

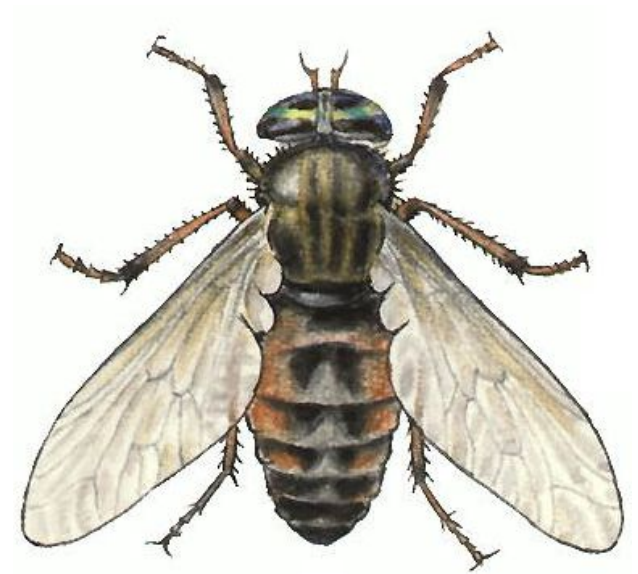
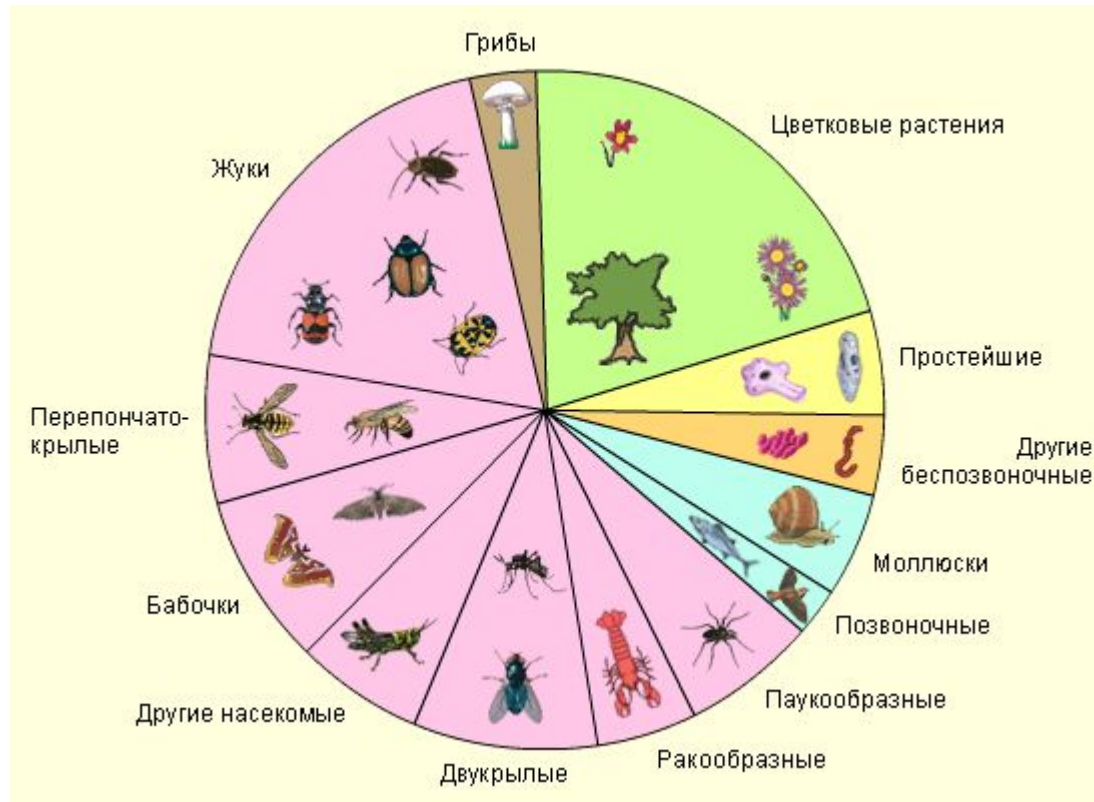
Тема: Класс Насекомые

Задачи:

Изучить характеристику класса Насекомые,
характеристику основных отрядов класса
Насекомые

Пименов А.В.

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

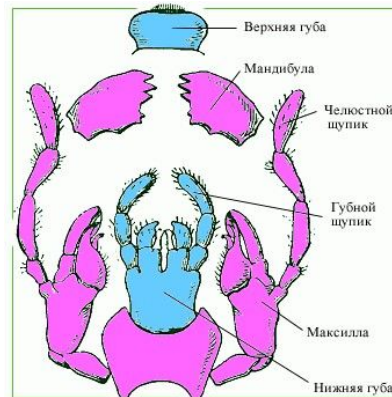
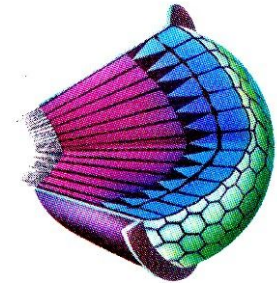
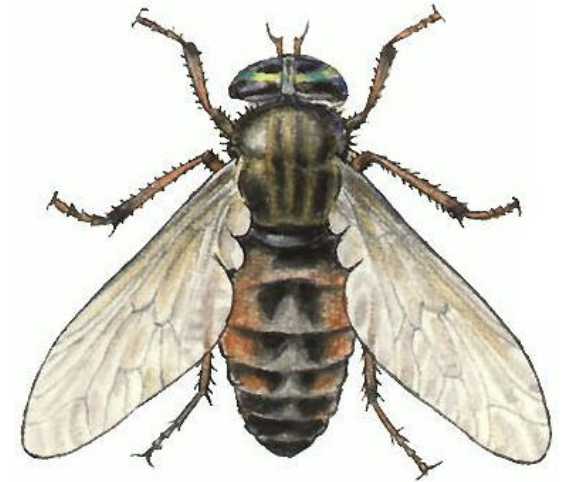
Внешнее строение.

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.

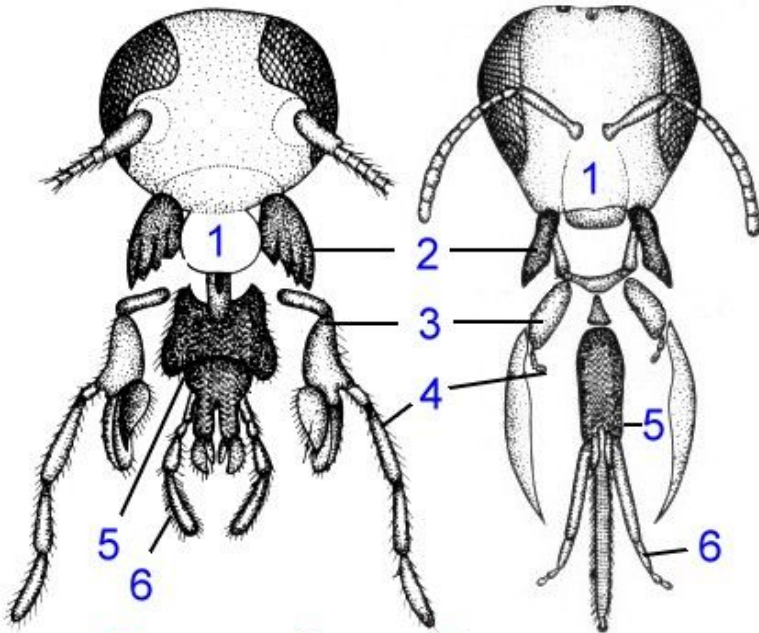
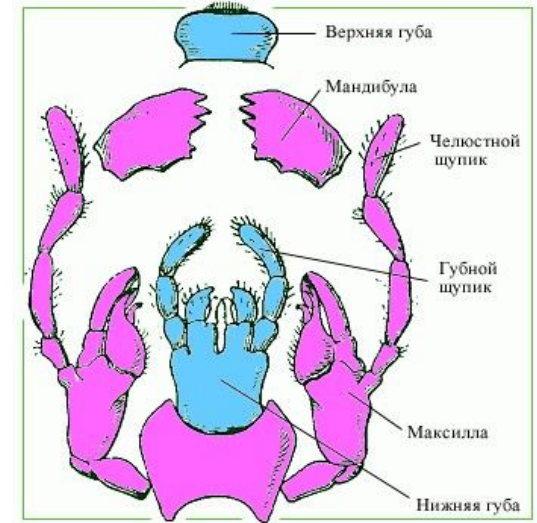
Верхняя губа прикрывает верхние челюсти.

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:

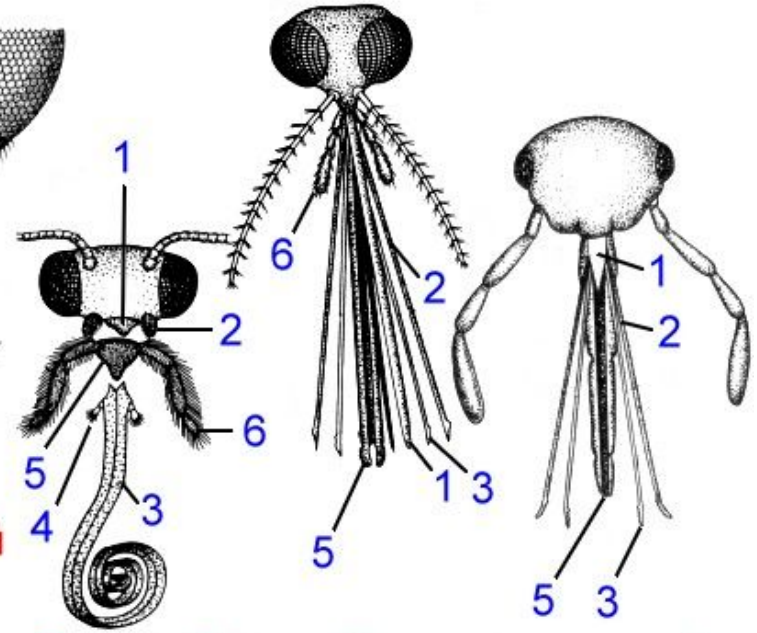


Грызущий

Лижуще-грызущий



Лижущий



Сосущий

Колюще-сосущий

Общая характеристика

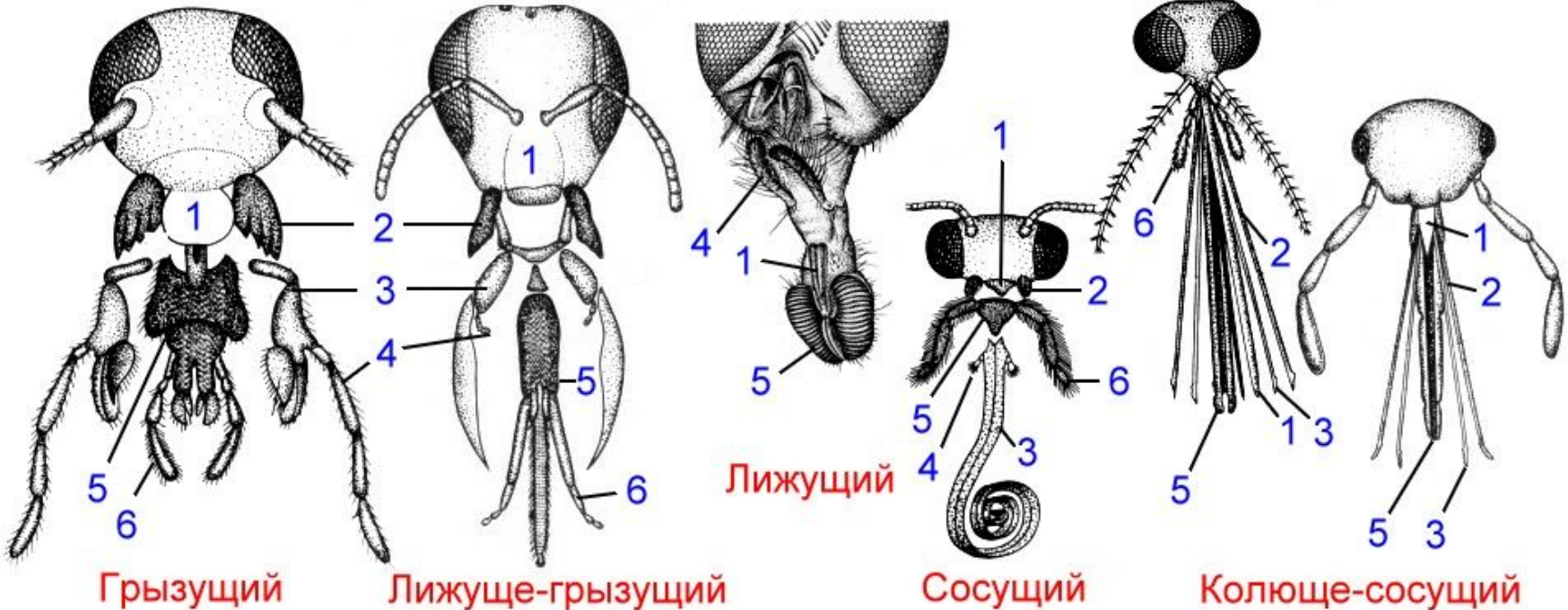
грызущего типа — жуки, прямокрылые, тараканы и др. — наиболее древний, исходный тип ротовых аппаратов;

лижуще-грызущий – ротовые аппараты у пчел;

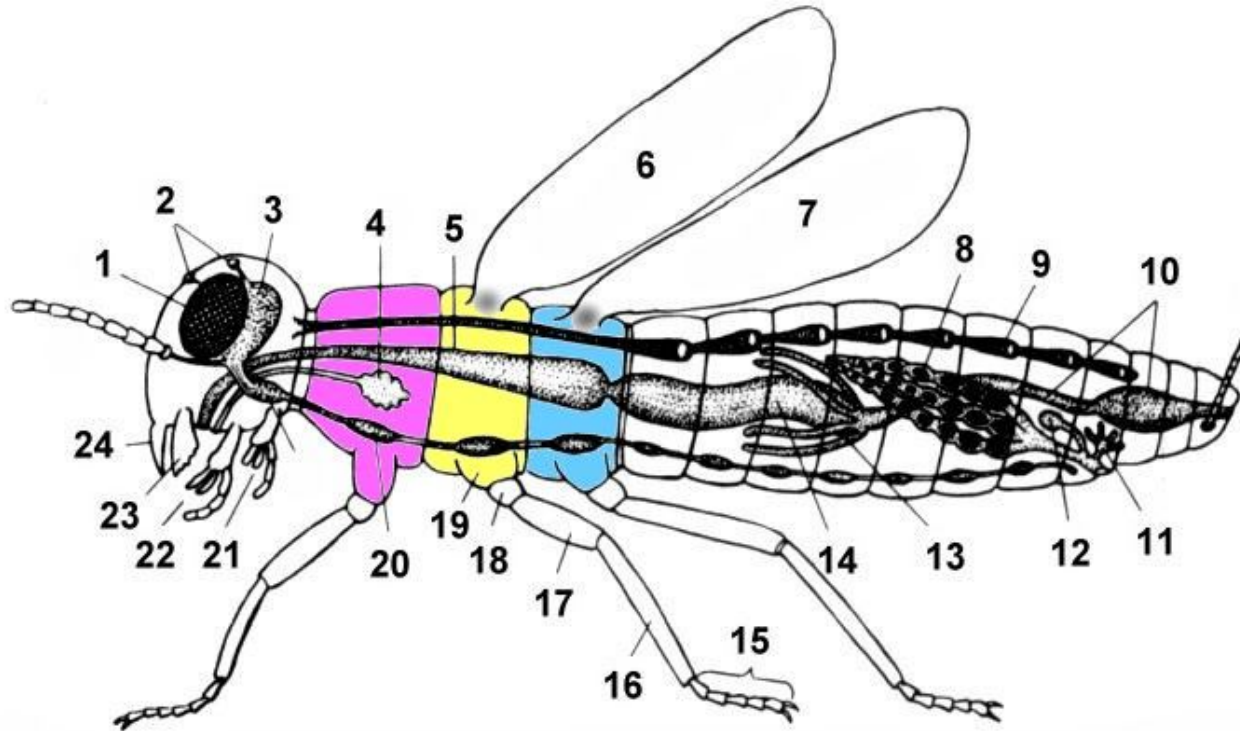
лижущий ротовой аппарат у мух.

