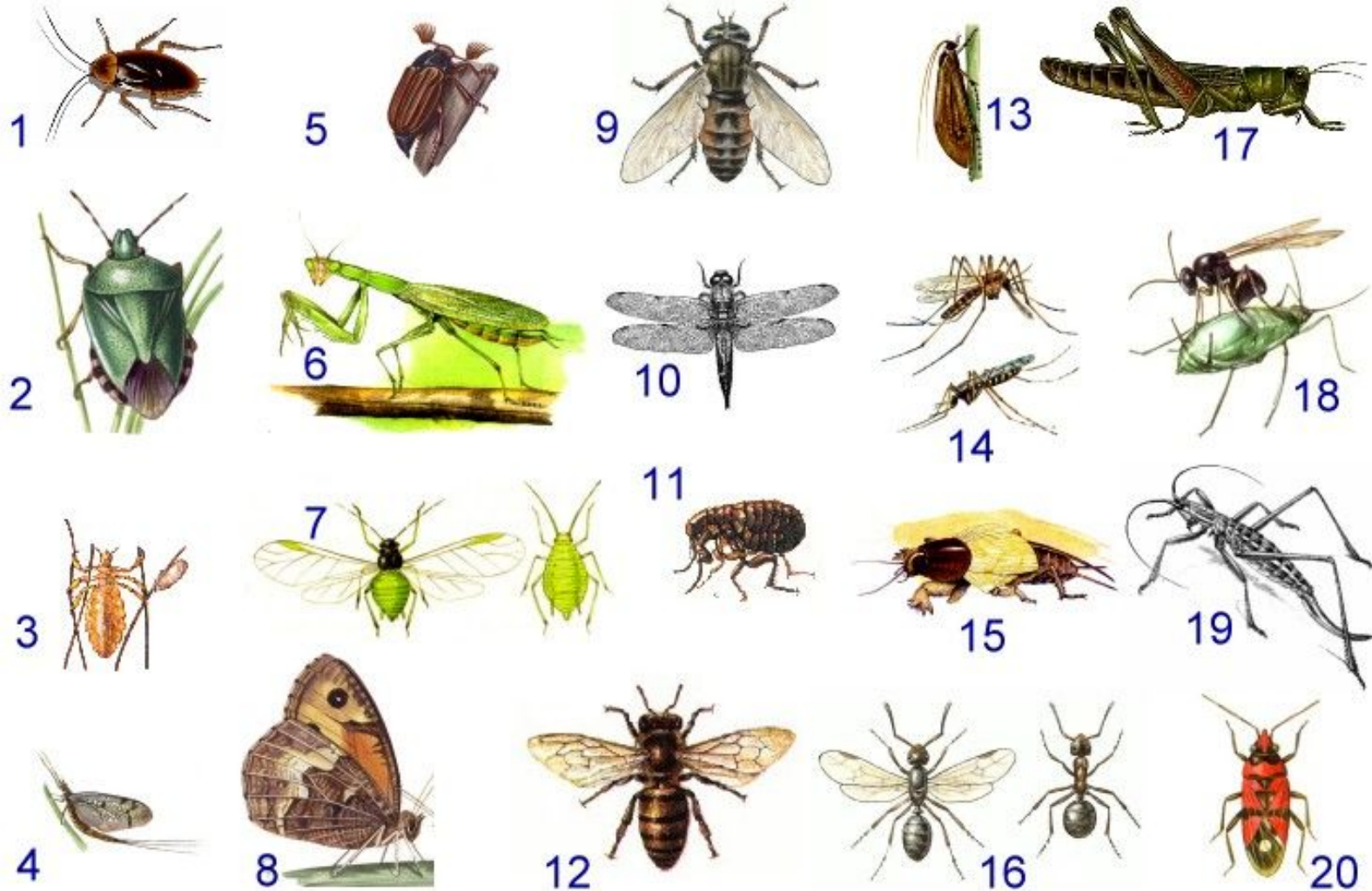
## Отряд Прямокрылые (Orthoptera).



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?

## *Подведем итоги:*

К какому подтипу относятся насекомые?

*Подтип Трахейнодышащие.*

Сколько видов в классе Насекомые?

*Более 1 млн. видов.*

На какие отделы делится тело насекомых?

*Голова, грудь, брюшко.*

Что находится на голове насекомых?

