

Тип Членистоногие

Класс Насекомые





Общая характеристика



Численность -
более **1 млн** видов



Общая
характеристика
Насекомых



Общая характеристика



ЭНТОМОЛОГИЯ

(от др.-греч. ἔντομον — насекомое + λόγος — слово, учение) —

**раздел зоологии,
изучающий насекомых**





Среды обитания



- Наземно-воздушная
- Водная
- Почвенная
- Тела других организмов

Июньский хрущ

Плавунец

Медведка

Блоха

Общая характеристика

Размеры их тела разнообразны: самые маленькие длиной *около 1 мм*, а самые большие достигают *30 см*. Есть насекомые, которые живут поодиночке (*хищные жуки, наездники*), а есть и общественные, живущие большими семьями до 3 миллионов особей (*это муравьи, пчёлы, термиты*).



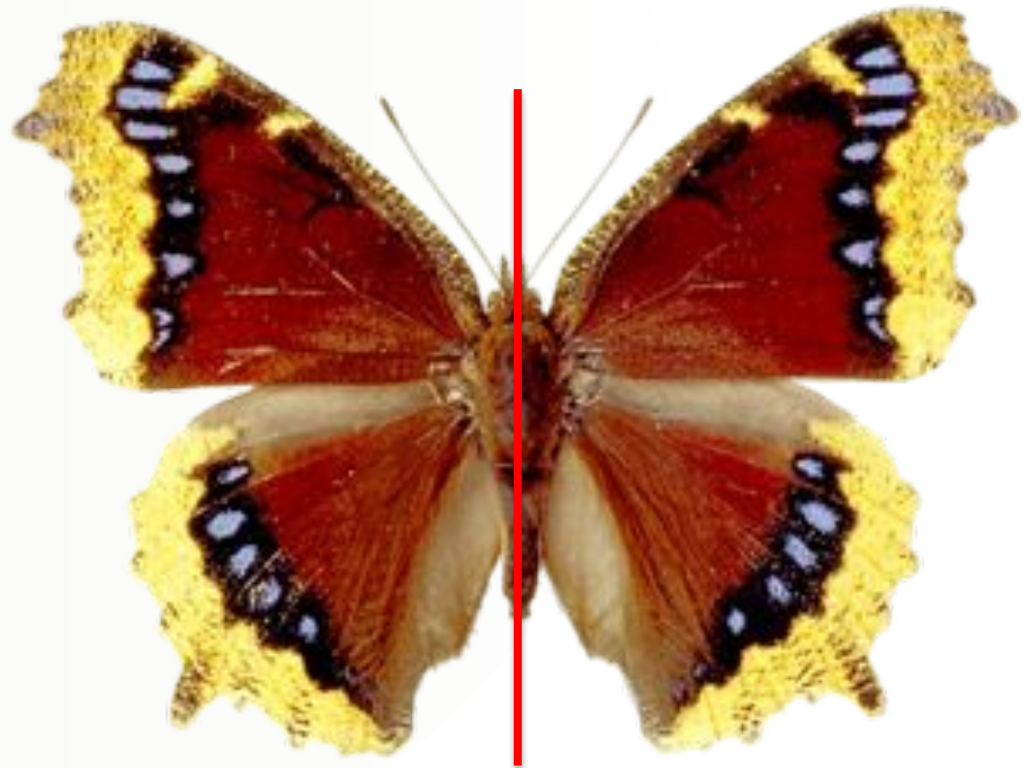


Общая характеристика



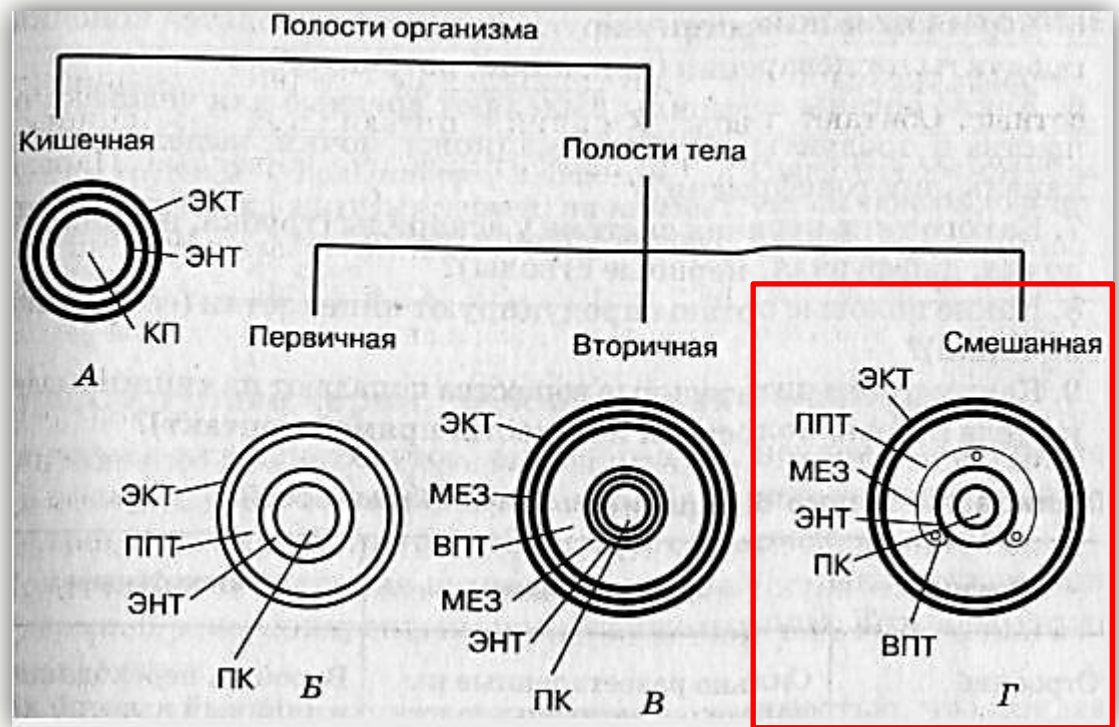
(билатеральную)

Тело Насекомых
имеет двустороннюю
симметрию.



Общая характеристика

Смешанная
полость тела –
МИКСОЦЕЛЬ
(первичная +
вторичная)



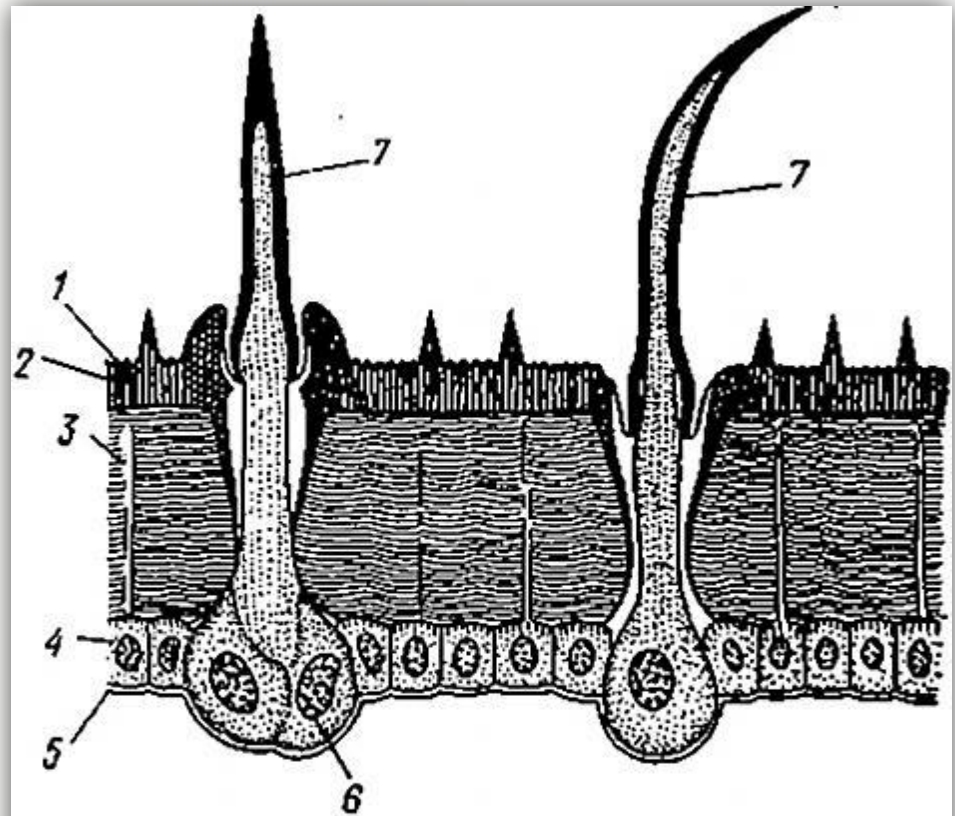
Общая характеристика

Покровы тела:

Кожа насекомых – это наружный покров тела, служащий наружным скелетом для членистоногих.

Кожа насекомых состоит из трех слоев:

- базальной мембраны
- гиподермы
- кутикулы.