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

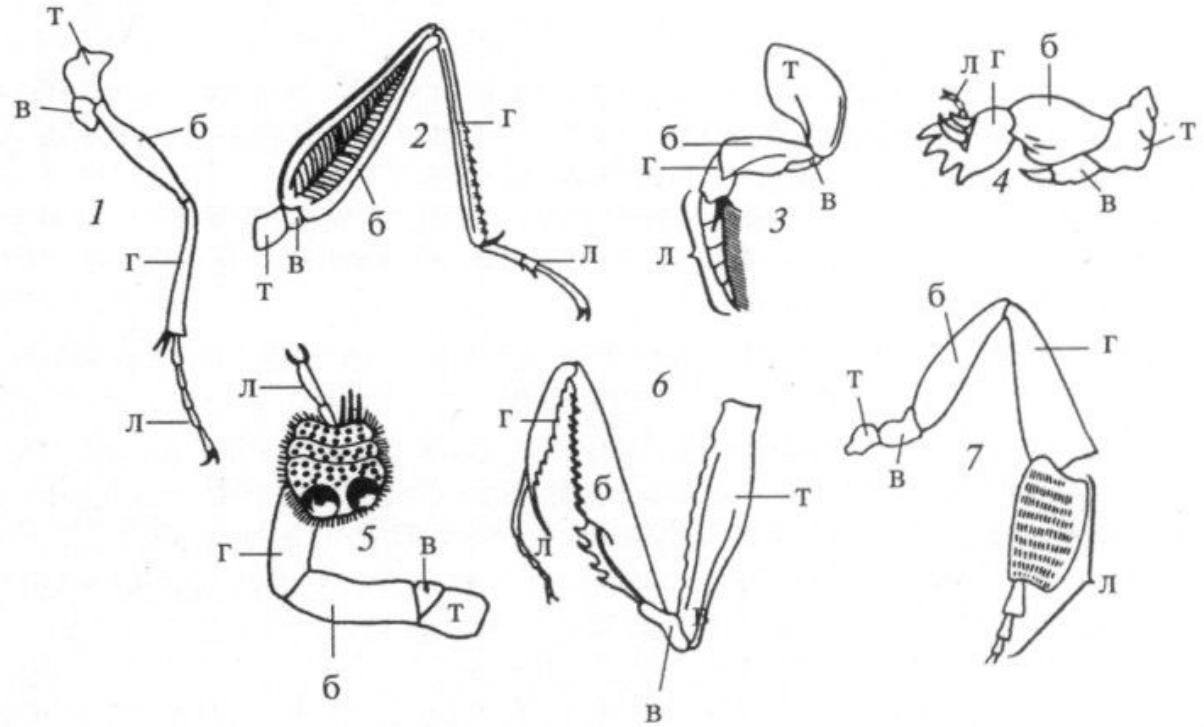
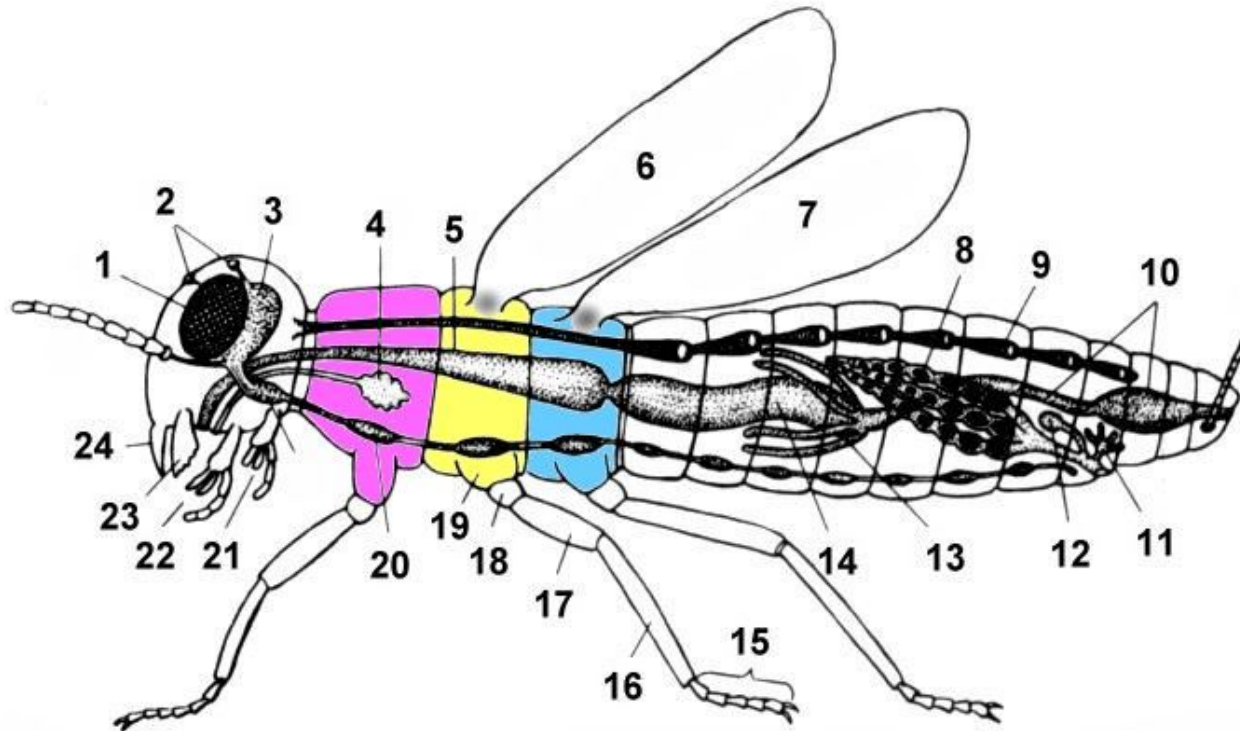


Рис. 120. Конечности насекомых:

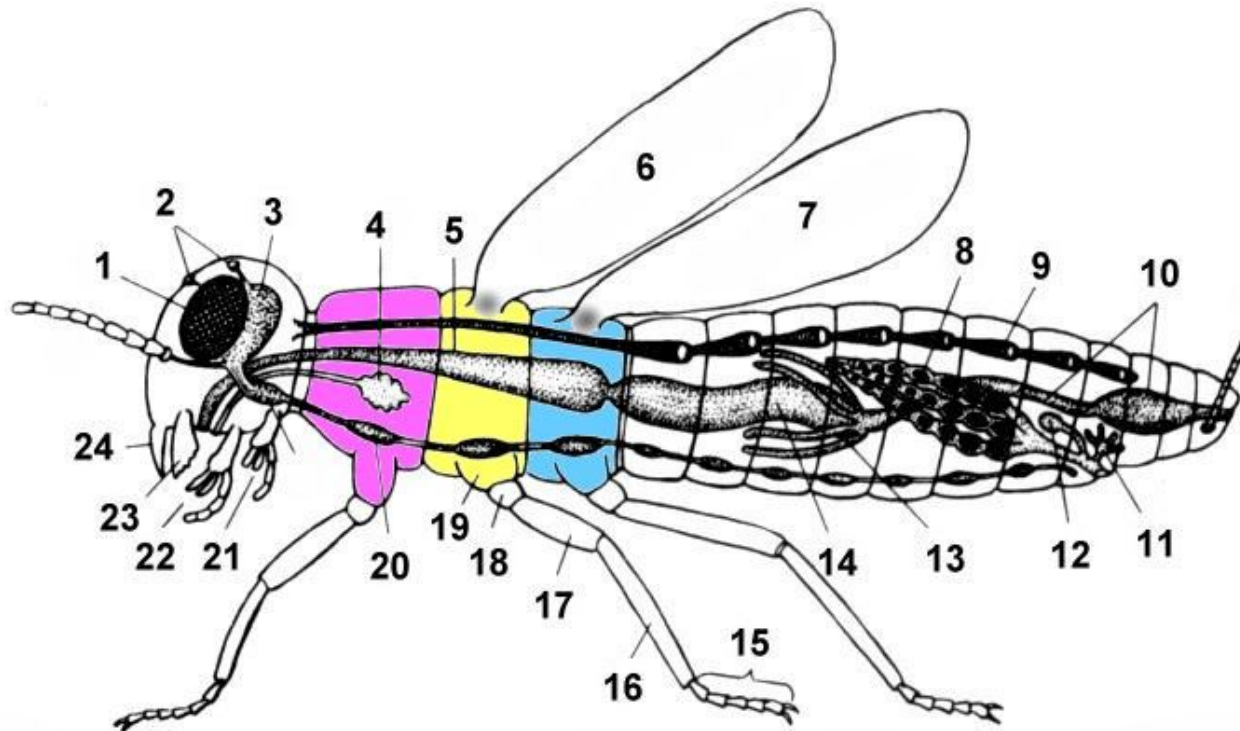
1 — бегательная (жулици); 2 — прыгательная (саранчи); 3 — плавательная (плавунца); 4 — роющая (медведки); 5 — присасывательная (плавунца); б — хватательная (богомолы); 7 — собирательная (медоносной пчелы); т — тазик; в — вертлуг; б — бедро; г — голень; л — лапка

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*.

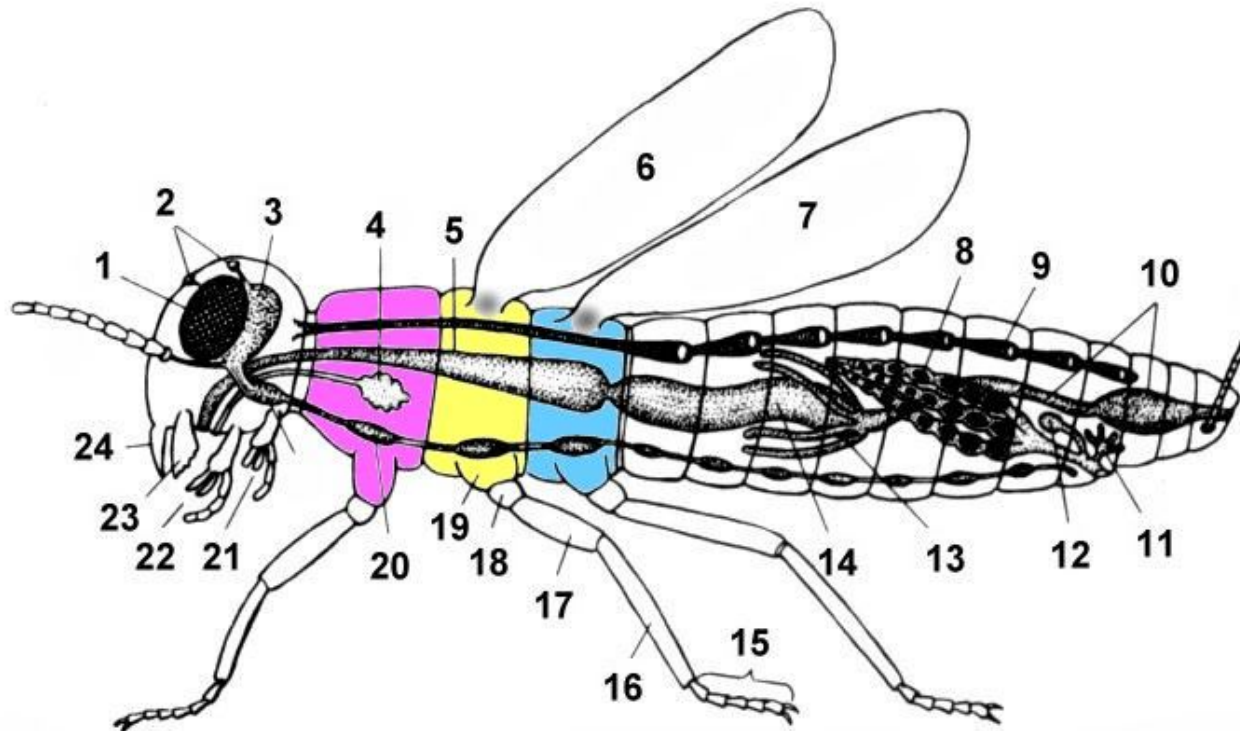
Общая характеристика



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.