*Ротовой аппарат, сложные и простые глаза, усики.*

Сколько сегментов и ног на груди у насекомых?

*Три сегмента – переднегрудь, среднегрудь, заднегрудь, три пары ног.*

На каких сегментах груди расположены первая и вторая пара крыльев у летающих насекомых?

*На средне- и заднегрудь.*

Какой тип ротового аппарата наиболее древний?

*Грызущий.*

Чем образован грызущий ротовой аппарат?

*Верхняя губа, верхняя челюсть, нижняя челюсть, нижняя губа.*

Что характерно для кровеносной системы насекомых?

*Незамкнутая, сердце в брюшке на спинной стороне.*

Что характерно для выделительной системы насекомых?

*Представлена мальпигиевыми сосудами и жировым телом.*

## *Подведем итоги:*

Какой тип ротового аппарата у жесткокрылых и чешуекрылых?

*Грызущий у жесткокрылых и сосущий у чешуекрылых.*

Какой тип ротового аппарата у пчелы, комара, мухи?

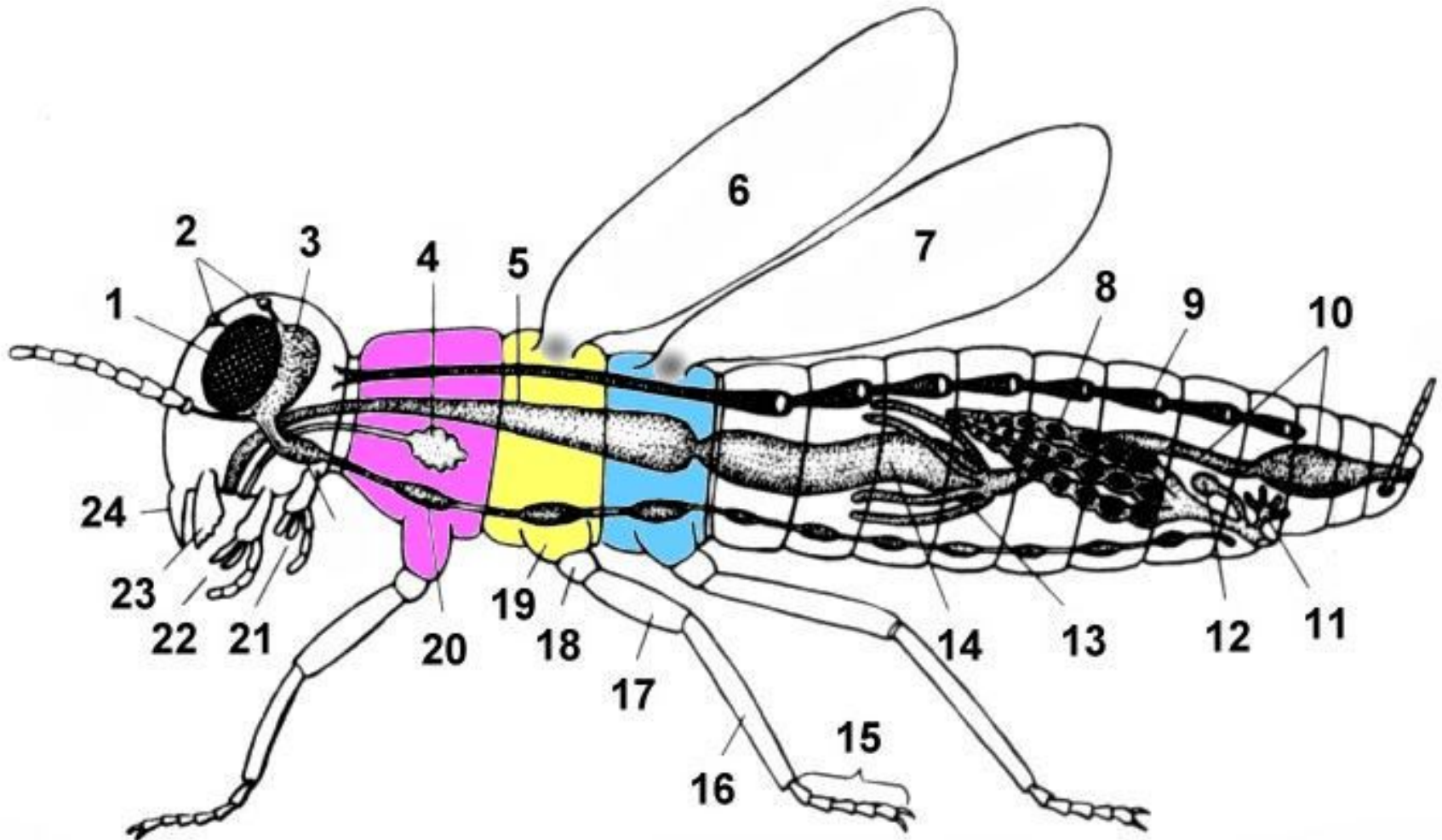
*У пчелы – грызуще-лижущий, у комара – колюще-сосущий, у мухи – лижущий.*