Строение покровов насекомого (из Бей-Биенко) :

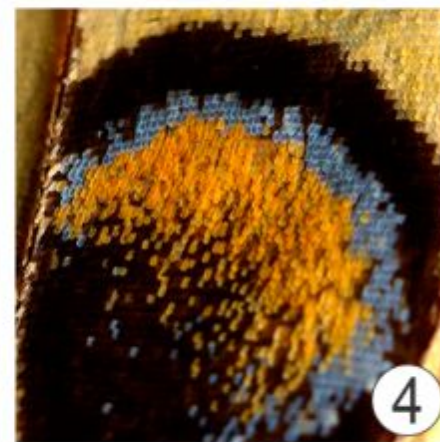
1— наружный слой кутикулы, 2— средний слой кутикулы, 3— внутренний слой кутикулы, 4— гиподерма, 5— базальная мембрана, 6— клетка, образующая волосок, 7— волосок

Общая характеристика

Производные кожи

1. Бугорки и точки на теле долгоносика
2. Волоски на брюшке пчелы-плотника
3. Шипы у жука-шипоноса
4. Чешуйки у бабочки

Производные кожи



1 – бугорки и точки на теле долгоносика; 2 – волоски на брюшке пчелы-плотника; 3 – шипы у жука-шипоноса;

4 – чешуйки у бабочки

Использованы изображения: [5][6][7][4]

Общая характеристика



Производные кожи

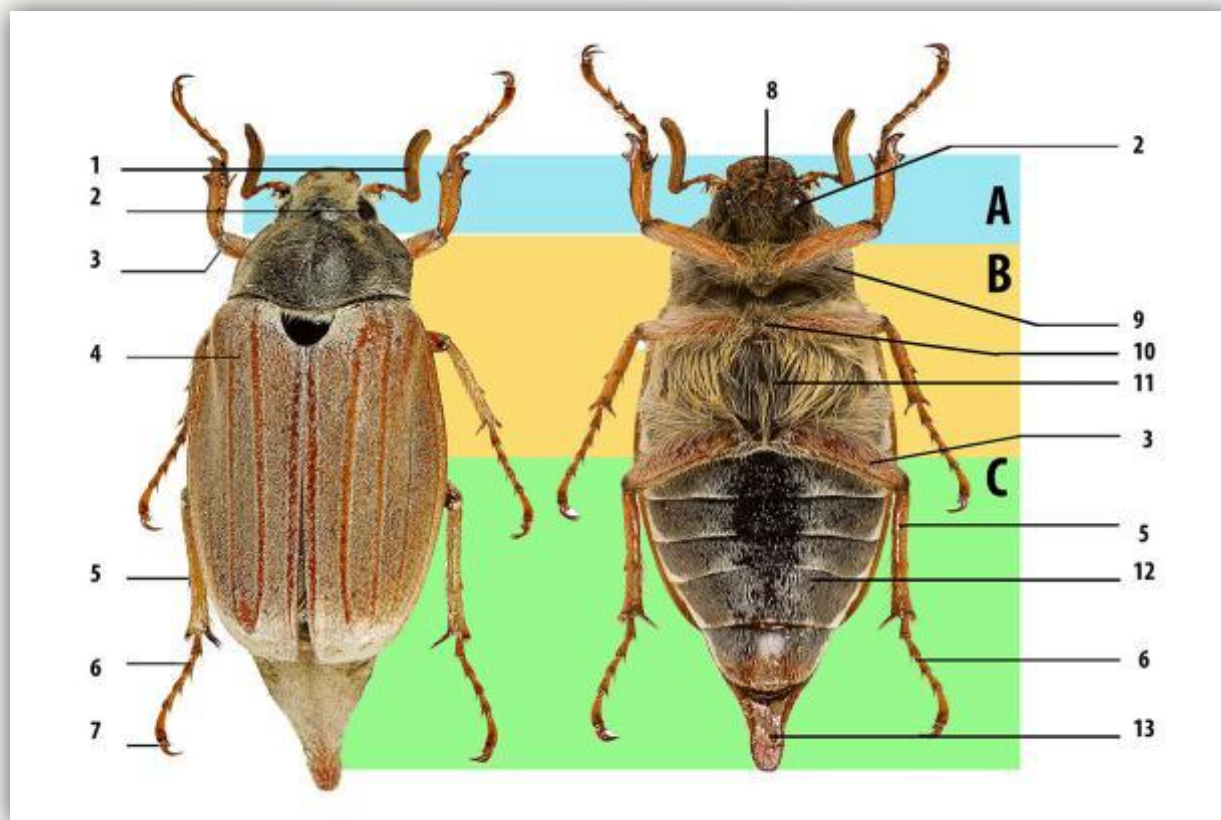
Некоторые насекомые отличаются наличием гребней, рогов, разрастаний щитков, разветвляющихся выростов.

Рога – средство защиты жука-носорога



Внешнее строение насекомых

Отделы тела: **А** - голова, **В** – грудь, **С** - брюшко.



А — голова, В — грудь, С — брюшко. 1 — усики, 2 — сложный глаз, 3 — бедро, 4 — две пары крыльев (в данном случае вторая пара находится под первой), 5 — голень, 6 — лапка, 7 — коготок, 8 — ротовой аппарат, 9 — переднегрудь, 10 — среднегрудь, 11 — заднегрудь, 12 — стерниты брюшка, 13 — пигидий



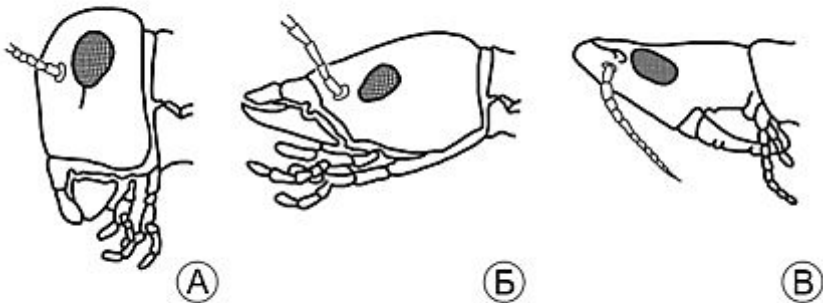


Общая характеристика

Отделы тела: **А - голова**

Голова – это передний отдел тела насекомого, несущий на себе ротовые части и главные органы чувств.

Типы постановки головы



А – гипогнатический; Б – прогнатический;
Б – олистогнатический
Использовано изображение:^[2]

Видоизменения формы головы



1 – головотрубка у долгоносика; 2 – удлинение головы позади глаз у жука-жирафа; 3 – вытянутая по бокам голова мухи Diopsidae; 4 – выросты в виде «рогов» у жука-оленья
Использовано изображение:^{[12][10][11][9]}



Общая характеристика

На голове располагаются:

- **глаза**

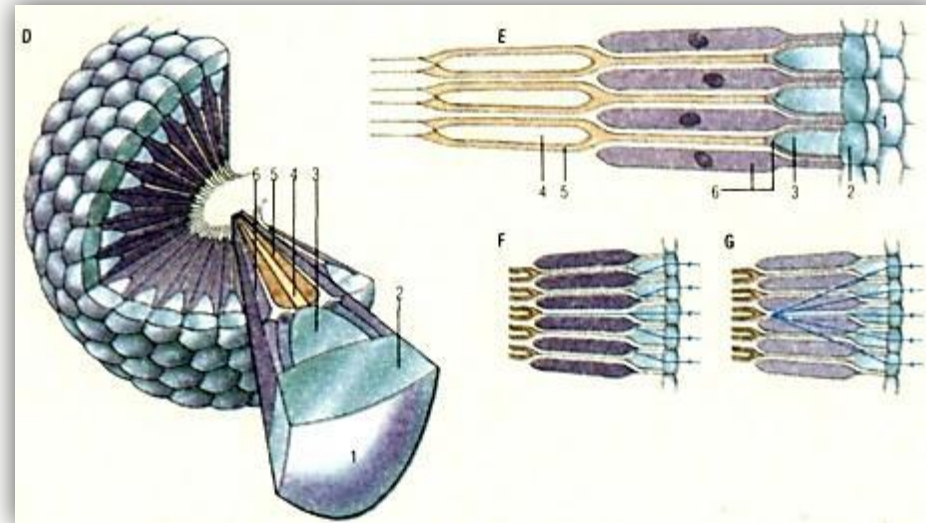
У высших насекомых органы зрения не одинаковы по своему строению. На лбу или темени у них находятся **три простых глазка**, а по бокам головы располагаются **два сложных фасеточных глаза**.



Общая характеристика



Фасеточные глаза насекомых (D и E) состоят из множества отдельных элементов (от 1 до 28 000), называемых омматидиями, которые расположены в форме полусферы. Каждый омматидий (1) имеет роговицу (2) и хрусталик (3). Светочувствительная область, называемая рабдомом (4), содержит зрительный пигмент. Он окружен клетками сетчатки (5), которые передают электрические сигналы от раздраженного зрительного пигмента к мозгу. Клетки, содержащие улавливающий пигмент (6), не позволяют свету, входящему в один омматидий, проникать в другой. В аппозиционных глазах дневных насекомых, таким образом, каждый омматидий может получать свет только из маленького участка поля зрения; цельное изображение, образующееся в мозгу, получается из комбинации множества соседних пятен света.