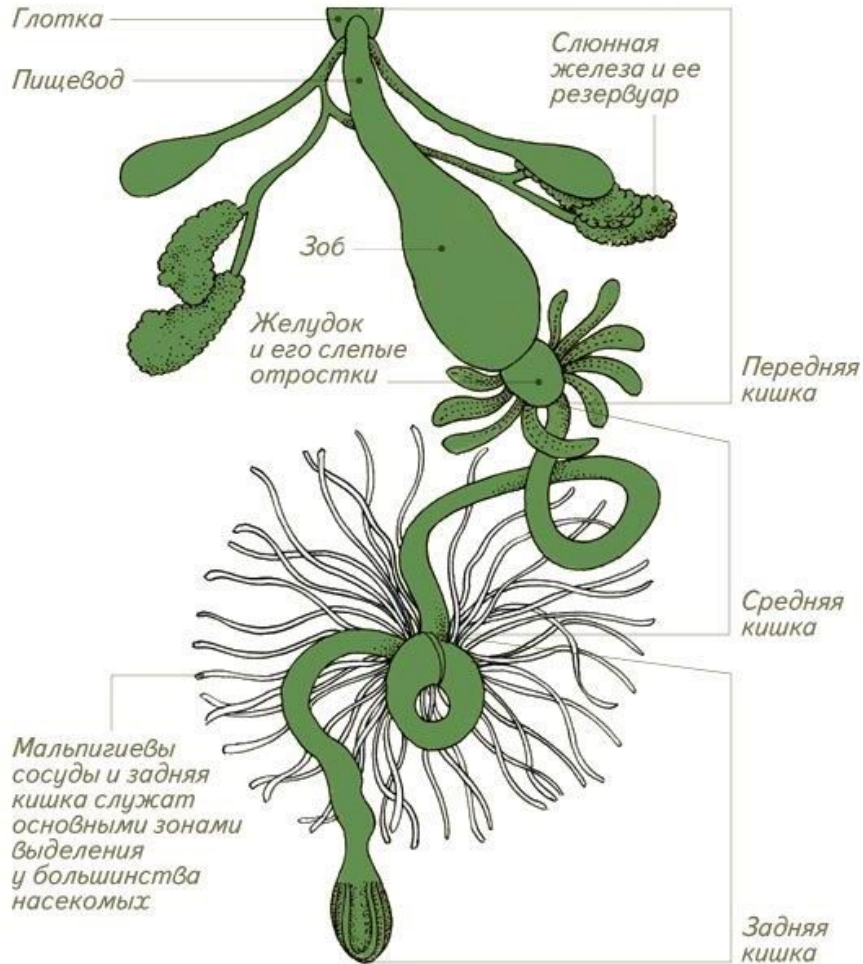
Общая характеристика



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

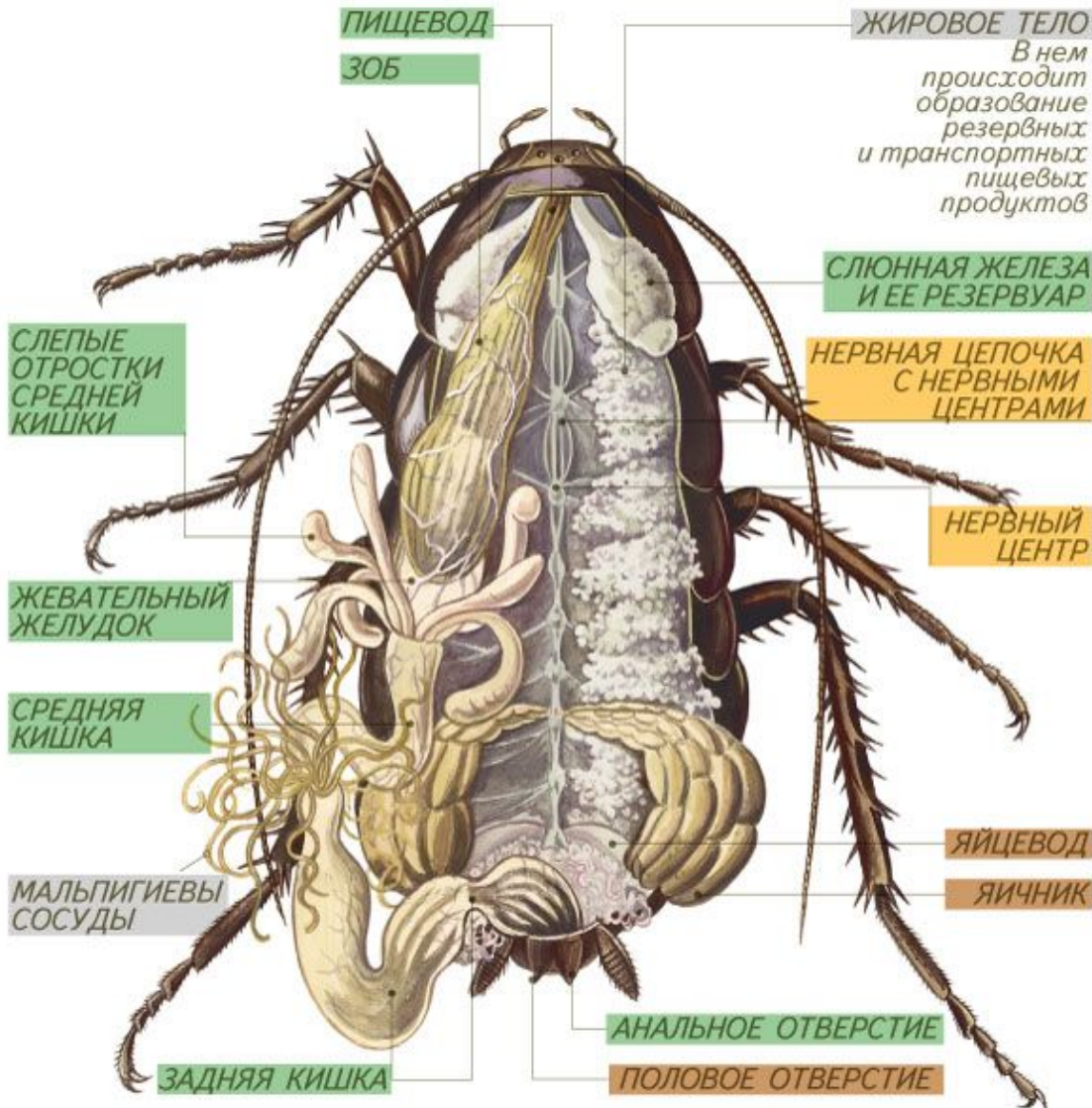


Передняя кишка включает глотку, пищевод, у некоторых видов насекомых имеется расширение — **зоб**. У видов, питающихся твердой пищей, за зобом находится жевательный желудок, в котором находятся хитиновые складки — зубцы, способствующие перетиранию пищи.

Средняя кишка может иметь слепые выросты, увеличивающие поверхность всасывания.

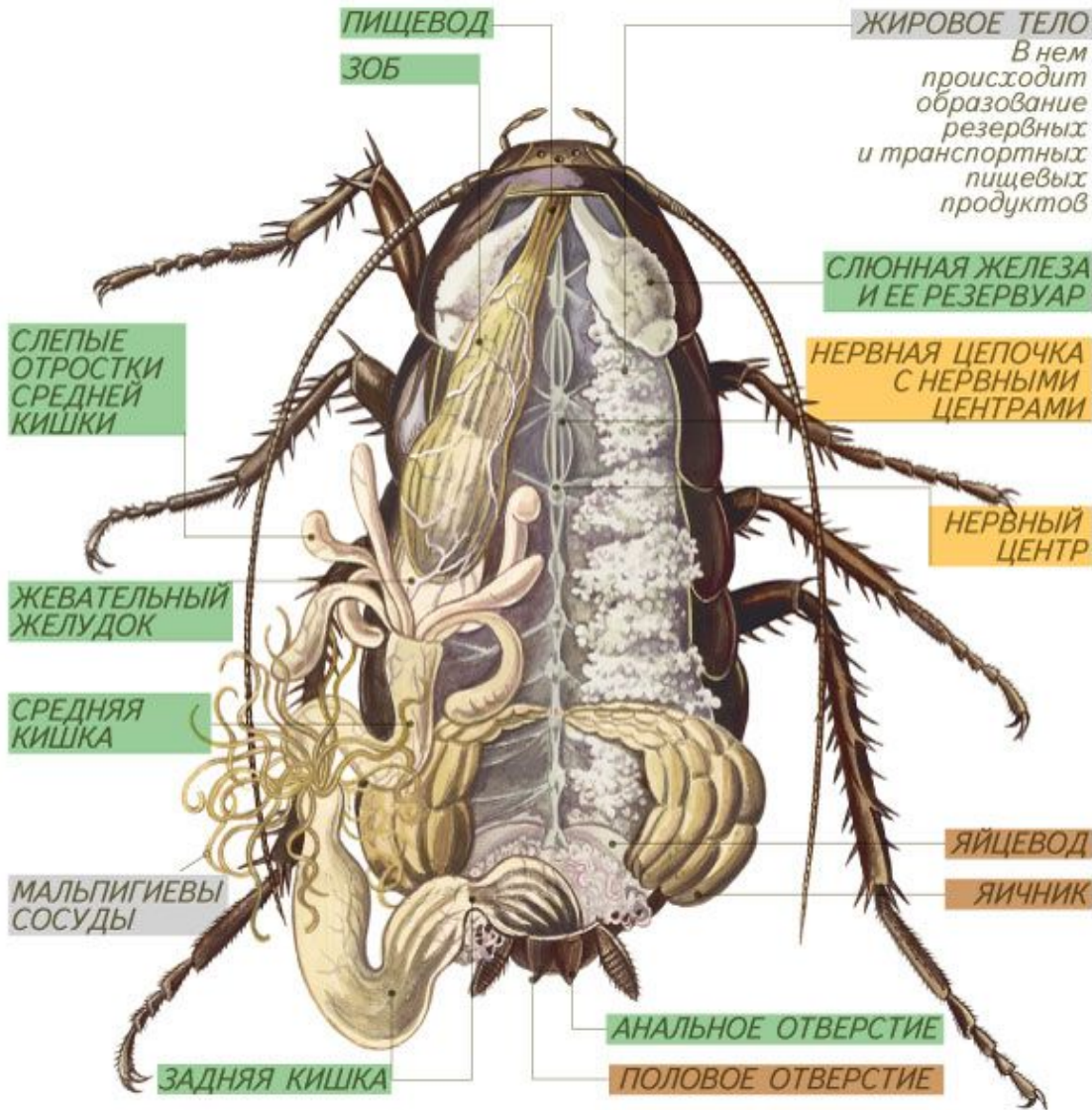
Задняя кишка заканчивается анальным отверстием.

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.

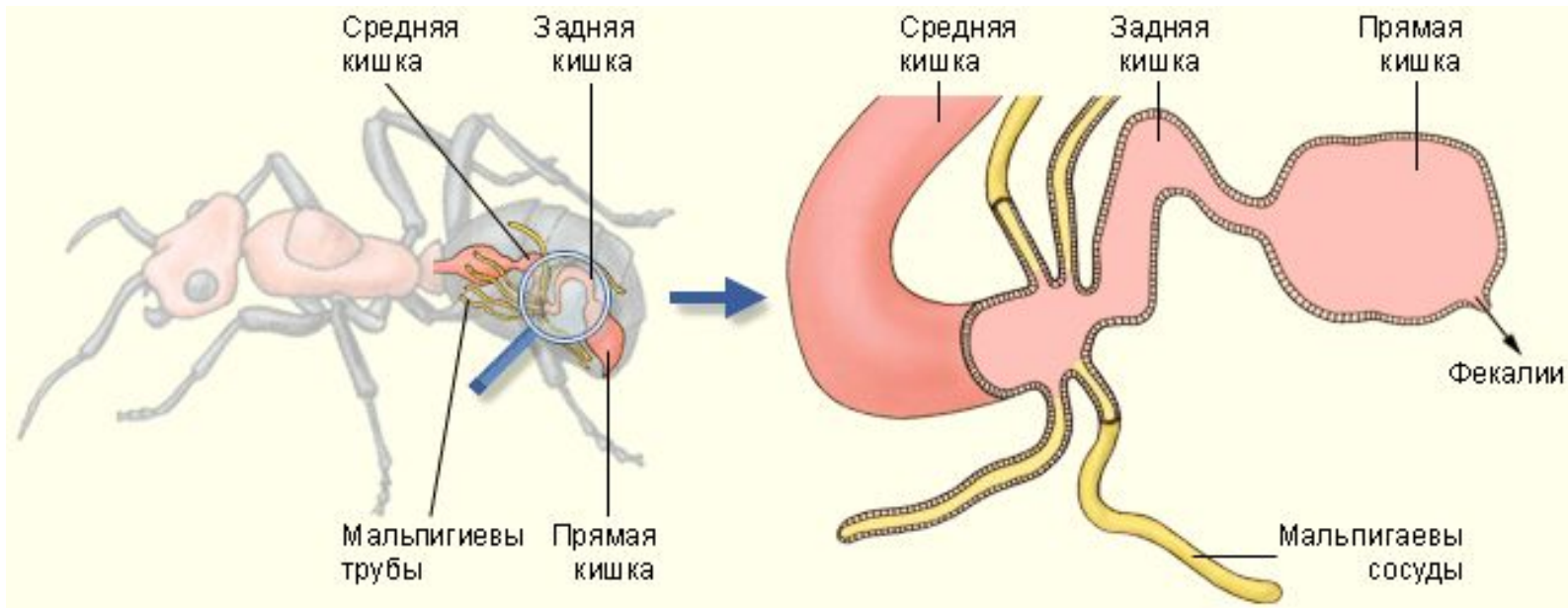
Общая характеристика



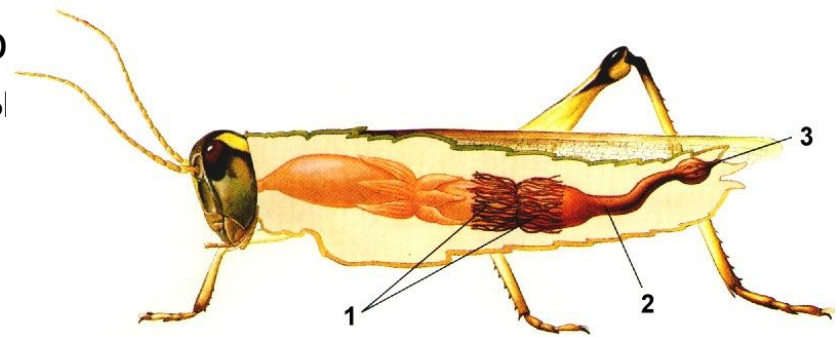
Выделительная система. На границе между средней и задней кишкой просвет кишечника открываются многочисленные слепо замкнутые мальпигиевы сосуды (в количестве до 200 и более). Они поглощают из гемолимфы продукты обмена веществ.

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.