Когда и от кого появились насекомые?

*В палеозойскую эру в девоне – нелетающие насекомые, летающие – в карбоне. Произошли от многоножек, у которых произошло слияние сегментов тела.*

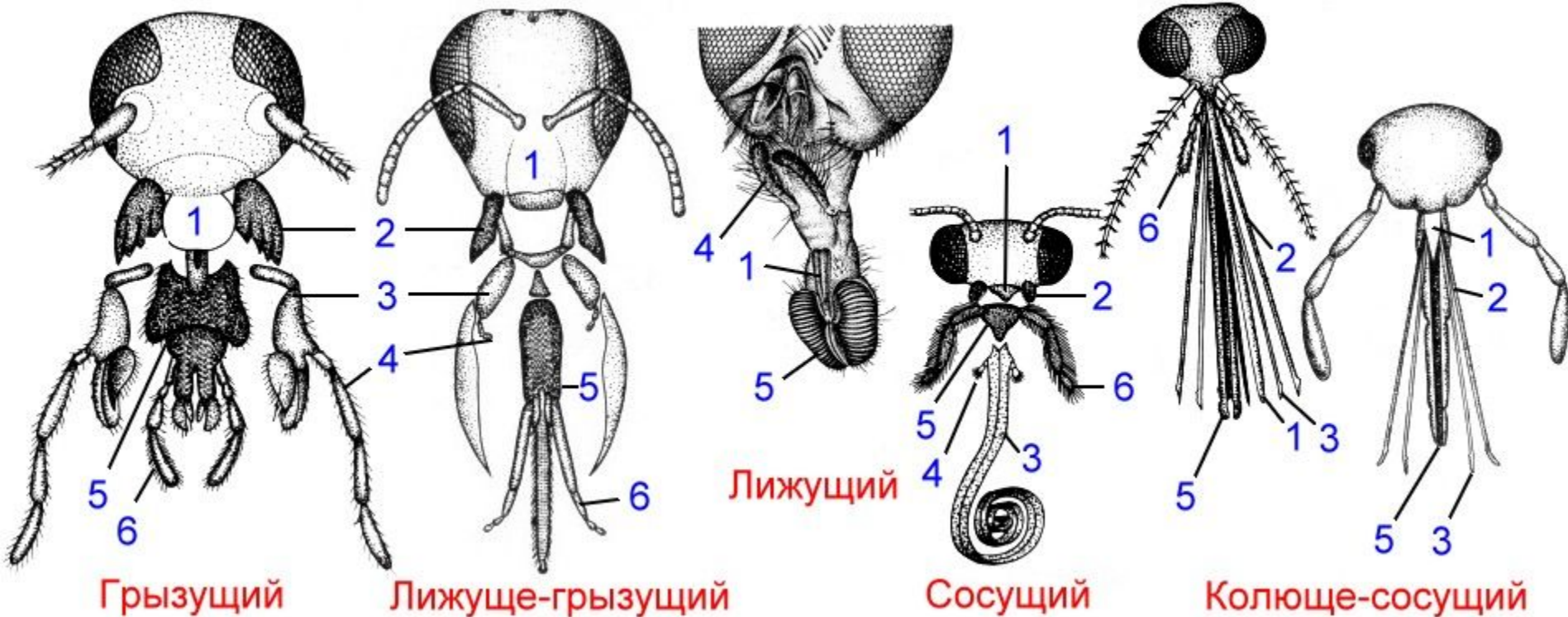


## Повторение

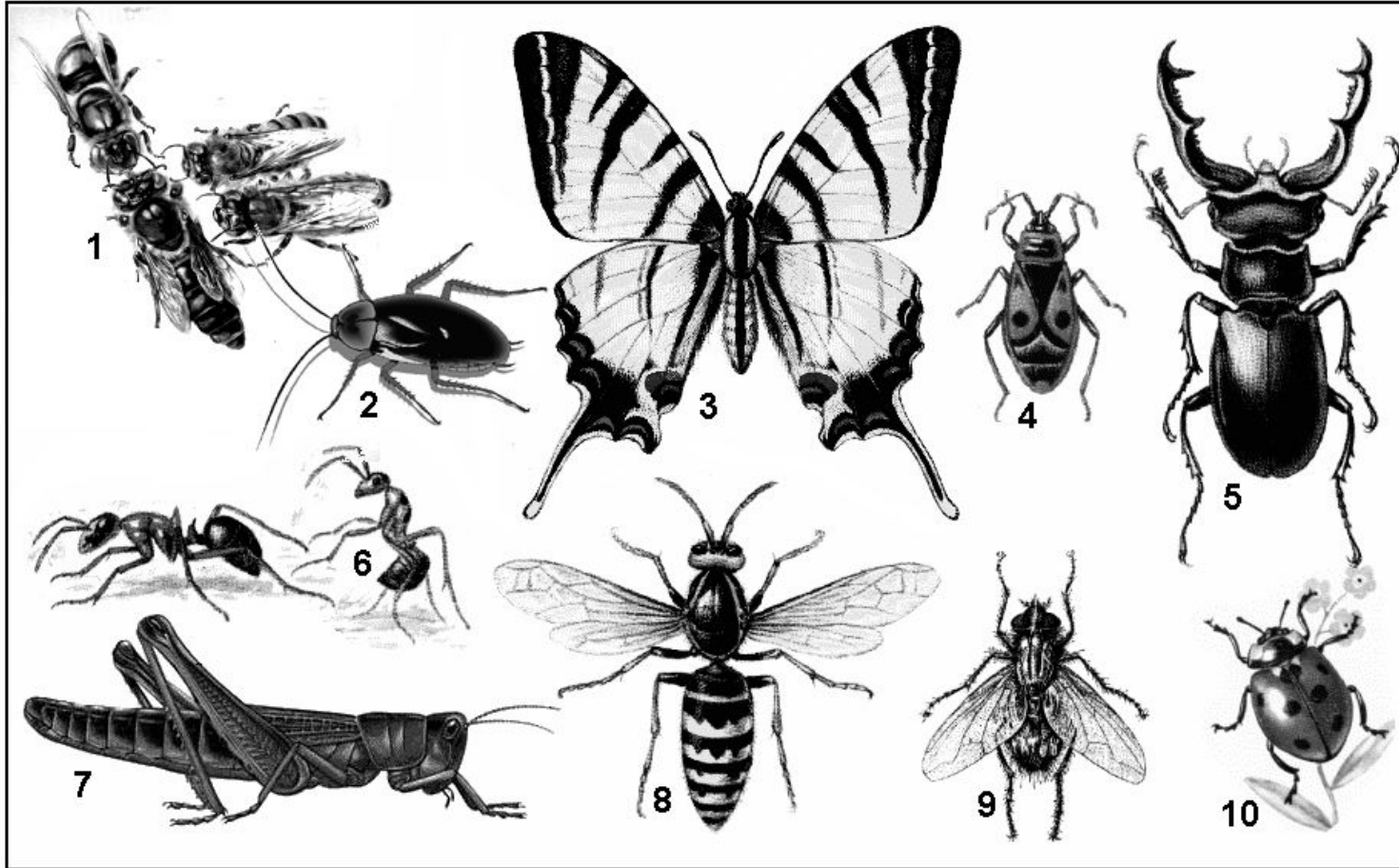


1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 24?

## Повторение



## Повторение



К каким отрядам они относятся насекомые, изображенные на рисунке?  
Какое развитие у данных насекомых?

# Повторение

Отряды насекомых	Тип развития	Ротовой аппарат
Стрекозы		
Прямокрылые		
Равнокрылые		
Полужесткокрылые		
Чешуекрылые		
Жесткокрылые		
Двукрылые		
Перепончатокрылые		



Отряд Стрекозы

Тли, крылатая и бескрылая