Общая характеристика

Насекомые могут воспринимать поляризацию света. Мало того, что они видят все объекты объемными, они различают тонкие оттенки и переливы цветов, недоступные человеческому глазу. У большинства насекомых зрение цветное, черно-белое имеется лишь у примитивных форм, обитающих в пещерах, у большого мучного хрущака и термитов. У летающих растительноядных видов них есть светоприемник, «настроенный» на восприятие в ультрафиолетовом спектре, благодаря чему они лучше различают чашечки цветков с воздуха

Окраска глаз насекомых



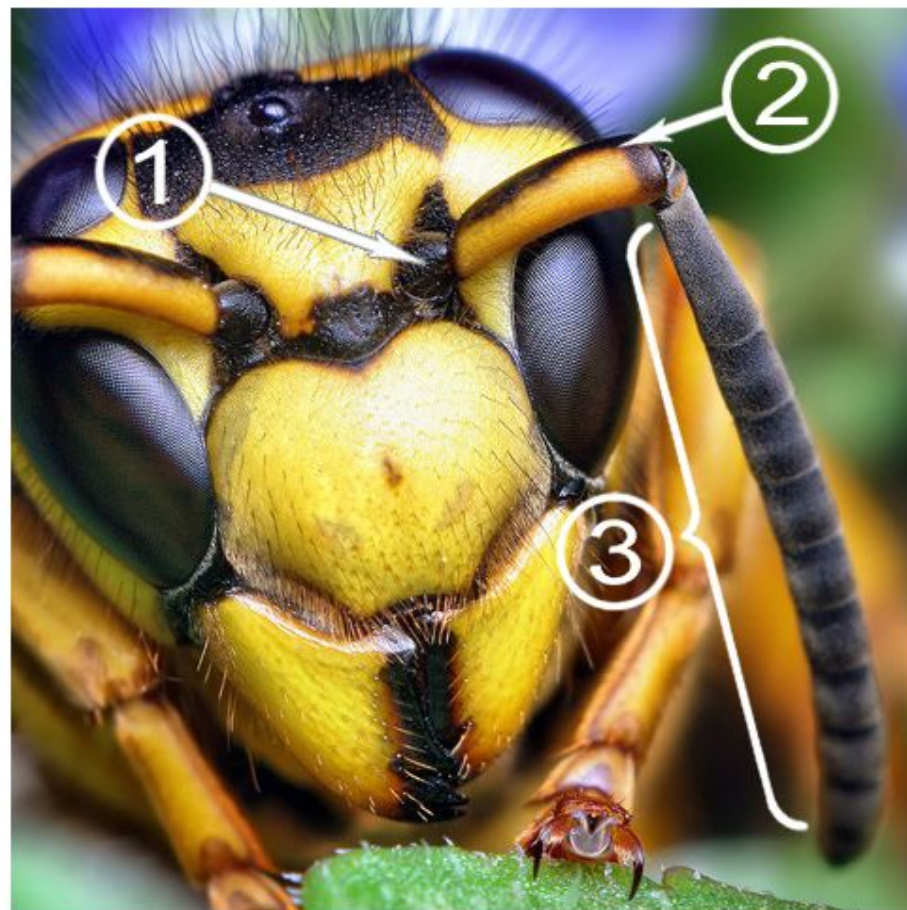
1 – равномерная у мухи; 2 – пятнистая у пчелы-плотника
3 – полосатая у жучки; 4 – ложный зрачок у стрекозы
Использовано изображение: [9] [5] [17]

Общая характеристика

На голове располагаются:

- **1 пара усиков**

Строение усиков



1 - рукоятка; 2 - ножка; 3 - жгутик (флагеллум).



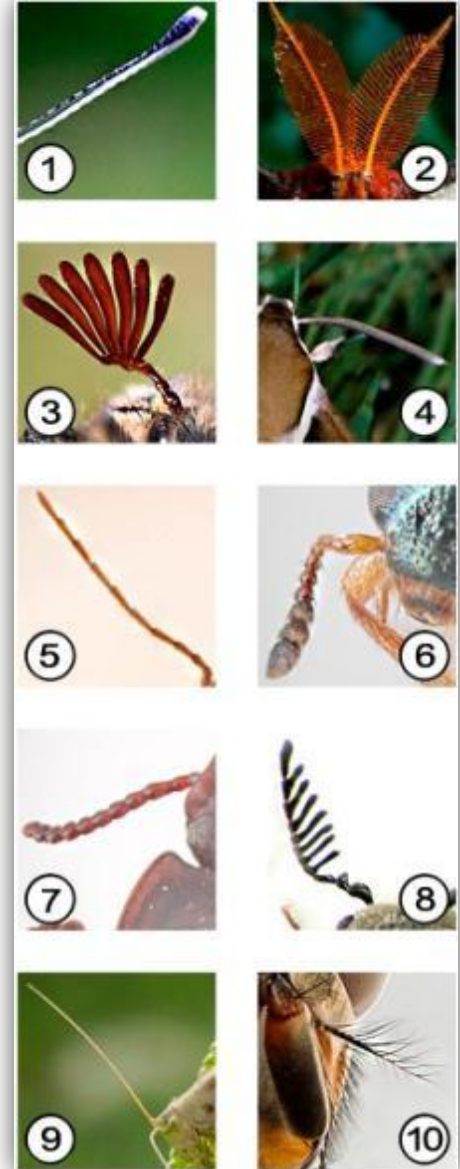
Общая характеристика

На голове располагаются:

- **глаза,**
- **1 пара усиков**

По форме усики различают:

- 1 - Булавовидные (например у Булавоусого хрущака);
- 2 - Перистые;
- 3 - Пластинчатые;
- 4 - Веретеновидные;
- 5 - Нитевидные (например у жуков из семейства Притворяшек);
- 6 - Пильчатые;
- 7 - Четковидные (например у Большого мучного хрущака);
- 8 - Гребенчатые;
- 9 - Щетинковидные;
- 10 - Щетинконосные. ^[2]

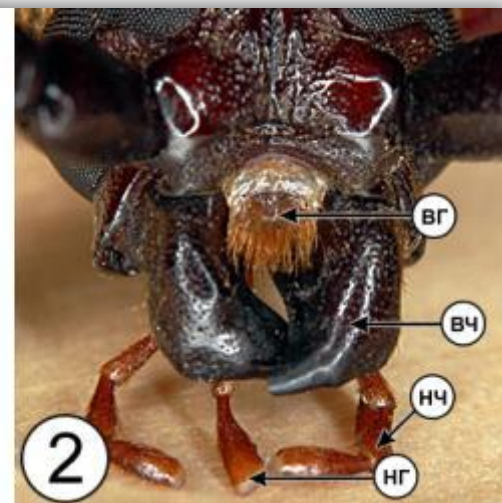
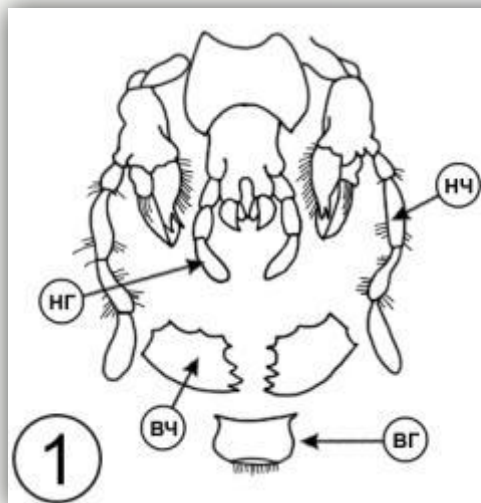


Общая характеристика

На голове
располагаются:

Ротовой аппарат:

- **Верхняя губа**
- **Нижняя губа**
- **Верхняя челюсть**
- **Нижняя челюсть**



Грызущий тип ротового аппарата насекомых – основная модификация строения ротовых органов, встречающаяся у многих примитивных и высокоразвитых насекомых и подходящая для питания твердыми субстратами.

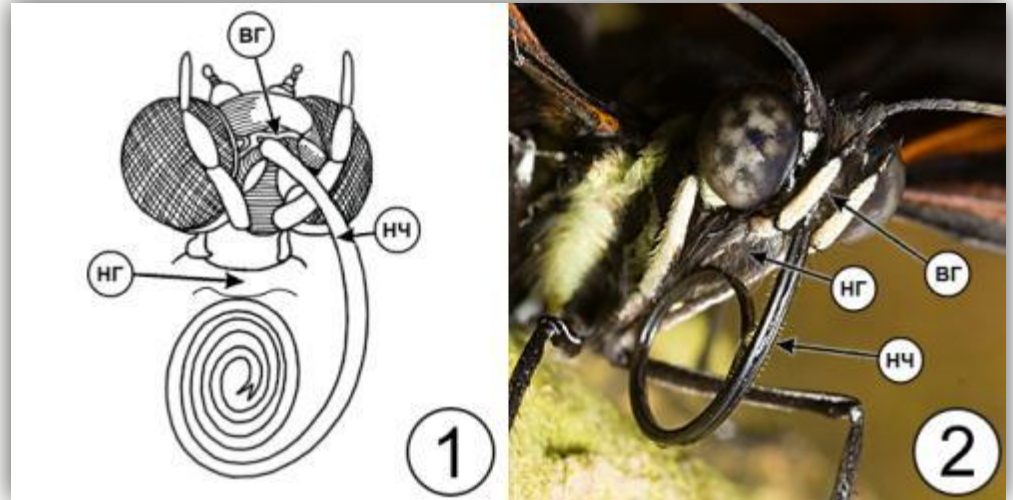
Общая характеристика



На голове
располагаются:

Ротовой аппарат:

- Верхняя губа
- Нижняя губа
- Верхняя
челюсть
- Нижняя челюсть



Сосущий тип – тип ротового аппарата, присущий Чешуекрылым и представленный в виде хоботка.

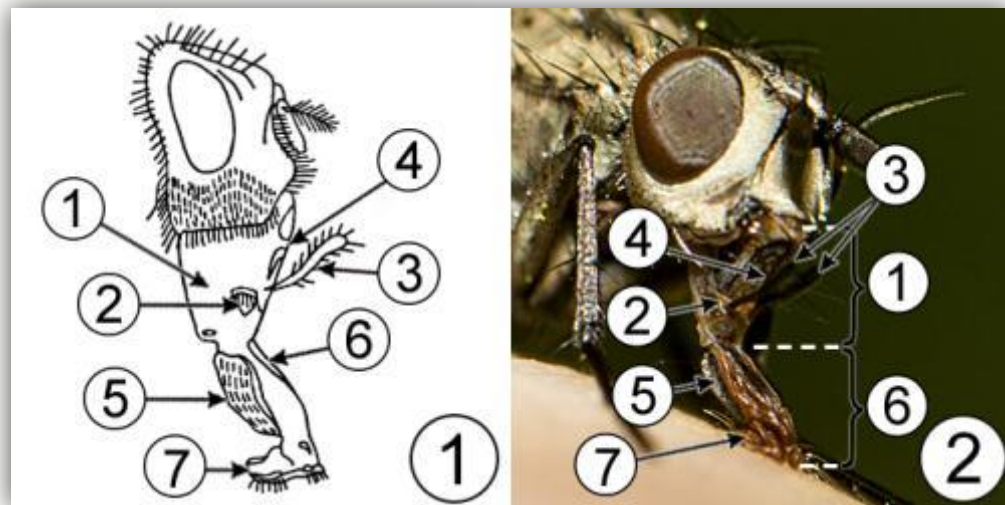
Общая характеристика



На голове
располагаются:

Ротовой аппарат:

- **Верхняя губа**
- **Нижняя губа**
- **Верхняя
челюсть**
- **Нижняя челюсть**



Лижущий ротовой аппарат насекомых (или мускоидный) – тип ротового аппарата, предназначенный для питания жидкой пищей или субстратами, растворимыми в слюне.