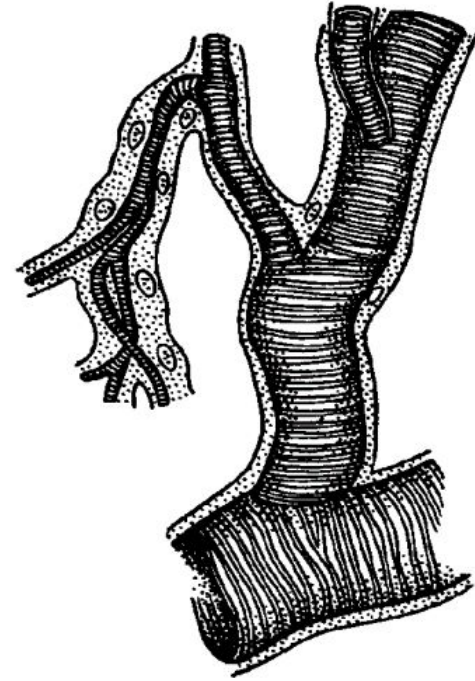
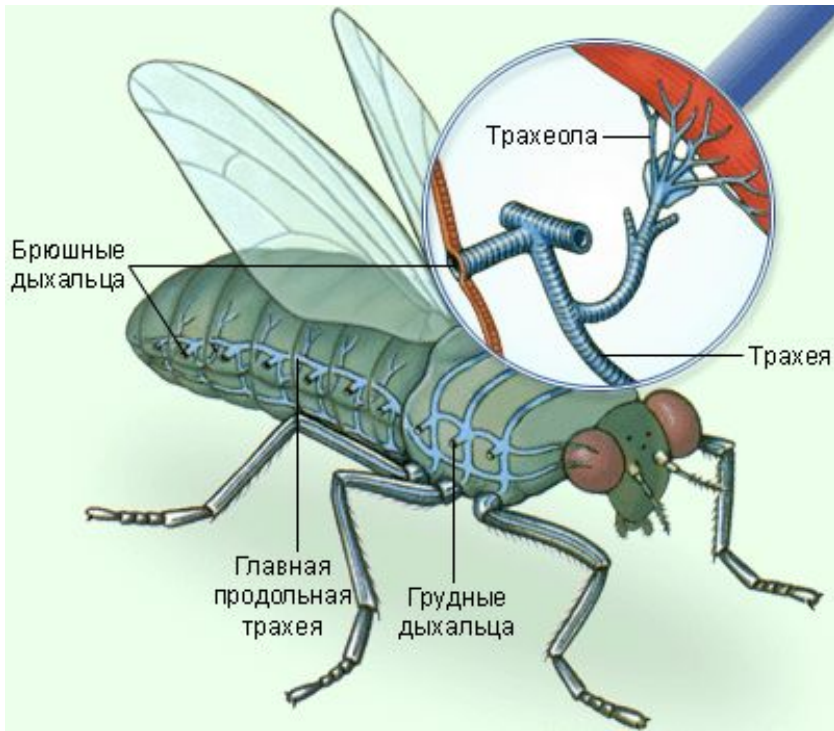
Общая характеристика



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.



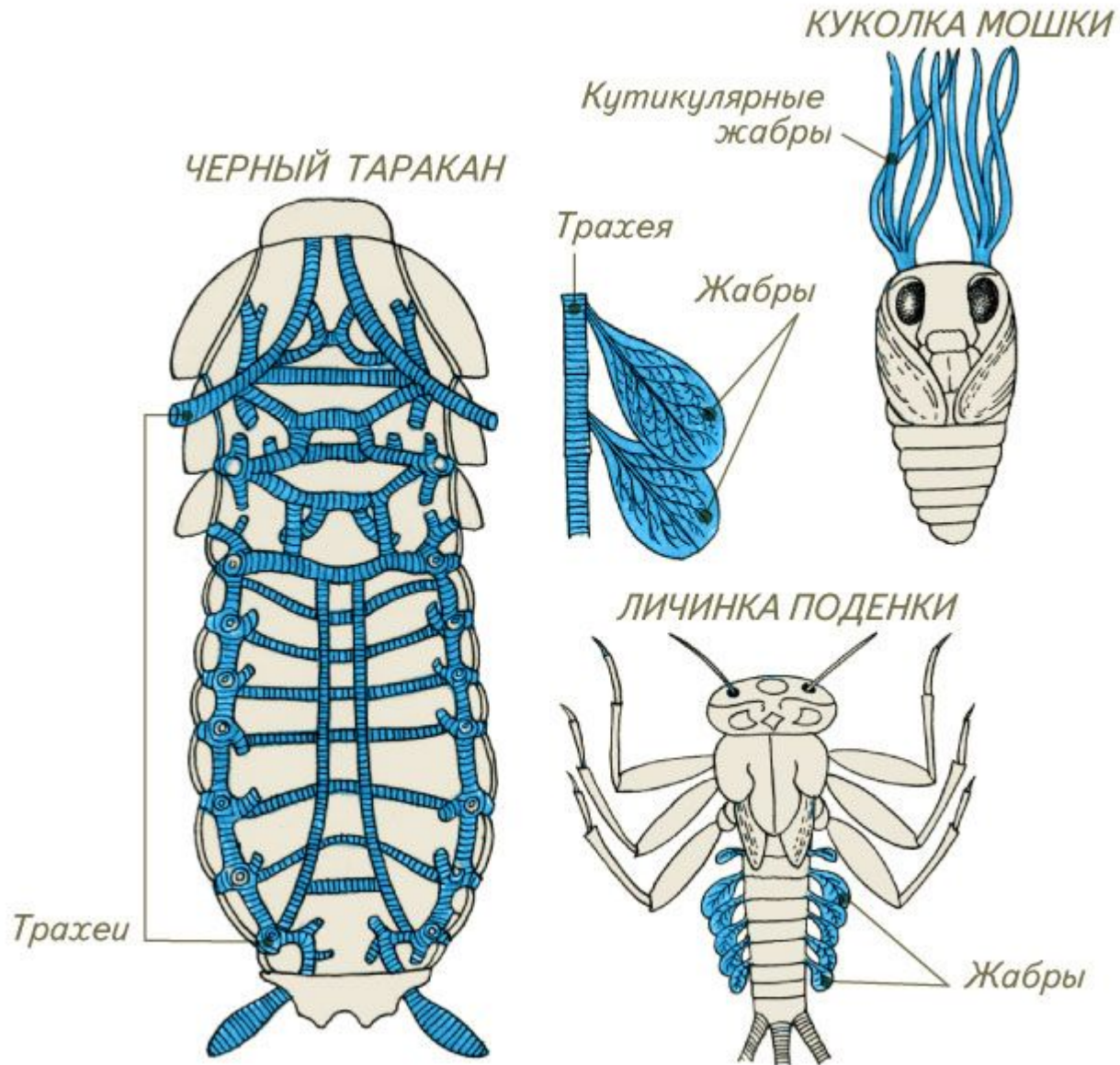
Общая характеристика



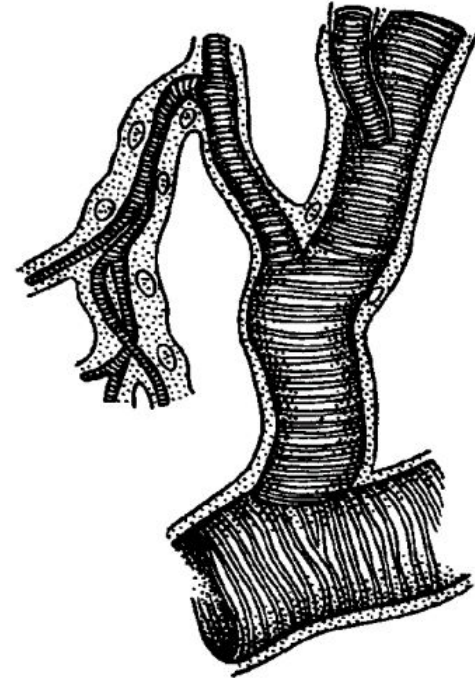
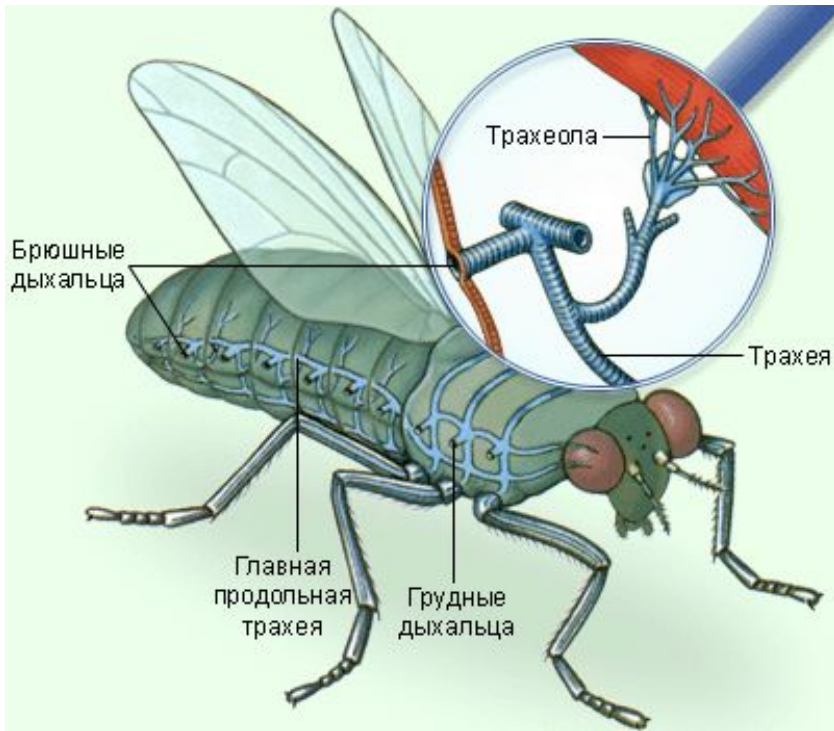
Дыхательная система насекомых начинается отверстиями — дыхальцами, или стигмами, которые находятся по бокам средне- и заднегруди и на каждом членике брюшка. Часто стигмы имеют особые замыкательные клапаны, и воздух попадает в хорошо развитую систему трахей.

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

Общая характеристика



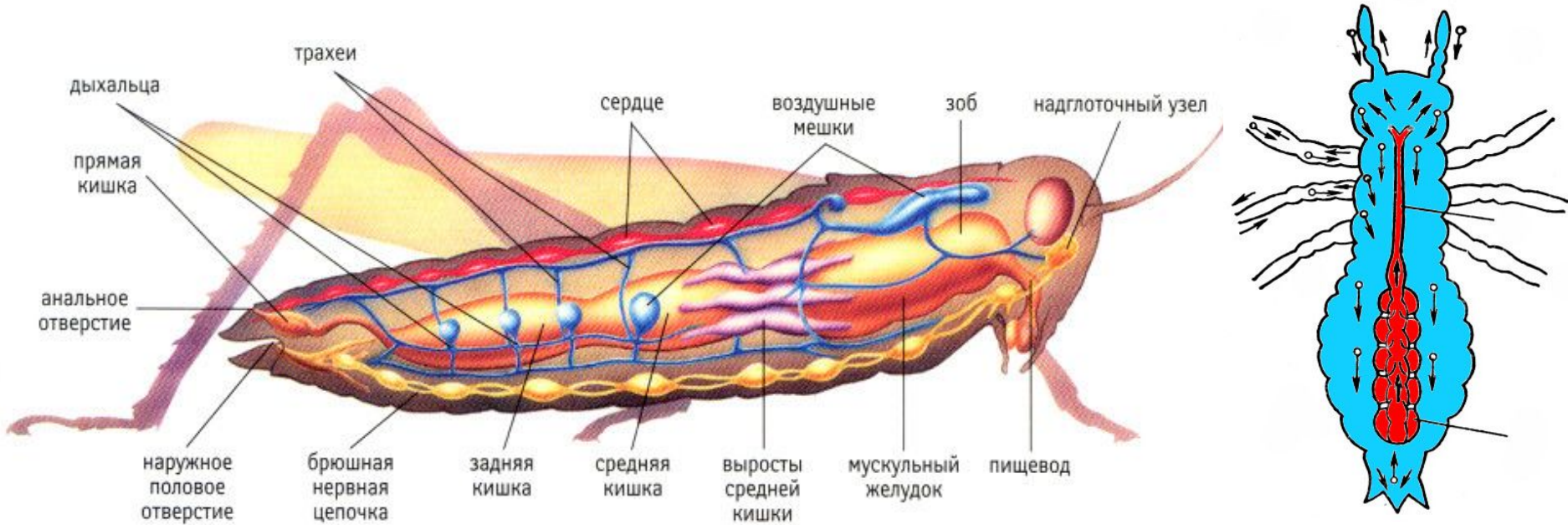
Общая характеристика



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

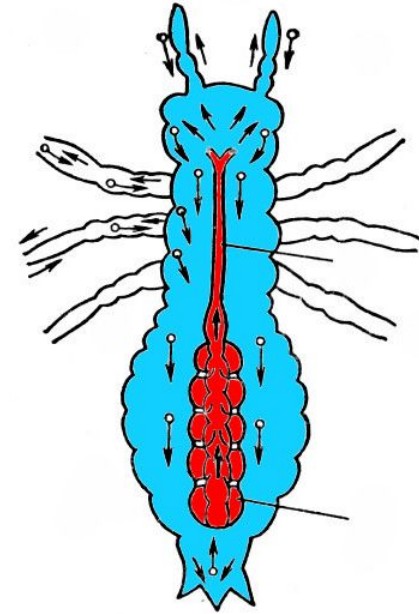
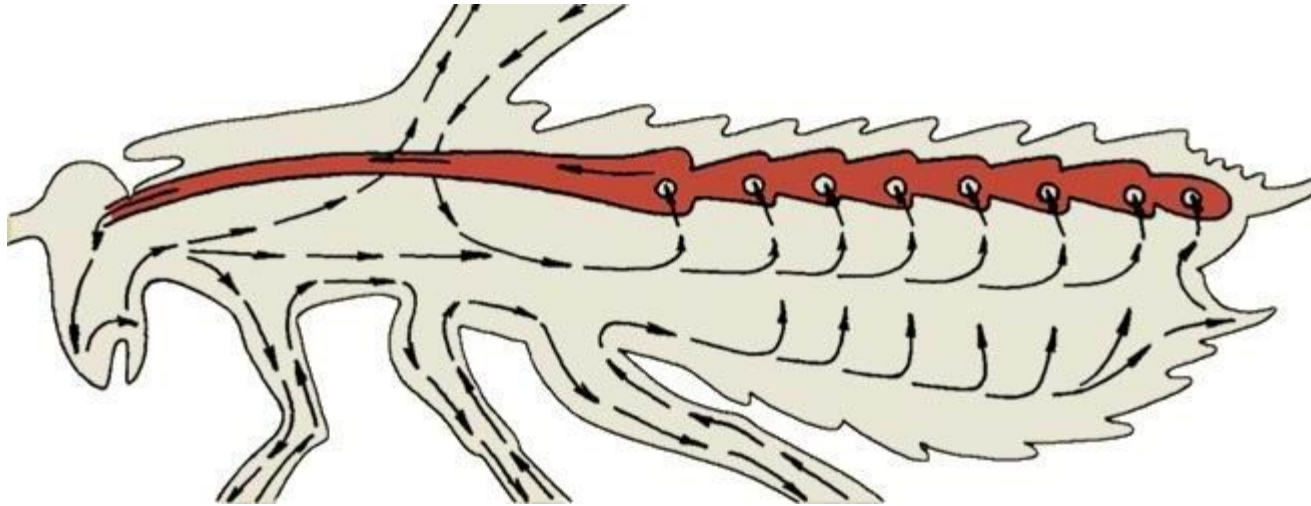
Активно передвигающиеся насекомые могут совершать дыхательные движения с помощью расширения и сжатия брюшка. У многих личинок, живущих в воде (стрекозы, поденки), имеются так называемые *трахейные жабры*, стигм нет, трахейная система замкнутая.