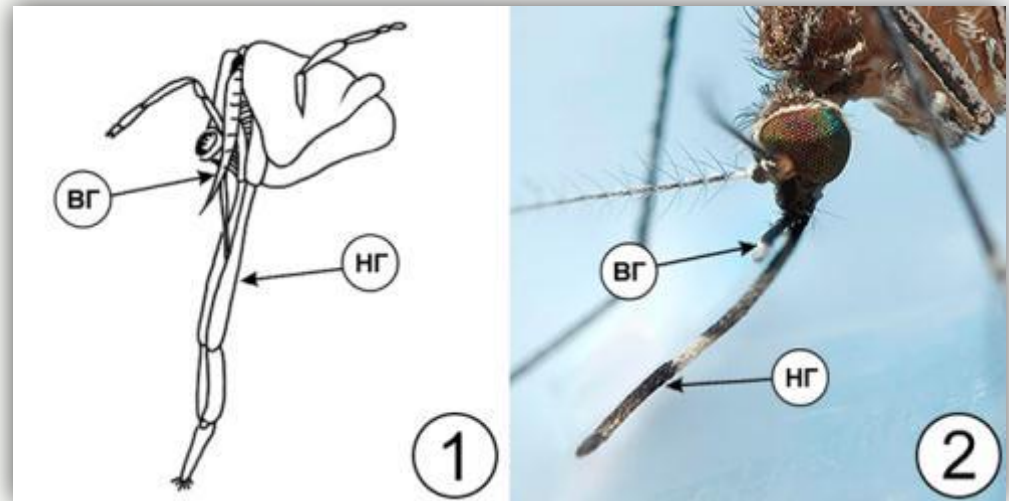
Общая характеристика



На голове
располагаются:

Ротовой аппарат:

- Верхняя губа
- Нижняя губа
- Верхняя челюсть
- Нижняя челюсть



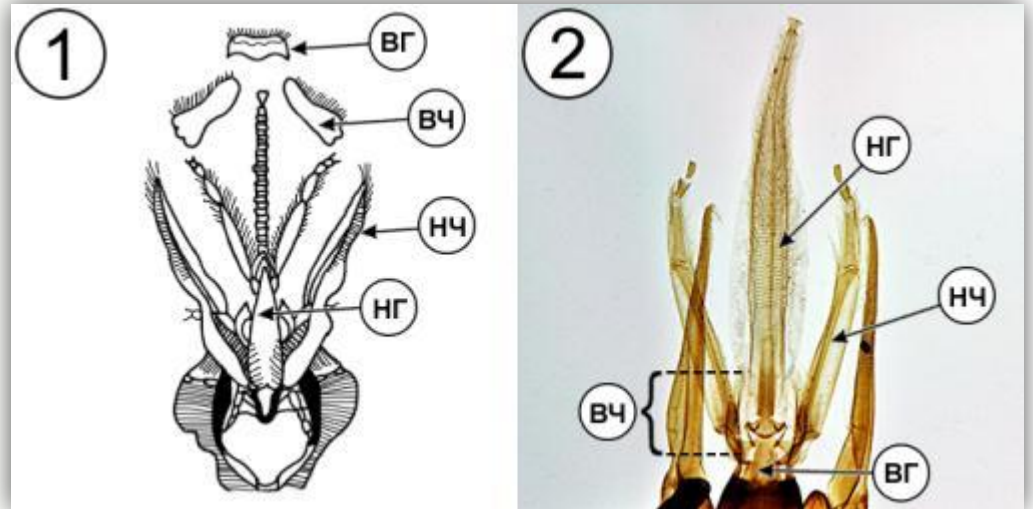
Колюще-сосущий ротовой аппарат насекомых – вариант модификации ротового аппарата, предназначенный для питания жидкой пищей, скрытой под плотными покровными тканями, и встречающийся у многих насекомых, ведущих растительноядный, хищный или паразитический образ жизни.

Общая характеристика

На голове
располагаются:

Ротовой аппарат:

- **Верхняя губа**
- **Нижняя губа**
- **Верхняя
челюсть**
- **Нижняя челюсть**



Грызуще-лижущий тип ротового аппарата – вариант модификации ротового аппарата, сочетающий в себе признаки грызущего и лижущего типов и встречающийся у представителей отряда Перепончатокрылых.



Общая характеристика

Другие типы ротовых аппаратов

Фильтрующий тип

Например, у личинок многих мошек (Simuliidae), на голове развивается своеобразный веер, предназначенный для фильтрации микроорганизмов.

Режуще-сосущий тип

У слепней (Tabanidae) и некоторых других двукрылых имеется режуще-сосущий тип ротовых органов: мандибулы вытянуты в острые лезвия, а максиллы – в длинные колющие стилеты. Обе пары челюстей прорезают и прокалывают покровы тела млекопитающих, вызывая кровотечение из ранки. Эта кровь собирается с помощью напоминающего губку образования на нижней губе

Трубчато-сосущий тип

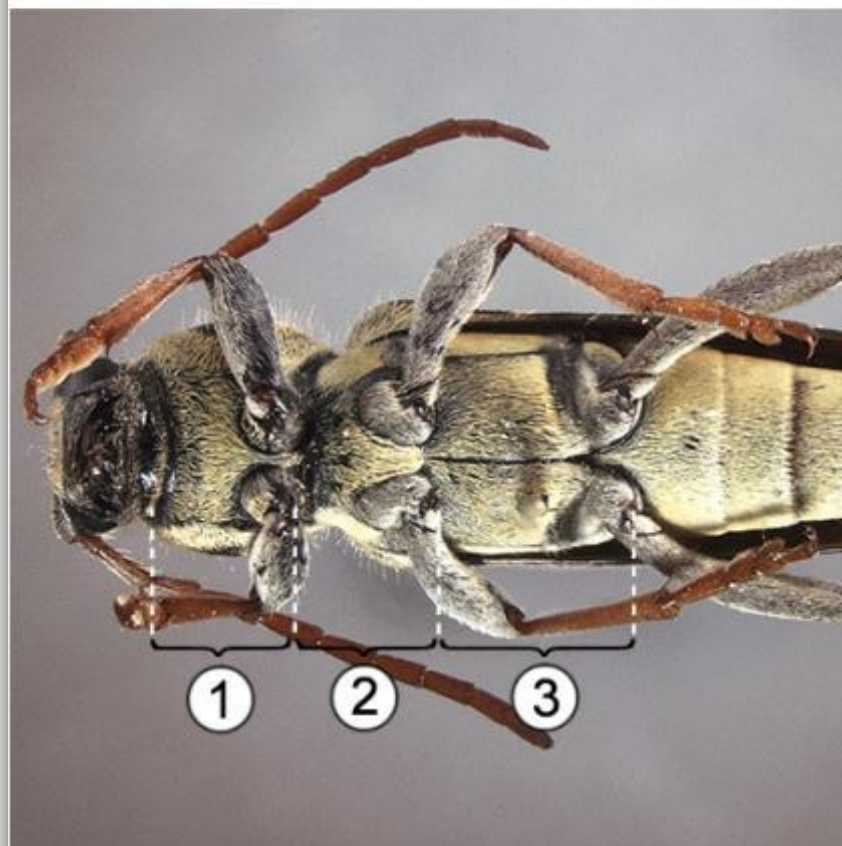
Взрослые особи Lepidoptera питаются нектаром и другой жидкой пищей. Она всасывается с помощью длинного хоботка, образованного сложенными вместе галеа и максиллами. В результате получается трубка, открывающаяся в пищевод. Такая разновидность строения называется трубчато-сосущим типом ротового аппарата.^[4]

Общая характеристика

На груди располагаются:

- **3 пары конечностей**

Внешнее строение груди насекомых



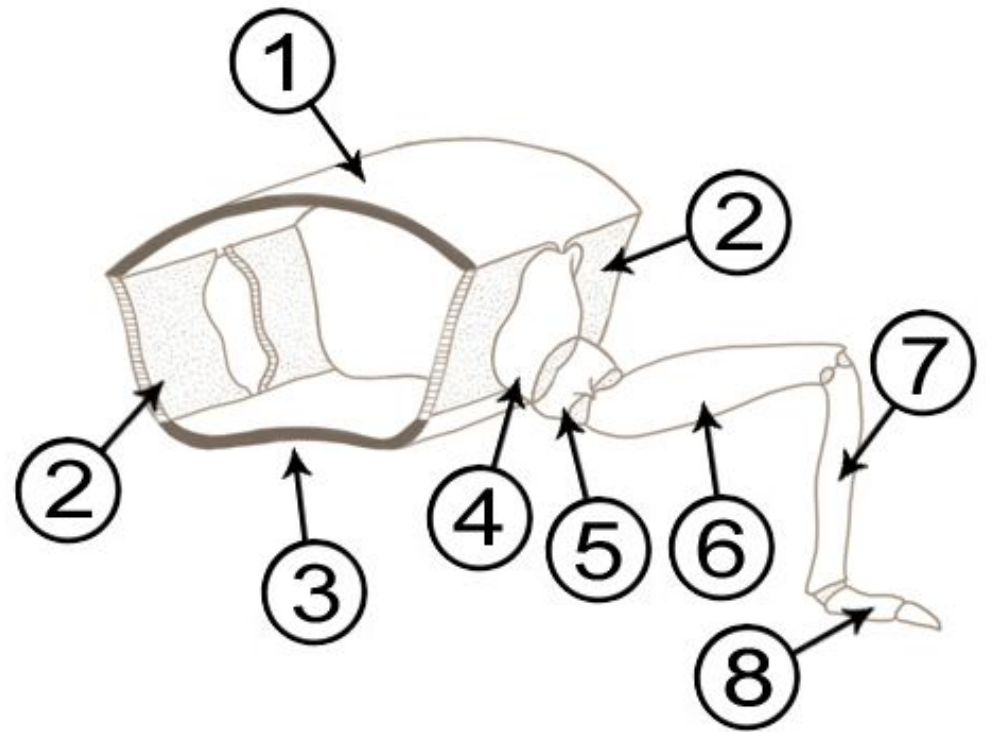
1 - переднегрудь, 2 - среднегрудь, 3 - заднегрудь.

Общая характеристика

На груди
располагаются:

- **3 пары
конечностей**

Схема строения грудного сегмента насекомого

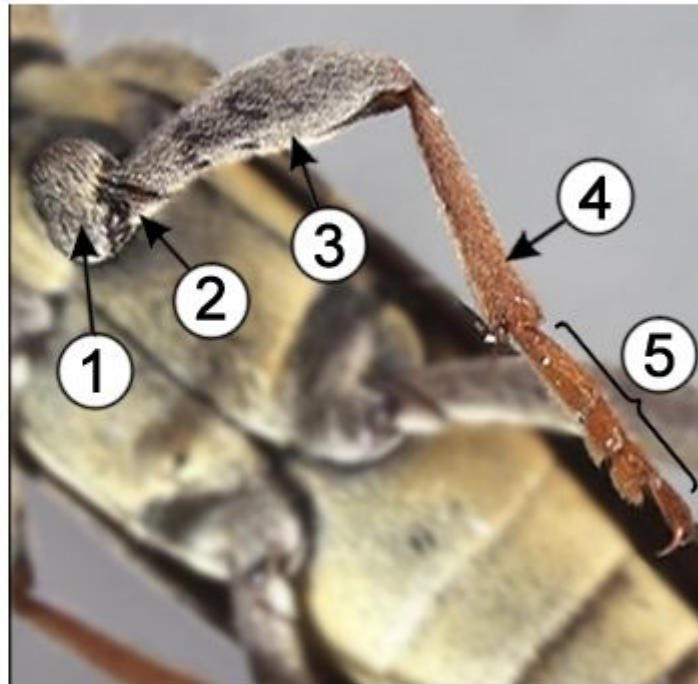
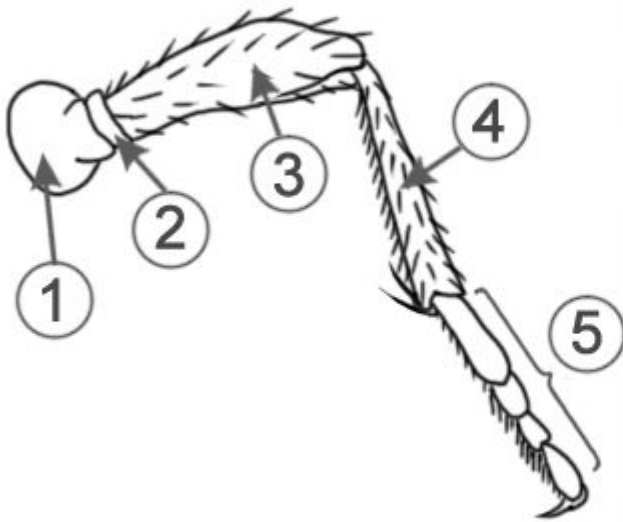


1 - спинка; 2 - плейрит; 3 - грудка; 4 - тазик; 5 - вертлуг; 6 - бедро; 7 - голень; 8 - лапка.

Общая характеристика

На груди располагаются: **3 пары конечностей**

Строение ног насекомых



1 - Тазик; 2 - Вертлуг; 3 - Бедро; 4 - Голень; 5 - Лапка
Использованы фото:^{[5][12]}

Голень может иметь шипы и шпоры, а, например, у жужелиц на ней располагается специальная узкая вырезка, при помощи которой они чистят свои усы.

Общая характеристика

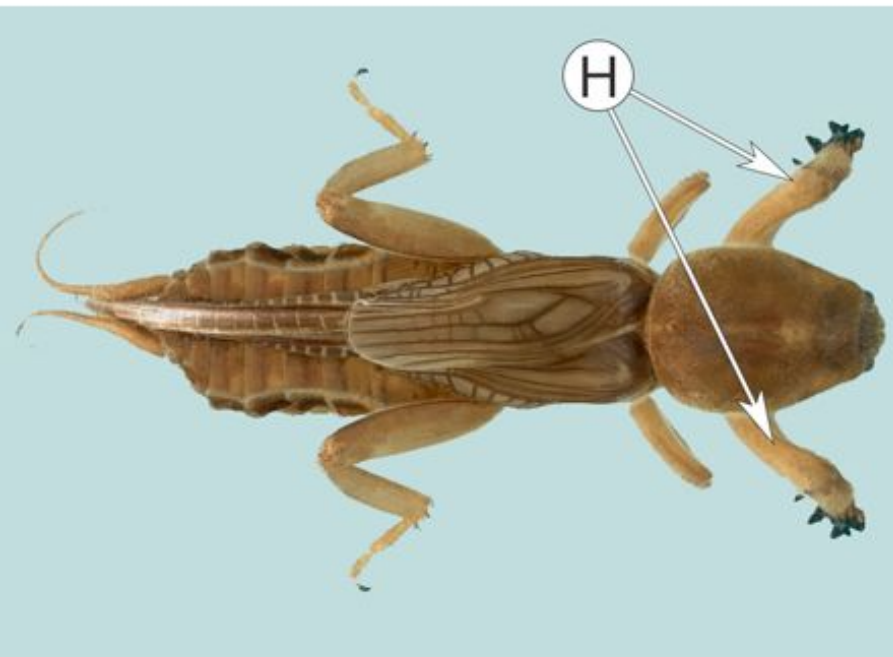
Типы конечностей

Бегательные ноги



H – бегательные ноги
Использовано изображение:^[9]

Копательные ноги

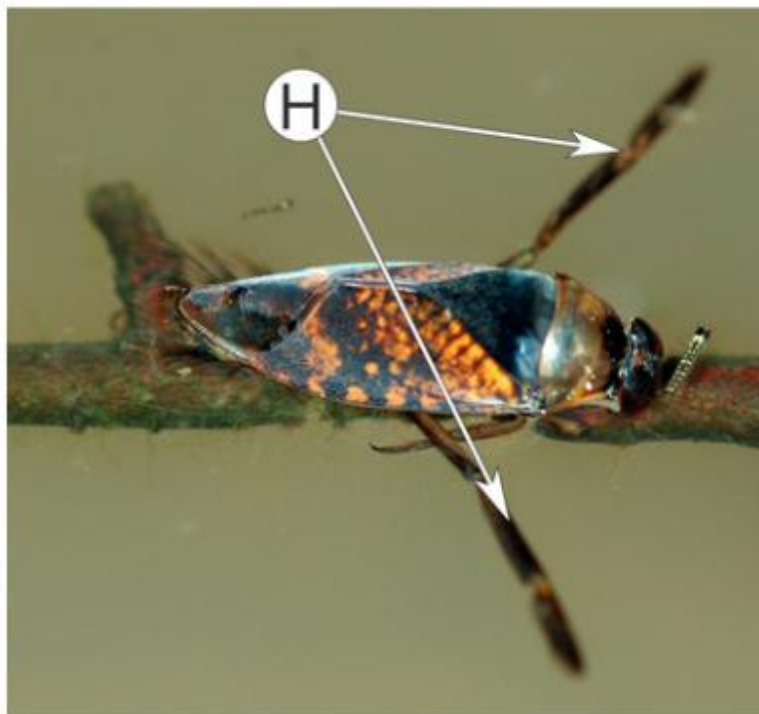


H – копательные ноги
Использовано изображение:^[13]

Общая характеристика

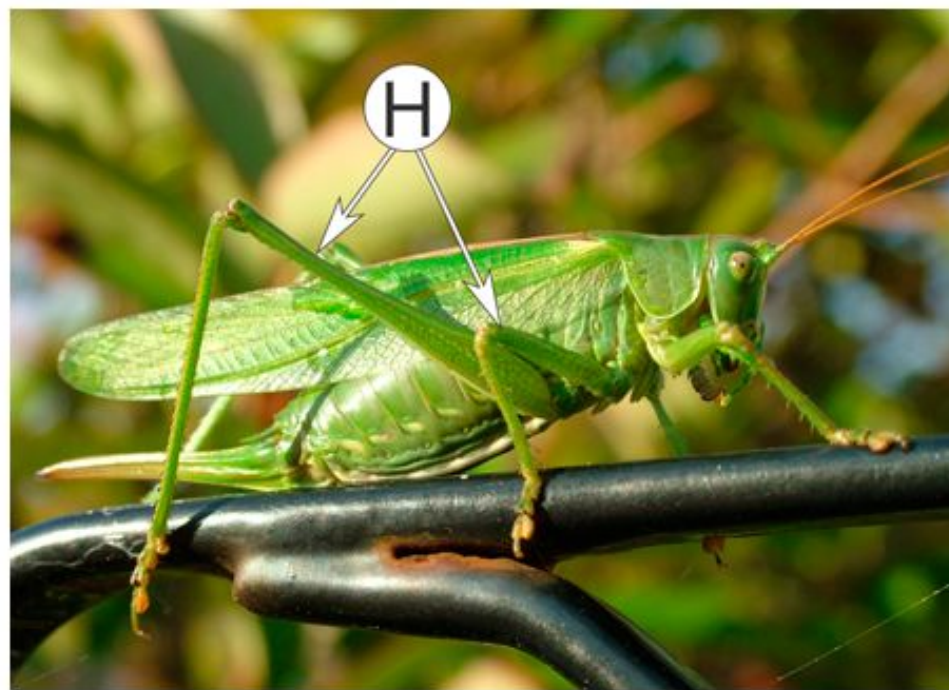
Типы конечностей

Плавательные ноги



H – плавательные ноги
Использовано изображение:^[6]