Общая характеристика



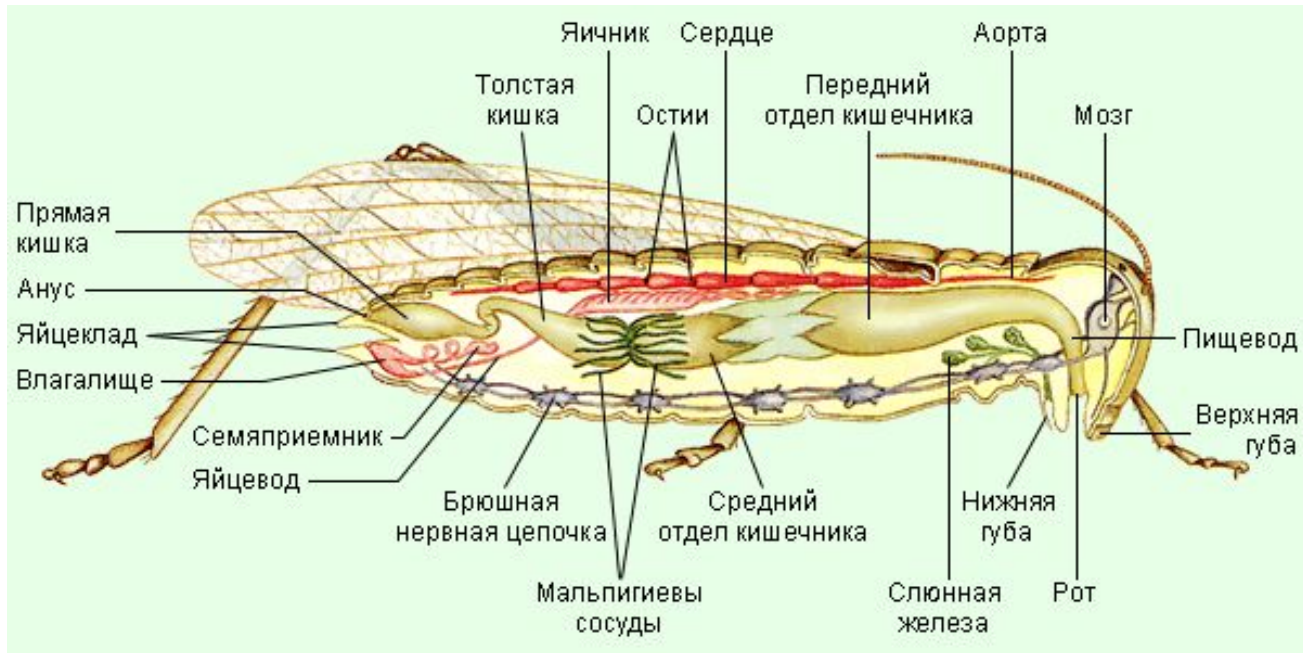
Кровеносная система развита у насекомых сравнительно слабо. Сердце находится в околосоудном синусе, на спинной стороне брюшка, и представляет собой трубку, слепо замкнутую на заднем конце, разделенную на камеры и имеющую по бокам парные отверстия с клапанами — **остии**. К каждой камере сердца подходят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

Общая характеристика



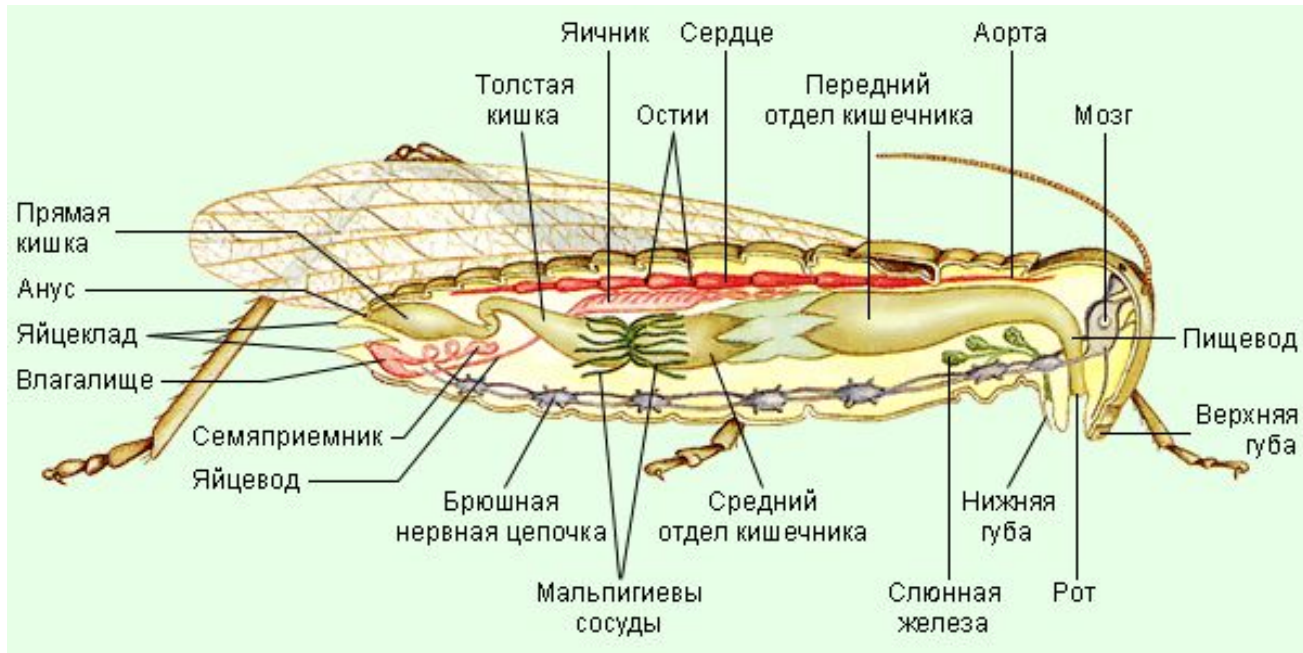
Через многочисленные отверстия гемолимфа попадает внутрь окологердечного синуса, затем через остии, при расширении сердечной камеры, засасывается в сердце. *Гемолимфа не имеет дыхательных пигментов и представляет желтоватую жидкость, содержащую фагоциты. Основная ее функция — транспорт питательных веществ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

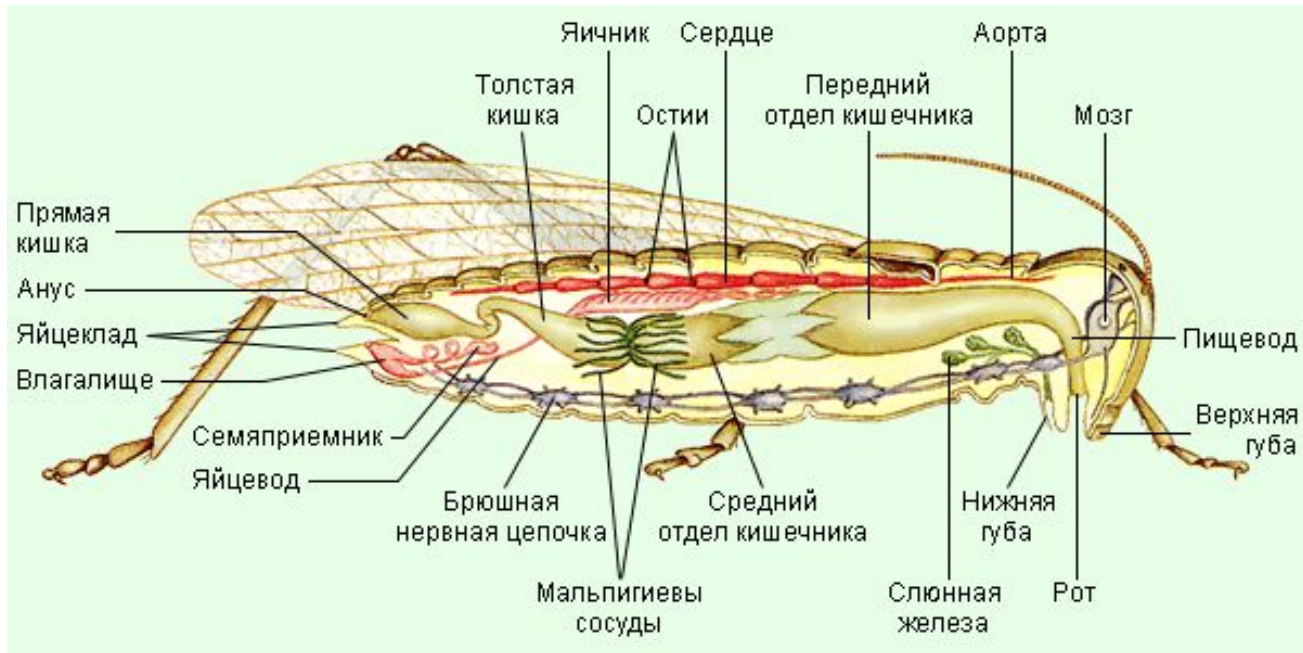
Общая характеристика



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.*

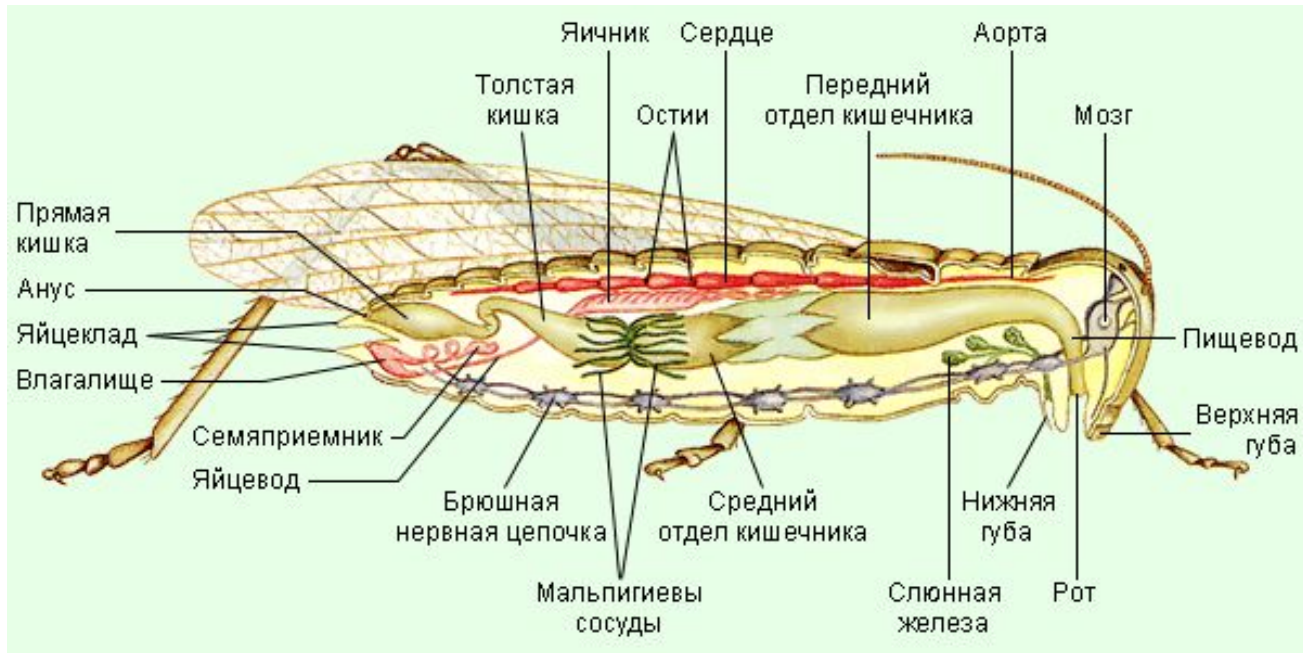
Общая характеристика



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

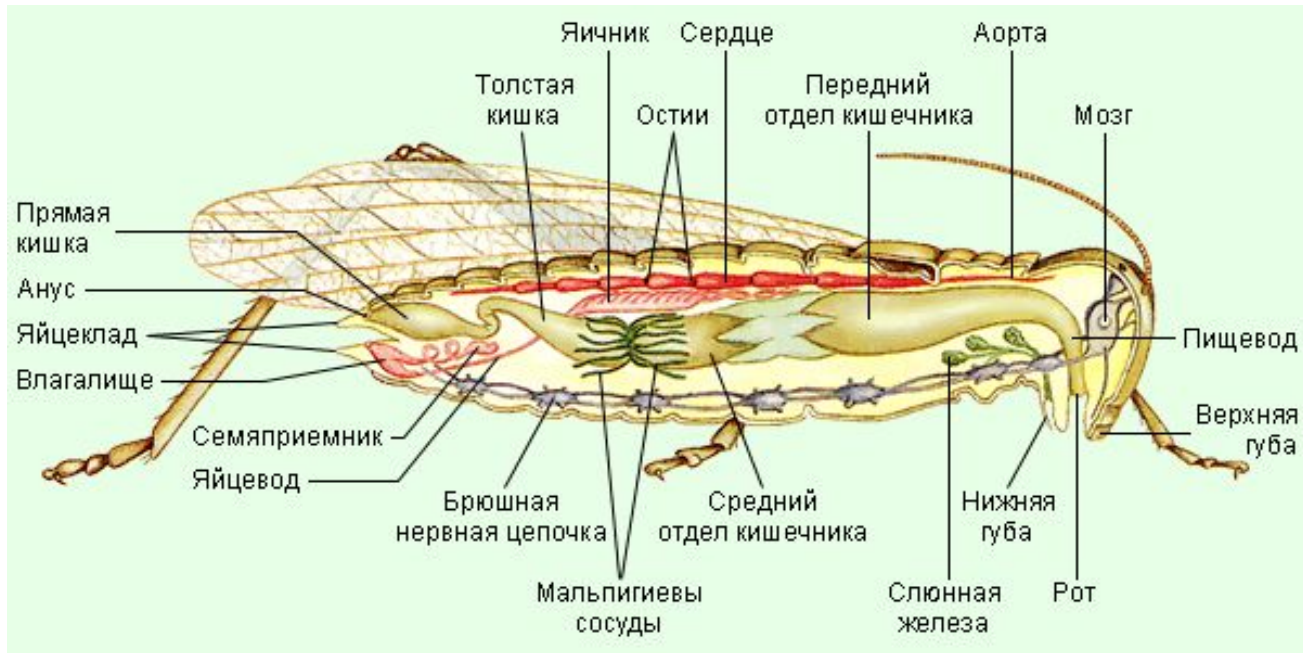


Органы обоняния расположены в основном на антеннах, которые наиболее развиты у самцов.