Прыгательные ноги

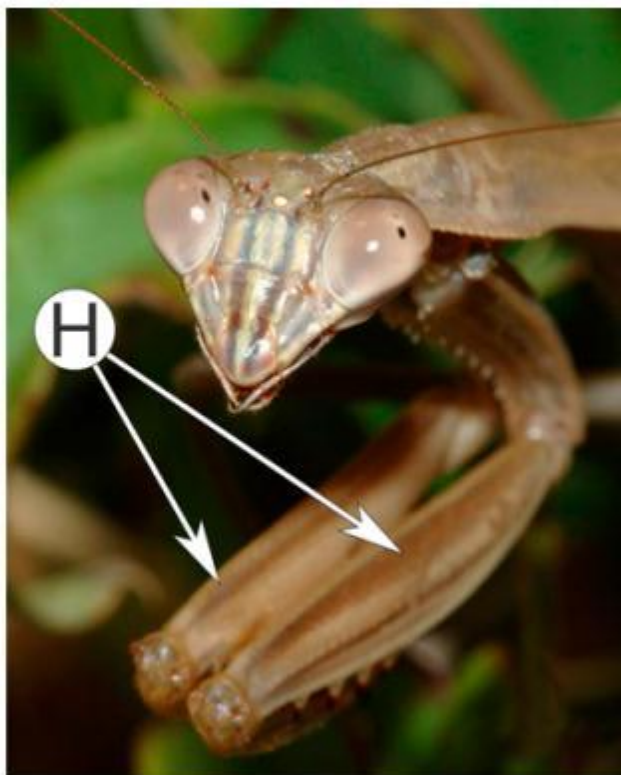


H – прыгательные ноги
Использовано изображение:^[10]

Общая характеристика

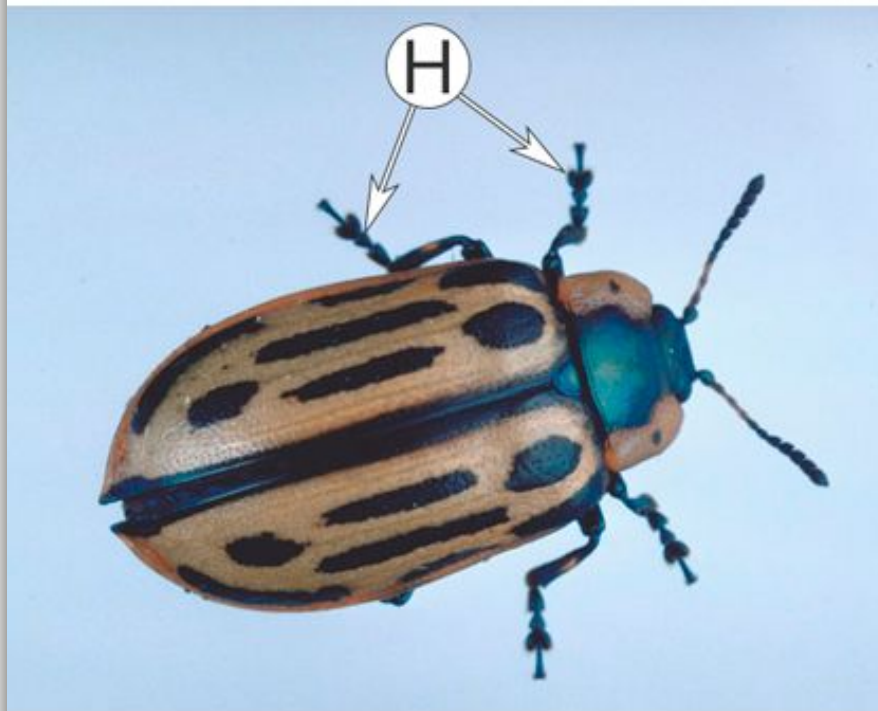
Типы конечностей

Хватательные ноги



H – хватательные ноги
Использовано изображение: [7]

Ходильные ноги



H – ходильные ноги
Использовано изображение: [8]

Общая характеристика

Типы конечностей

Собирательные ноги



Н – собирательные ноги
Использовано изображение:^[11]

На голени и лапке задних ног медоносной пчелы находится специальное приспособление – корзиночка для сбора пыльцы

Общая характеристика

На груди
располагаются:

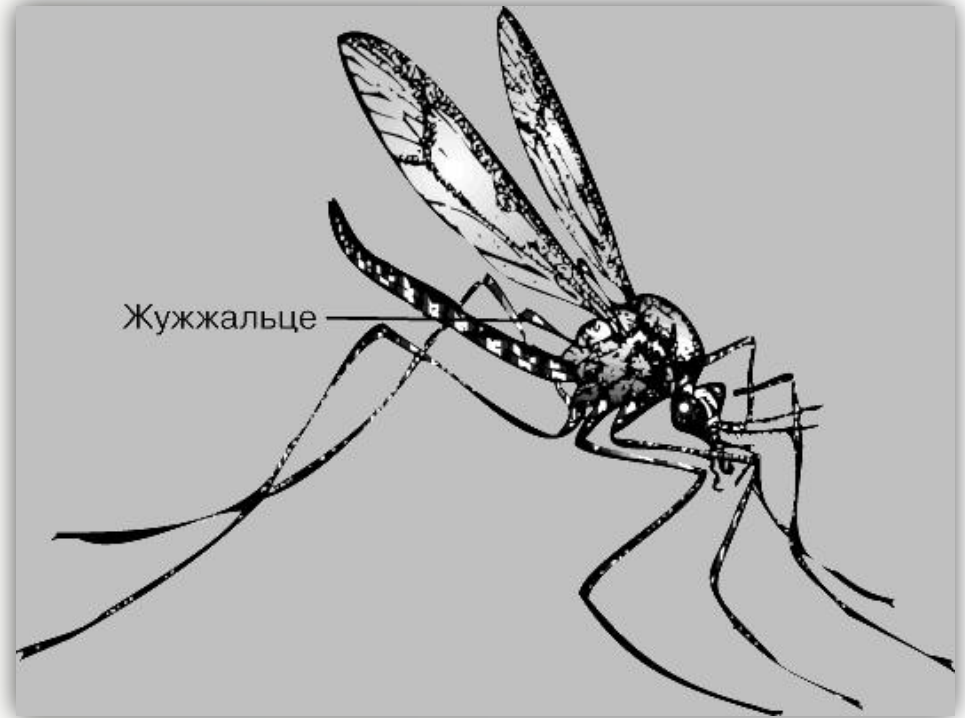
- **Крылья** - придатки двух задних сегментов груди (или одного из них), представляющие собой парные выросты стенки тела и предназначенные для перемещения насекомых по воздуху.



Муха-сирфида, одно из самых быстро летающих насекомых.

Общая характеристика

У большинства насекомых по четыре крыла, но некоторые отряды имеют лишь пару крыловых придатков. К ним относятся представители Двукрылых (комары, мухи)

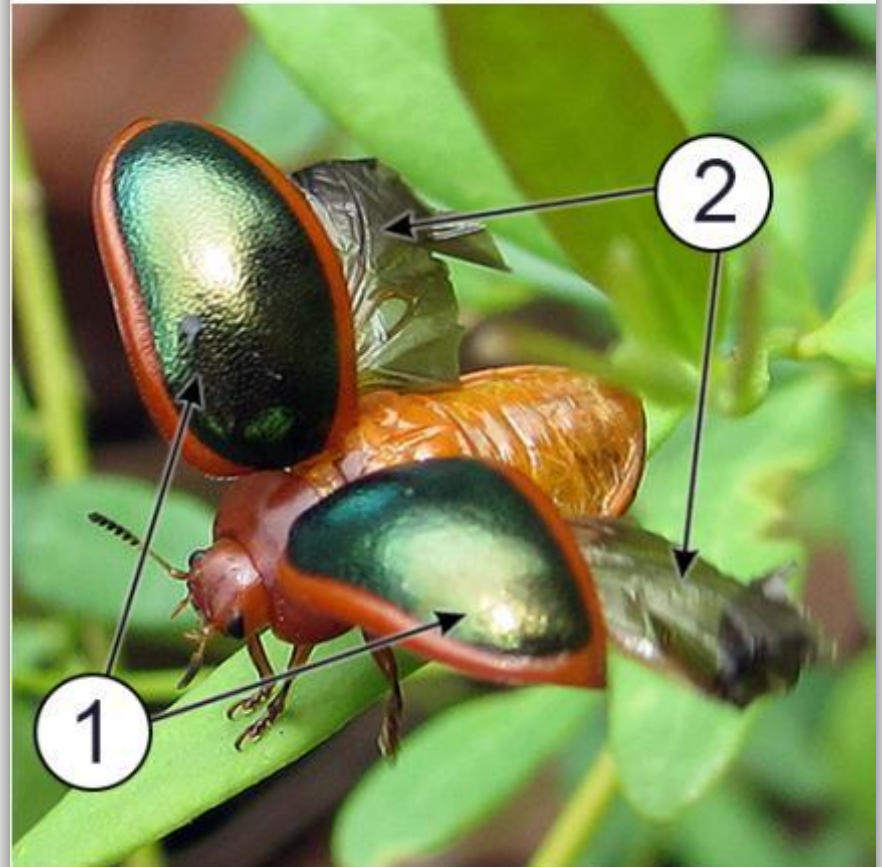


***Жужжальца**, несущие у своего основания механорецепторы, позволяют насекомому поддерживать равновесие в полете.*

Общая характеристика

Самые явные различия в строении передней и задней пар отмечены у жуков. Крылья, прикрепленные к среднегрудки, плотные и непрозрачные; их еще называют **надкрыльями**. Вторая же пара, которая находится под надкрыльями, тоньше и меньше, по строению они перепончатые.

Разница в строении крыльев у жука



1 – первая пара, роговые надкрылья, 2 – вторая пара, перепончатые крылья.
Использованы изображения:^[6]

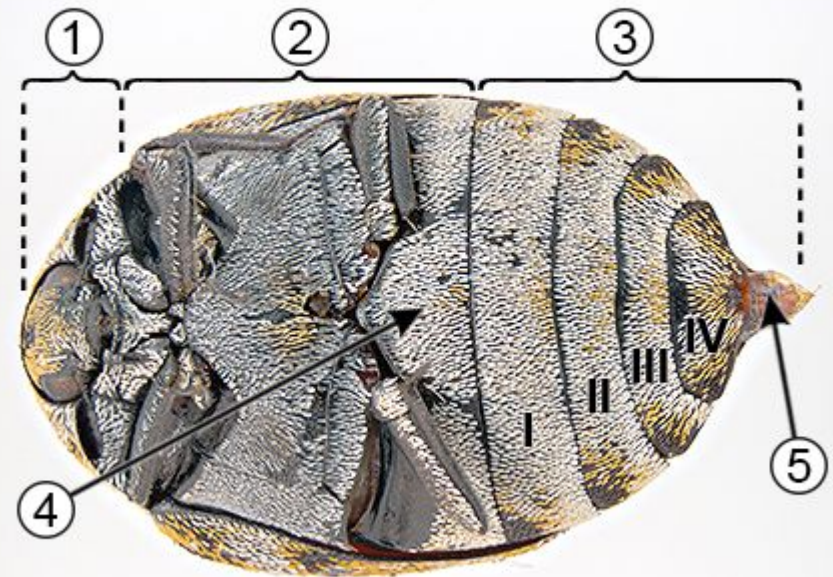
Общая характеристика



Отделы тела: **С- Брюшко**

конечный отдел тела насекомых, который разделен снаружи на несколько сегментов, может нести многочисленные придатки и включает в себе большую часть внутренних органов.

Типичное строение брюшка насекомых



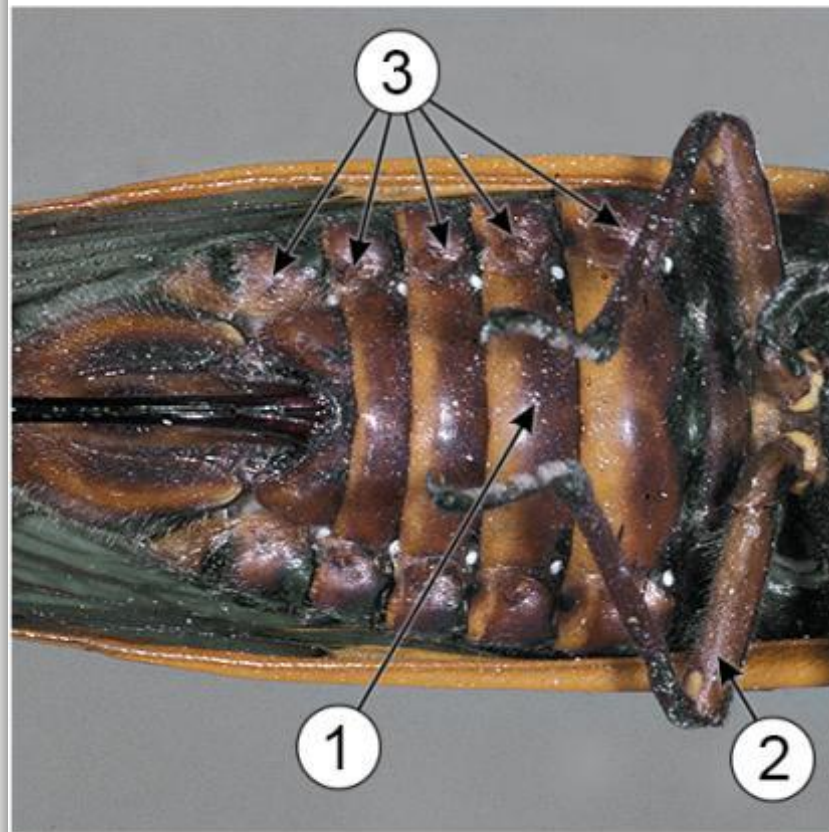
Общая характеристика

На брюшке расположены:

- **Дыхальца**

Отверстия, расположенные на боковых поверхностях тела насекомых и ведущие в органы дыхания – трахеи. У взрослых насекомых, как правило, 10 пар дыхалец. Первая пара расположена на среднегрудь, вторая открывается на заднегрудь, остальные попарно лежат на каждом членике брюшка.

Брюшные дыхальца цикады



1 – брюшко, 2 – третья пара ног, 3 – дыхальца.

Общая характеристика

На брюшке расположены:

- **церки**

Церки – парные придатки в виде выростов, расположенные на последнем членике брюшка насекомых

У большинства видов, имеющих эти придатки, последние не наделены какими-то самостоятельными функциями и присутствуют на теле исключительно как рудимент. Однако некоторые насекомые все же способны найти им применение. Например, самцы стрекоз используют свои церки в момент спаривания, чтобы фиксировать тело самки; таким образом, эти, казалось бы, бесполезные образования участвуют в процессе размножения. А уховертки, имея самые сложные по морфологии церки, успешно применяют их для охоты и защиты.

Церки – форцепсы у уховертки



1 – брюшко, 2 – церки.



Церки на брюшке дымчатого таракана: 1 – брюшко, 2 – задние конечности, 3 – церки.

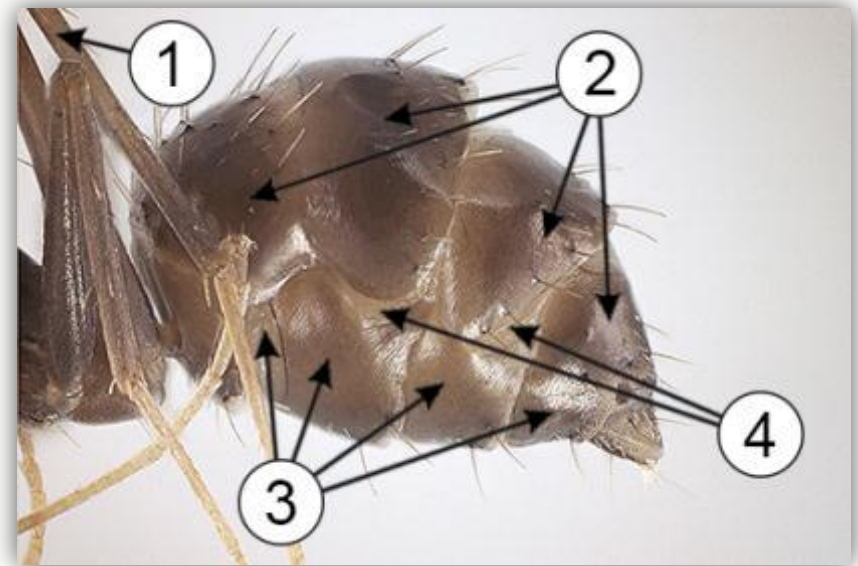
Общая характеристика



На брюшке расположены:

- **ВОЛОСКИ, ВЫРОСТЫ**

дополнительные образования, не имеющие обособленных функций



Общая характеристика



На брюшке расположены:

- **Яйцеклад**

хитиновая трубочка,
находящаяся на заднем конце
тела самок насекомых и
предназначенная для
откладывания яиц (наездник,
саранча)





Общая характеристика



На брюшке расположены:

- **Жало**

орган, представляющий собой видоизмененный яйцеклад и используемый перепончатокрылыми насекомыми для защиты и нападения

Жало у осы



1 - Брюшко, 2 - Жало. Использованы фото:^[4]

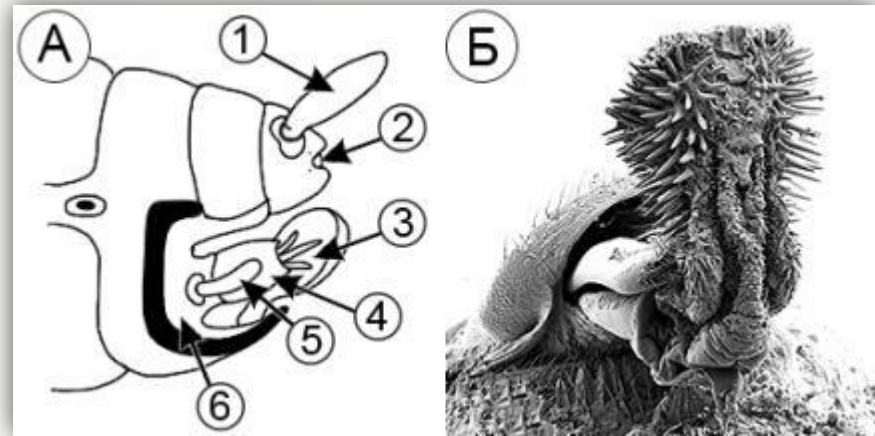
Общая характеристика



На брюшке расположены:

- **Копулятивный орган**

орган насекомых,
предназначенный для
введения семенной жидкости
в организм (половые пути)
самки.



Б – Копулятивный аппарат
Азиатской многоядной зерновки.



Общая характеристика

На брюшке расположены:

- **Грифельки**

грифельки (как и церки, жало, яйцеклад) представляют собой видоизмененные остатки брюшных конечностей. Они встречаются у кузнечиков, тараканов и некоторых других насекомых.