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.

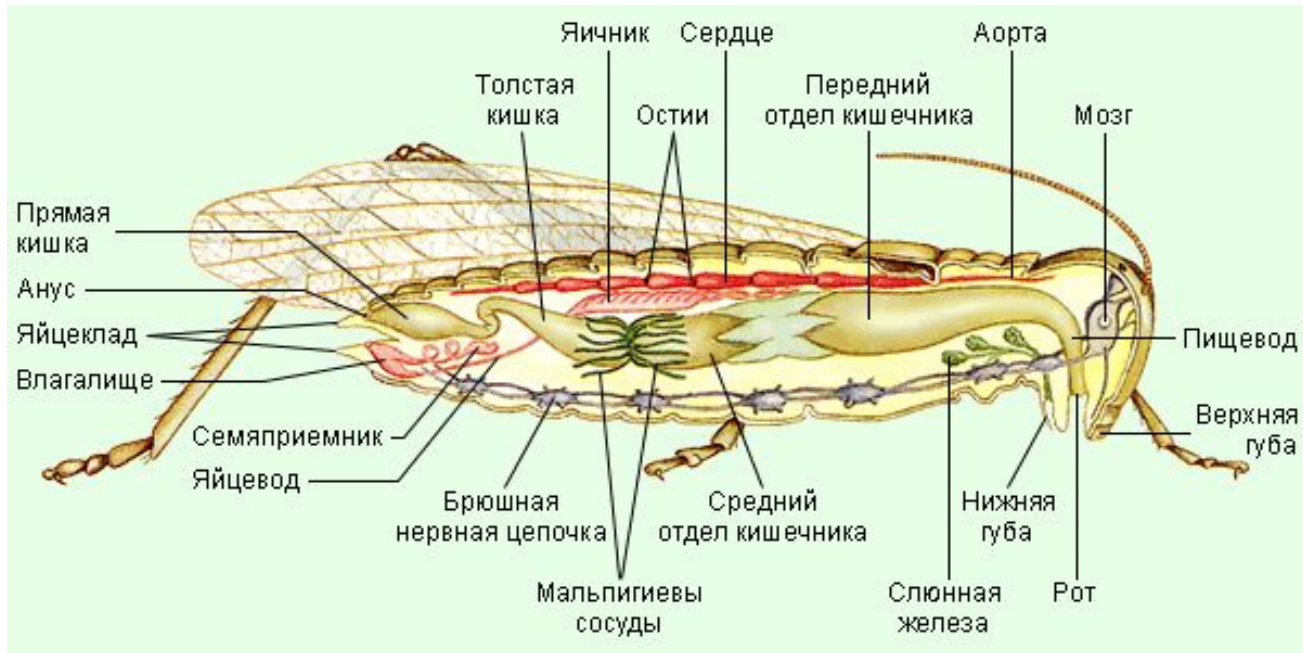
Общая характеристика



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.

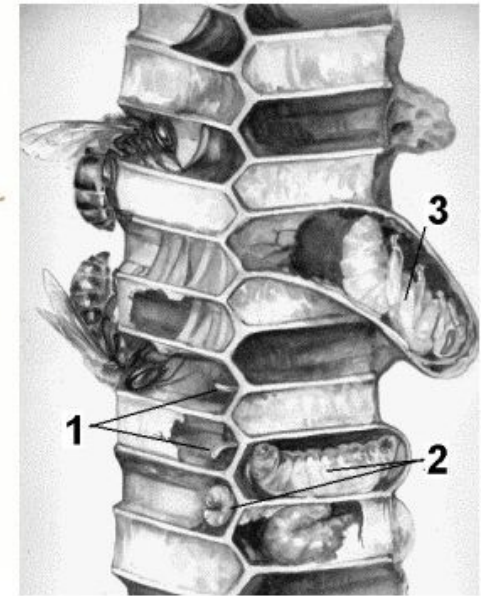
Общая характеристика



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.

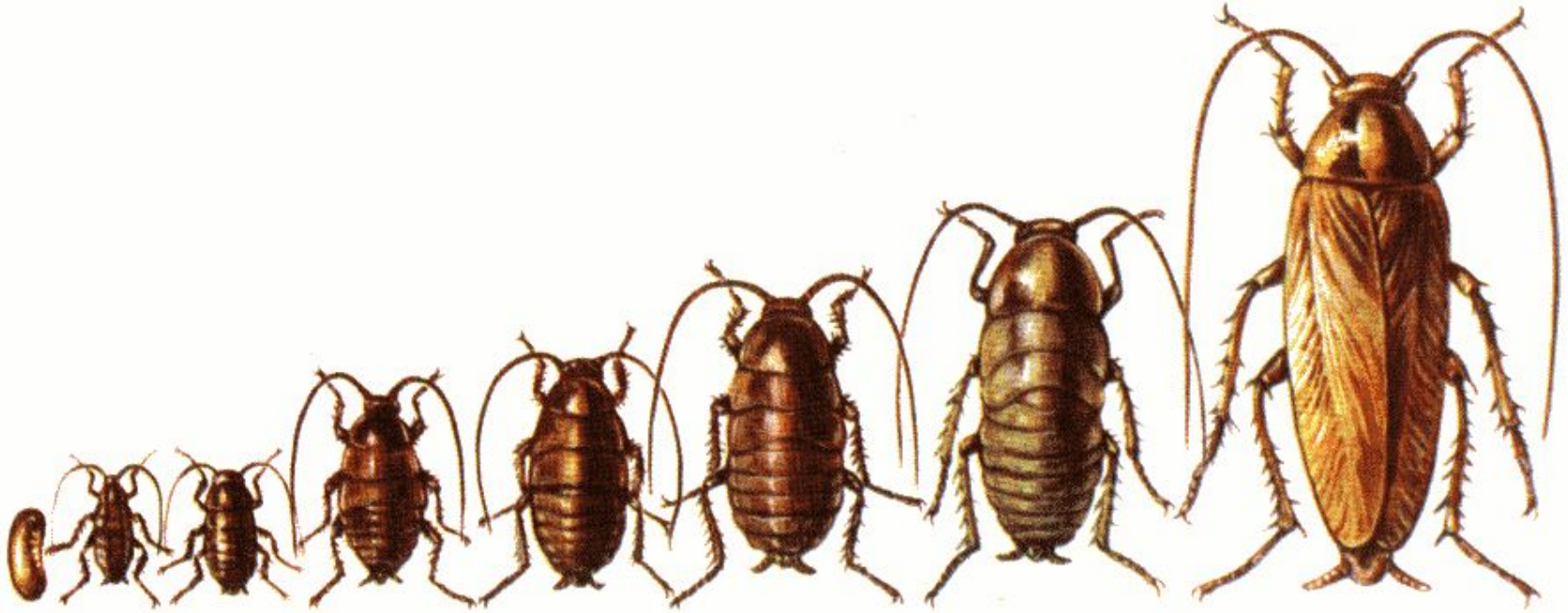
Общая характеристика



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

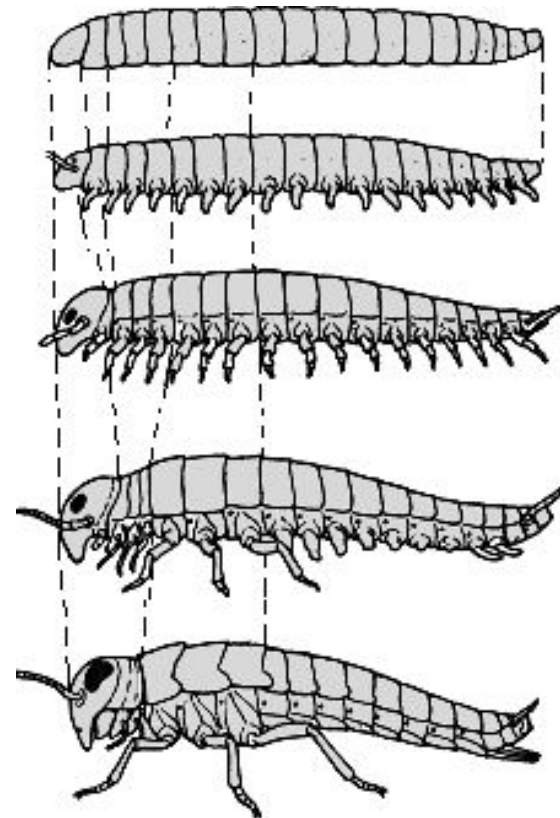
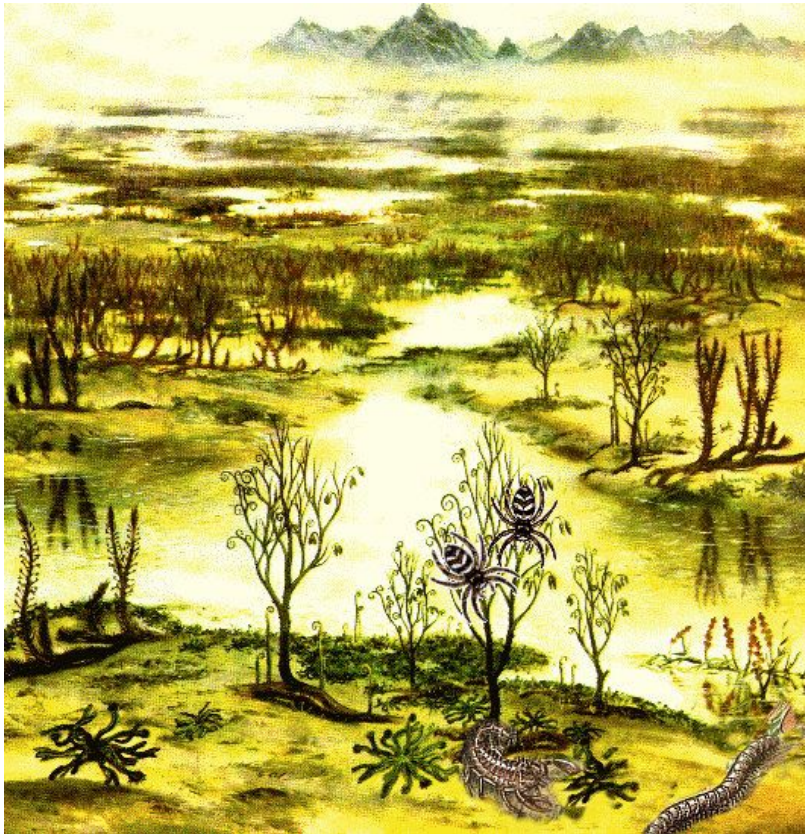


Ручейники

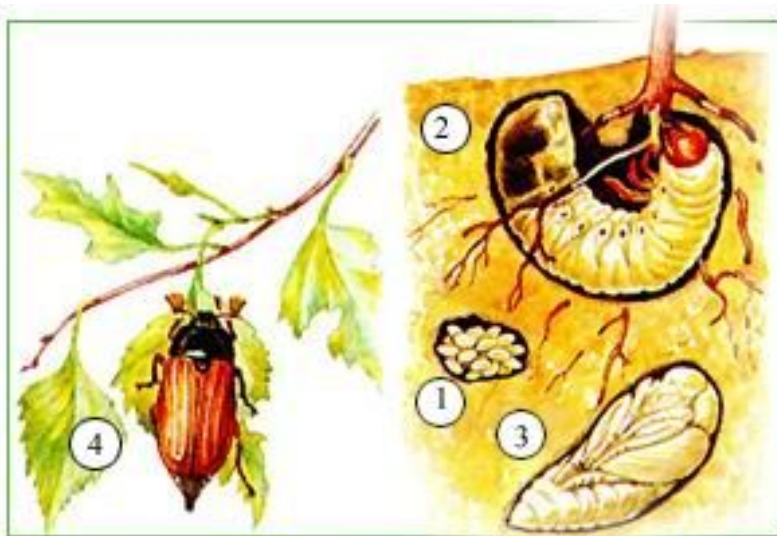


Филогения

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.

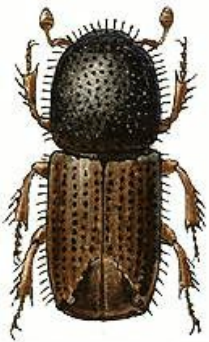


Отряд Жесткокрылые (Coleoptera)



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.

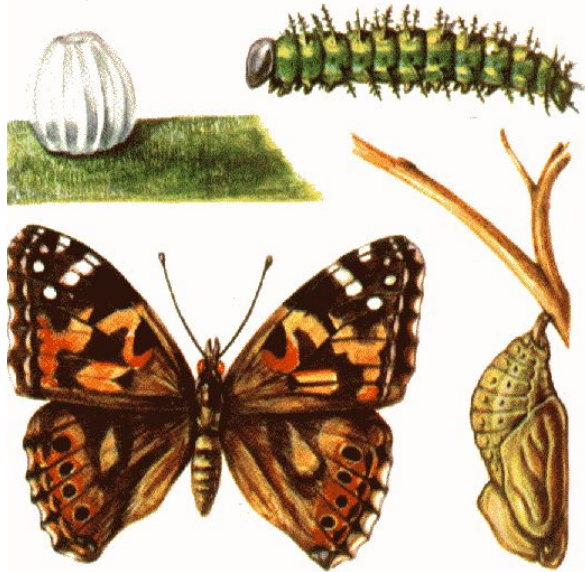


Отряд Жесткокрылые (Coleoptera)

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*).



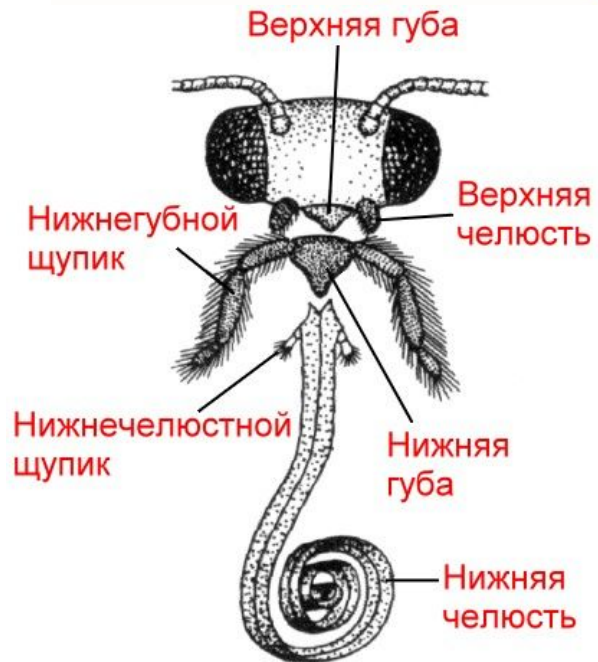
Отряд Чешуекрылые (Lepidoptera)



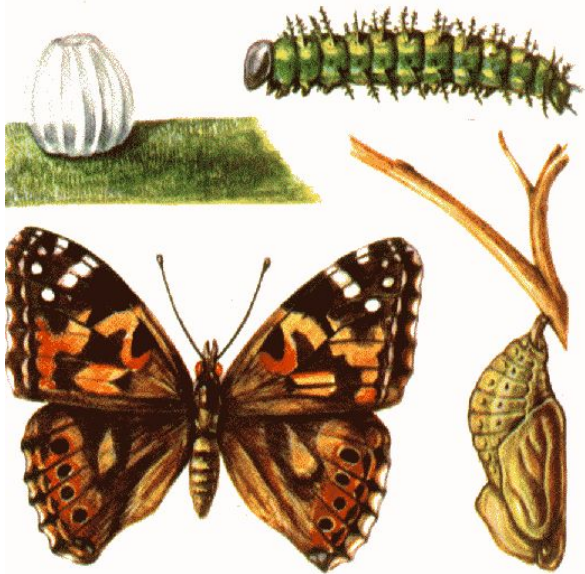
У бабочек *ротовой аппарат сосущего типа, две пары крупных крыльев покрыты хитиновыми чешуйками, которые образуют причудливые и сложные рисунки.*

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 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 Чешуекрылые (*Lepidoptera*)



Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)

Отряд Перепончатокрылые



Шершень



Шмель



Пчелы



Песчаная аммофила



Осы

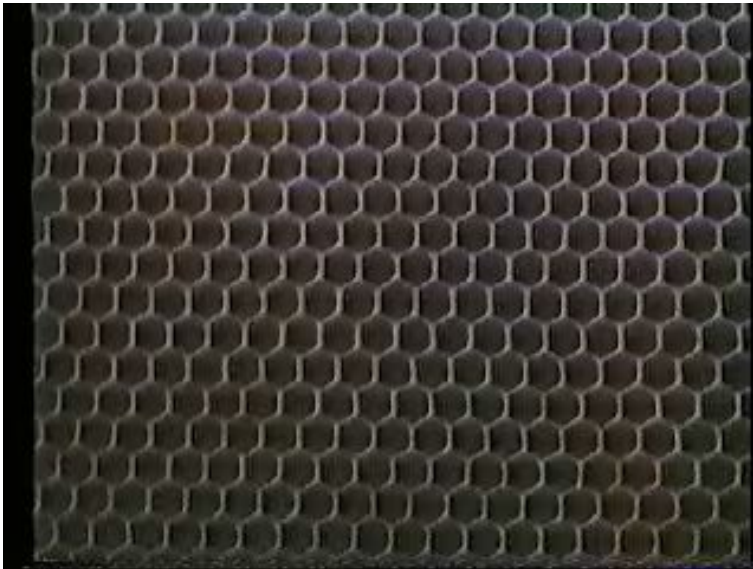


Муравьи

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.

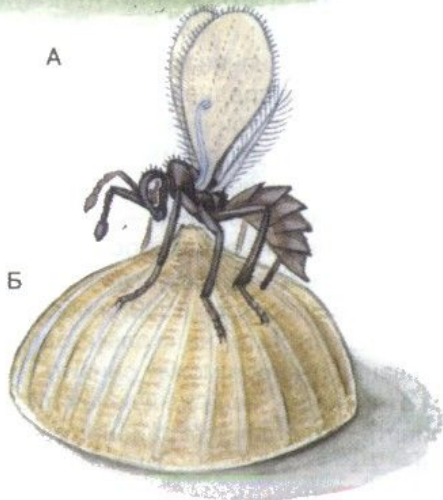
Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)



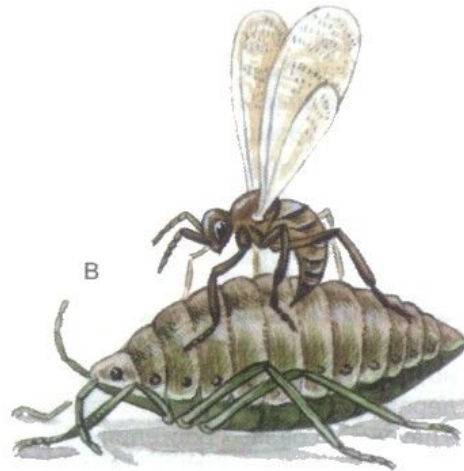
Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera)



А



Б



В



Г

Наездники и яйцееды

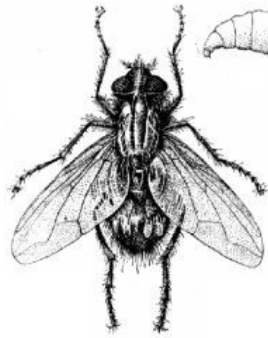


Наездники (*трихограмма*, *теленормус*, *белянковый наездник*) откладывают свои яички в яйца других насекомых (*яйцееды*), в их личинки (*личинкоеды*) и даже во взрослых насекомых (*имагоеды*).

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)

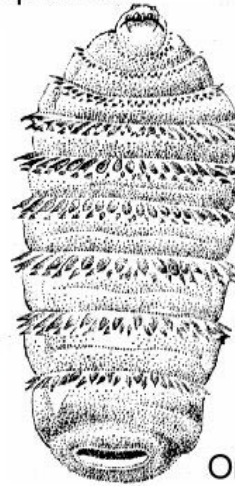
Отряд Двукрылые



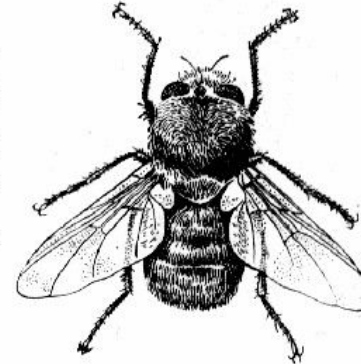
Комнатная муха



Слепень



Овод и его личинка



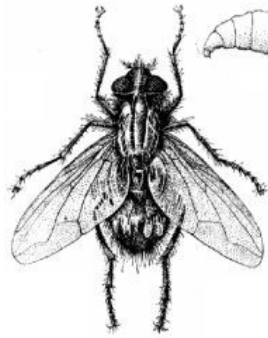
Комар-пискун и
малярийный комар

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

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)

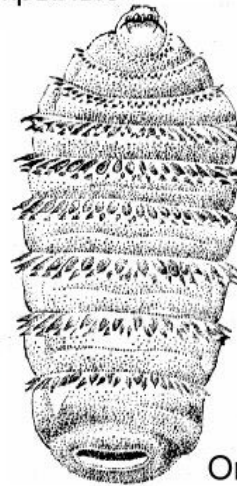
Отряд Двукрылые



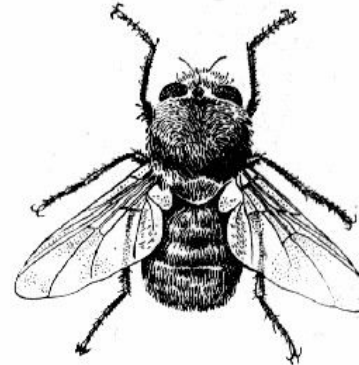
Комнатная муха



Слепень



Овод и его личинка



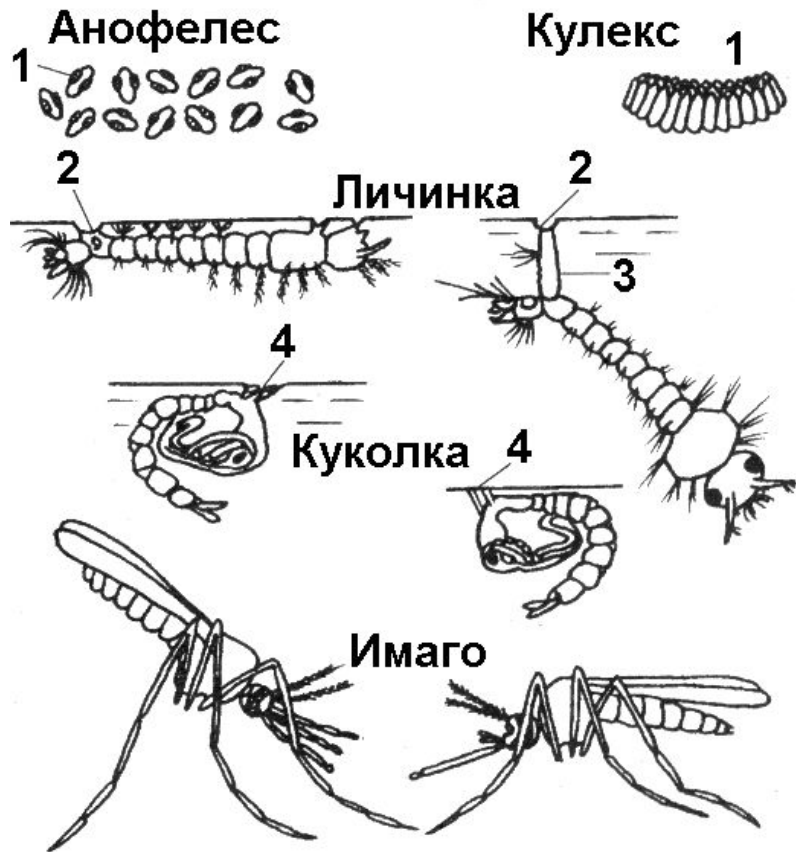
Комар-пискун и малярийный комар

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.



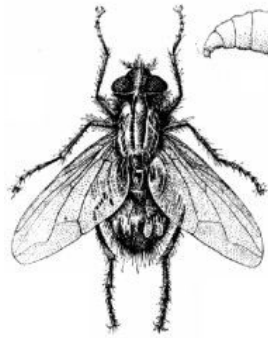
Отряд Двукрылые (Diptera)



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)

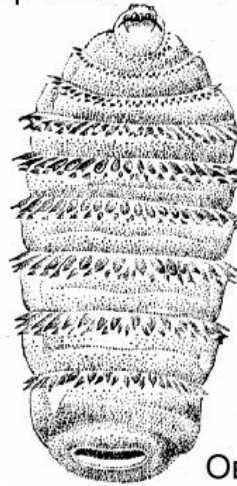
Отряд Двукрылые



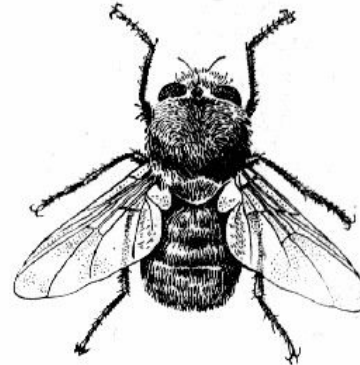
Комнатная муха



Слепень



Овод и его личинка



Комар-пискун и малярийный комар

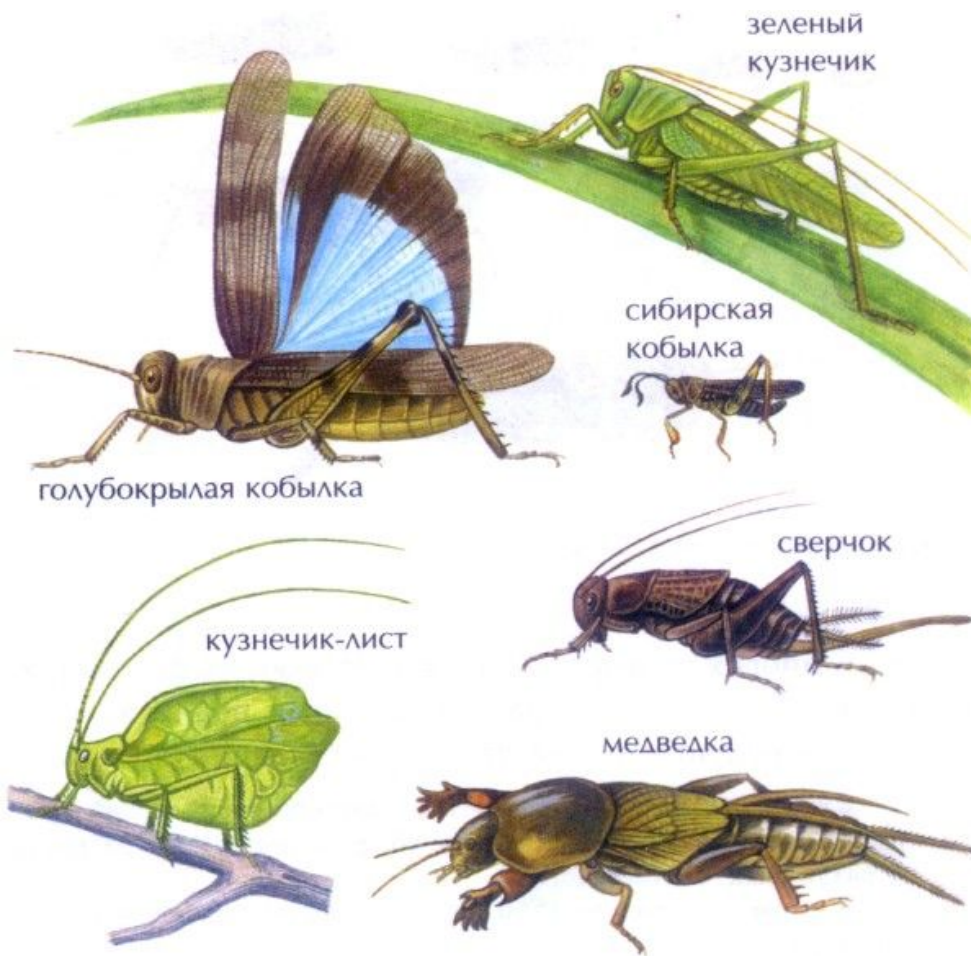
Большой вред животноводству приносят **оводы**. Эти крупные мухи не питаются, ротовой аппарат у них не развит.

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.

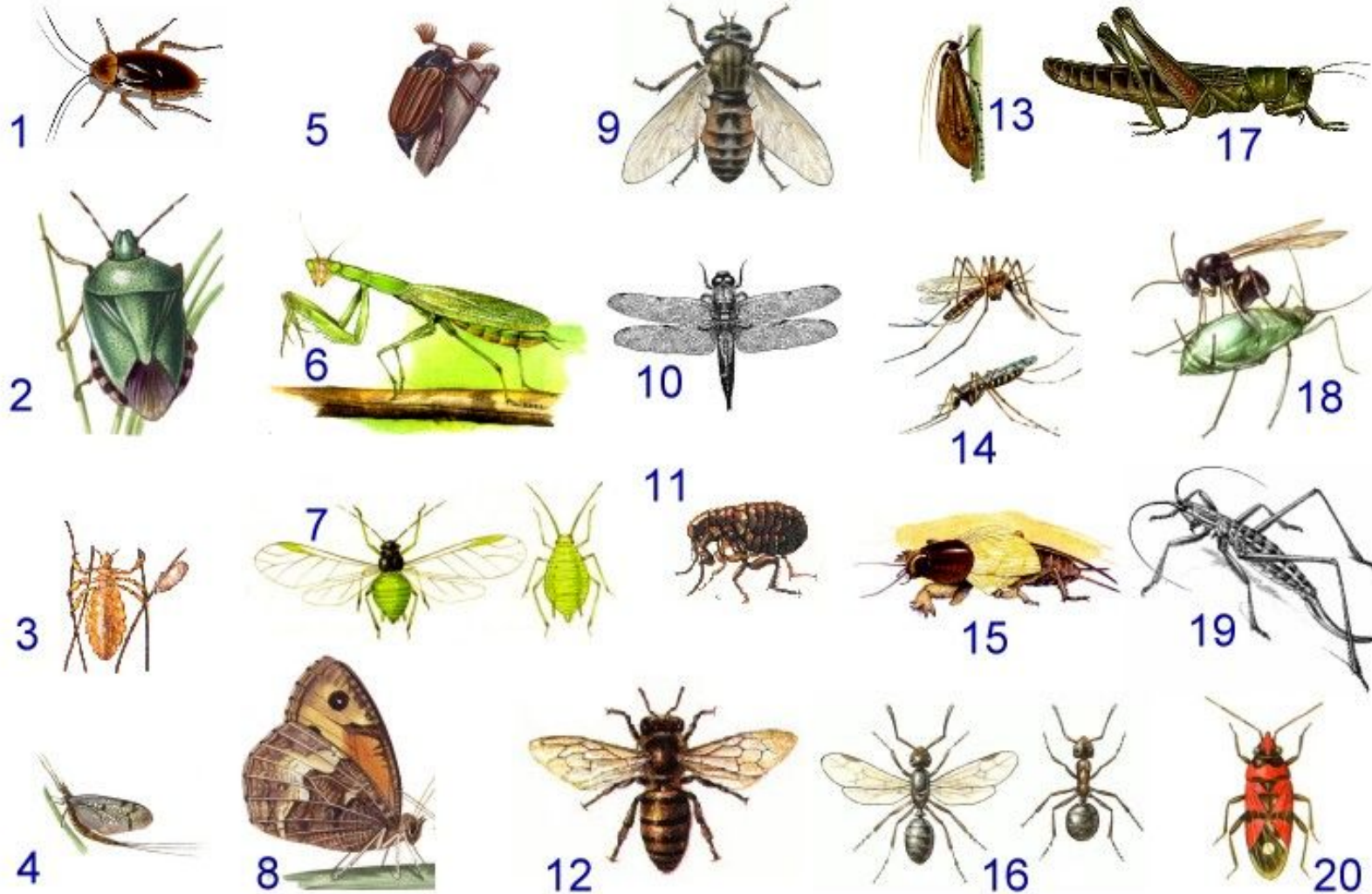
Отряд Прямокрылые (Orthoptera).



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.

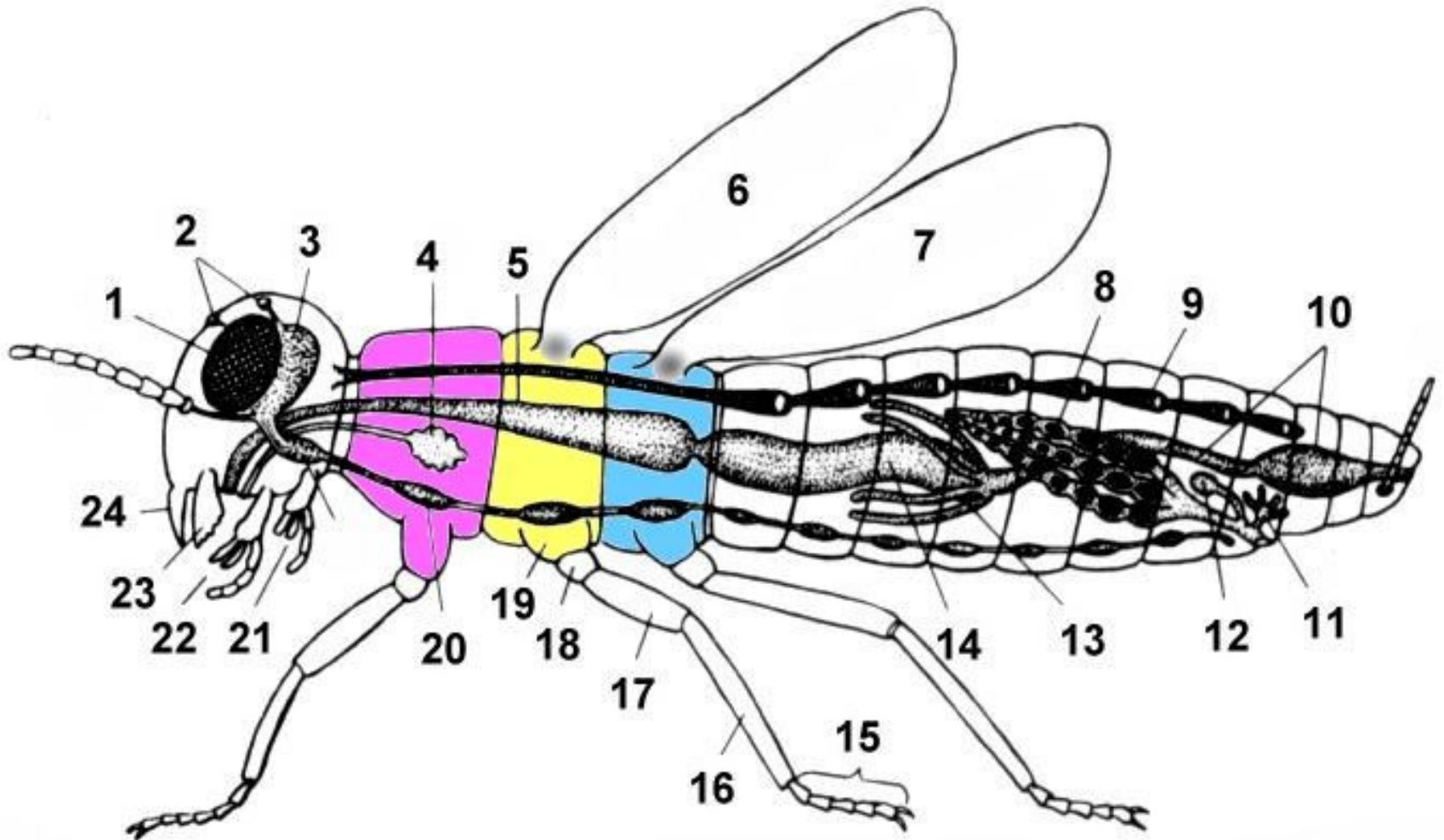
Какой тип ротового аппарата у пчелы, комара, мухи?

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

Когда и от кого появились насекомые?

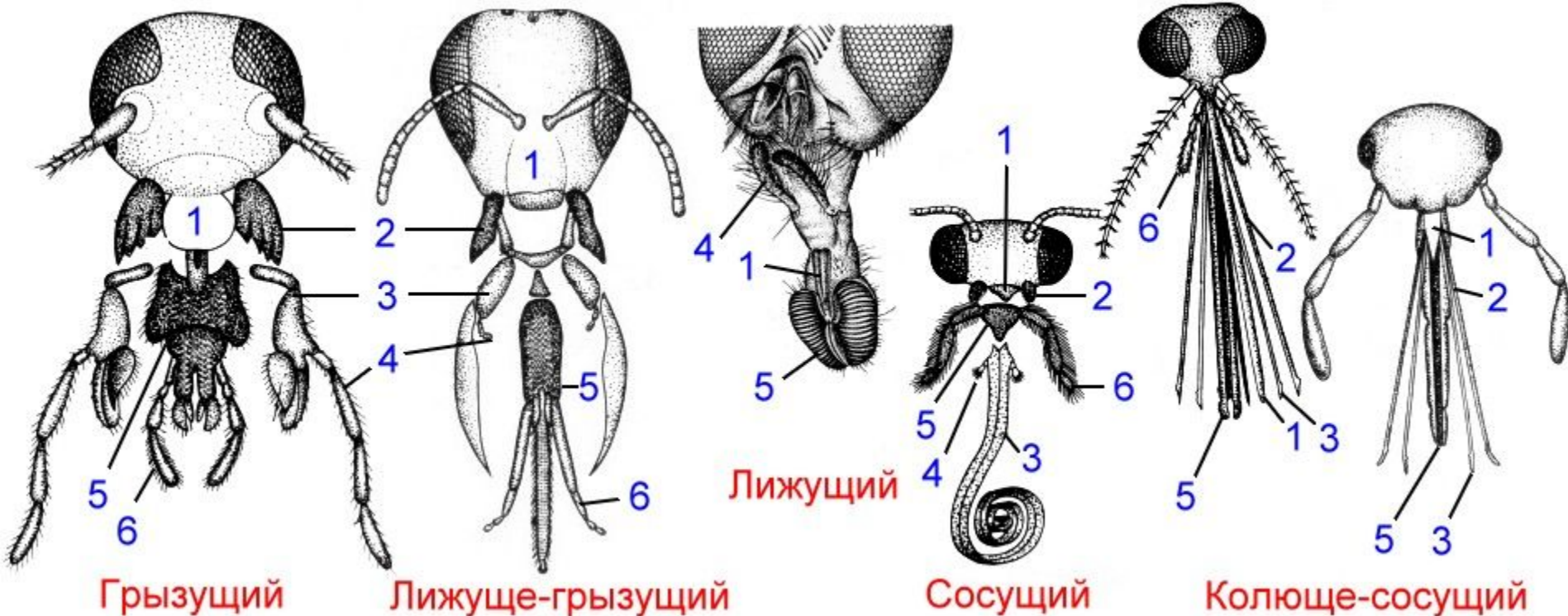
В палеозойскую эру в девоне – нелетающие насекомые, летающие – в карбоне. Произошли от многоножек, у которых произошло слияние сегментов тела.

Повторение



1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 24?

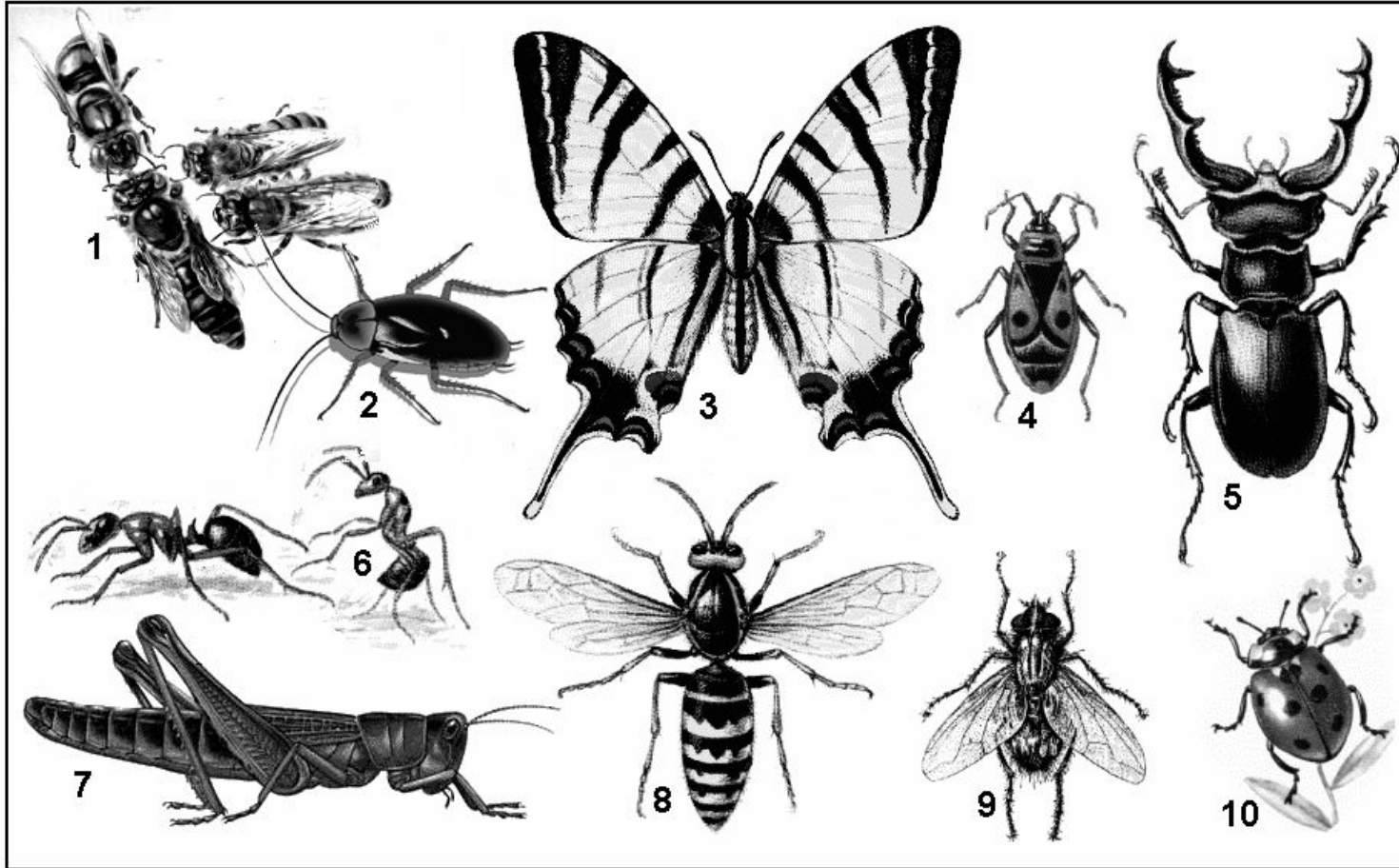
Повторение



1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 6?

(1 – верхняя губа; 2 – верхние челюсти; 3 – нижние челюсти; 4 – нижнечелюстные щупики; 5 – нижняя губа; 6 – нижнегубные щупики.)

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