- имеют опорную функцию: поддерживают брюшко на определенной высоте над землей и облегчают передвижение.
- У летающих насекомых (стрекозы) они могут играть косвенную роль в балансировании при полете.
- В других случаях самостоятельного значения эти образования не имеют

Грифельки у стрекозы



Тип Членистоногие

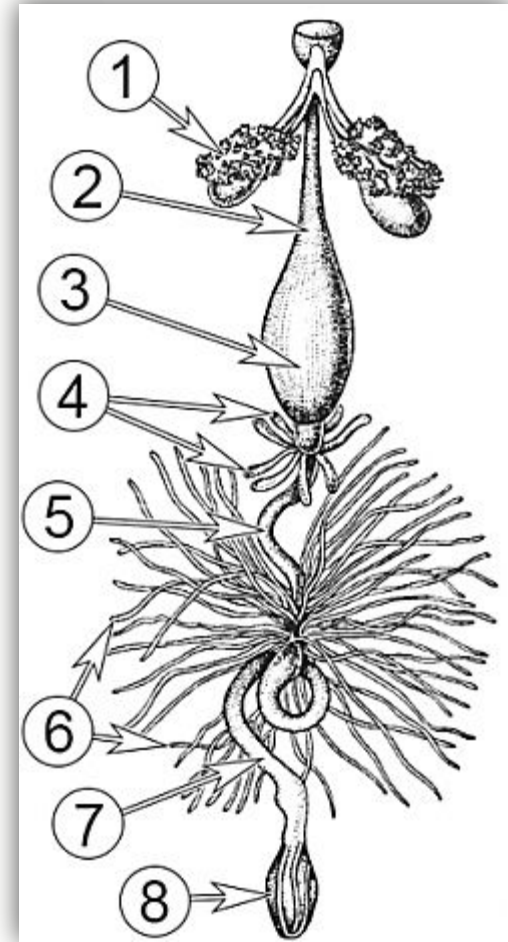
Внутреннее строение насекомых



Внутреннее строение

Пищеварительная система:

- Рот
- Глотка
- Пищевод
- Зоб
- желудок
- передняя кишка
- средняя кишка
- задняя кишка
- анальное отверстие.



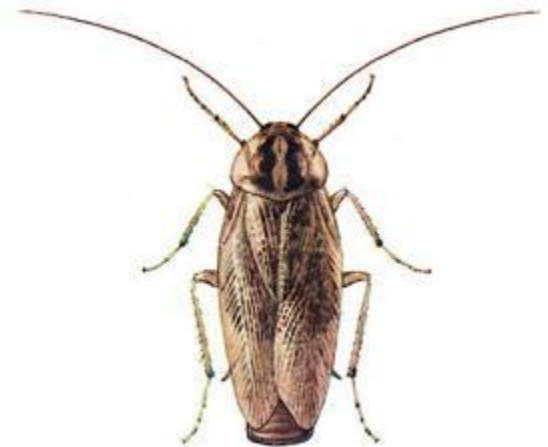
1 - слюнные железы, 2 - пищевод, 3 - зоб,
4 - пилорические придатки, 5 - средняя кишка,
6 - мальпигиевы сосуды, 7 - задняя кишка,
8 - прямая кишка

Внутреннее строение

Скорость переваривания пищи у насекомых сильно отличается даже у представителей близких групп. Так, у Американского таракана она составляет около 20 часов, у прусака – 3 часа.



Американский таракан



Рыжий таракан

Внутреннее строение

Дыхательная система:

- **Трахеи**

Трахеи насекомых – внутренние образования организма насекомого в виде трубок различного диаметра, которые проводят кислород к клеткам и тканям.

Дыхальца (или стигмы) – Отверстия, расположенные на боковых поверхностях тела насекомых и ведущие в органы дыхания – трахеи.

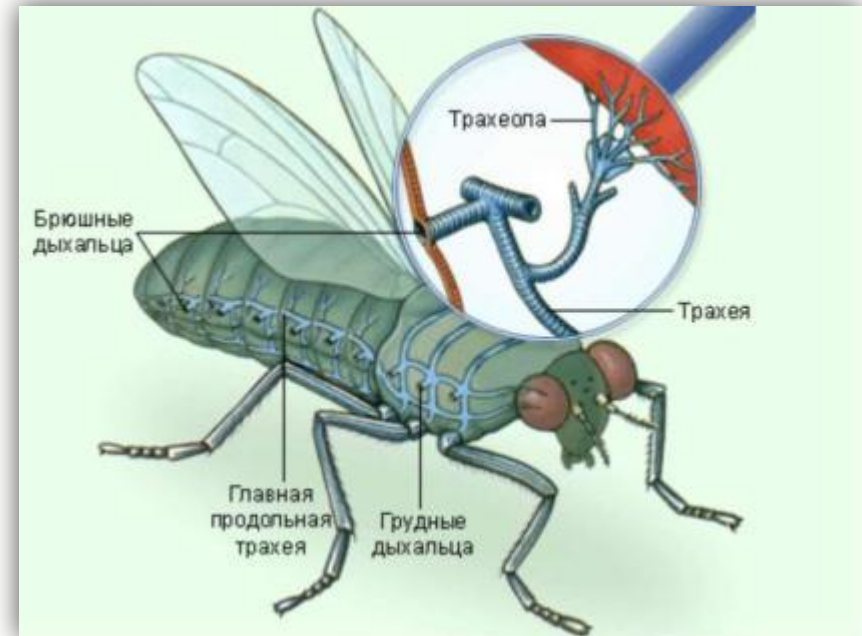




Схема дыхания насекомого



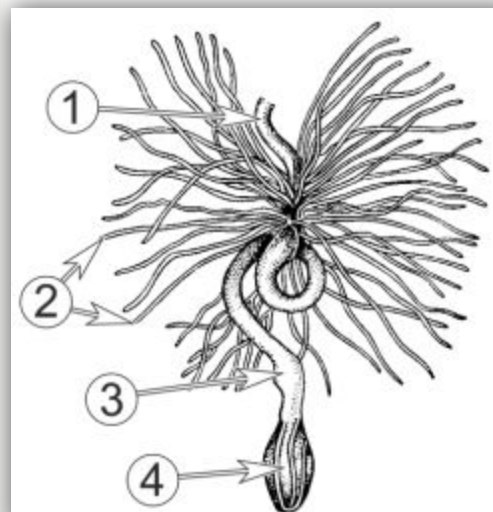
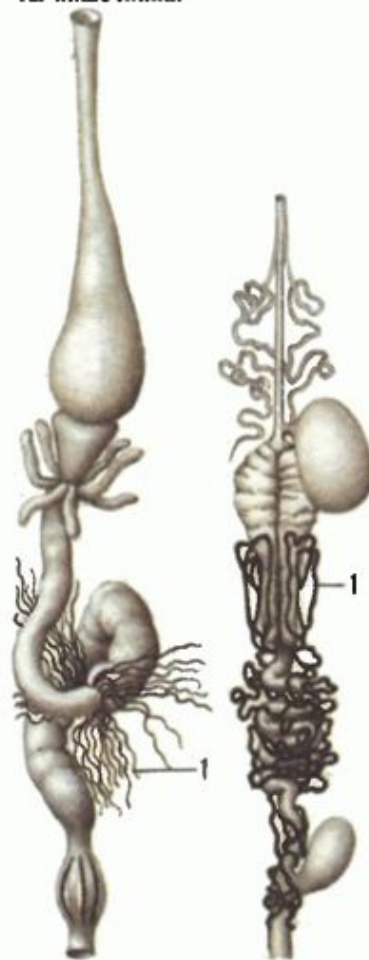
Внутреннее строение

Выделительная система:

- **Мальпигиевы сосуды**

тонкие длинные трубочки, которые впадают в кишечный канал в области соединения средней и задней кишок. Их количество составляет от 1 до 250 и даже более. Если их много, они обычно группируются в пучки.

Рис. 2. Выделительные органы насекомых: 1 — мальпигиевы сосуды — трубчатые, слепо оканчивающиеся выросты кишечника.



- 1 — средняя кишка,
- 2 — мальпигиевы сосуды,
- 3 — задняя кишка,
- 4 — прямая кишка

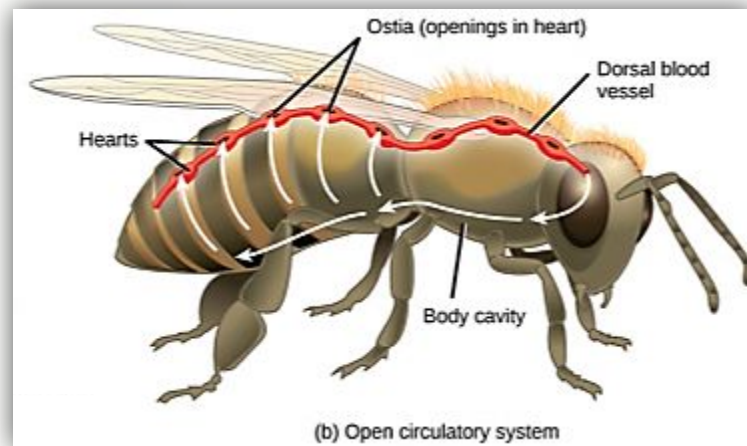
Внутреннее строение

Кровеносная система:

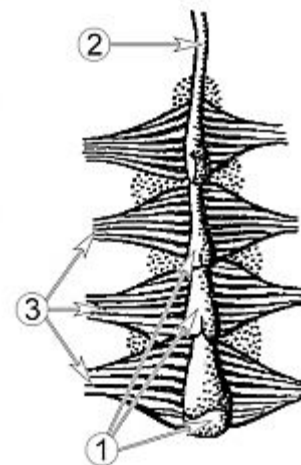
система образований, по которым в организме насекомого перемещается гемолимфа (**незамкнутая**).

- **Сердце:** длинное из нескольких камер с отверстиями - **остиями**.
- **аорта**;

- Доставлять клеткам питательные вещества.
- Освобождать организм от растворимых продуктов обмена веществ
- Осуществлять защитную функцию
- Обеспечивать работу иммунитета

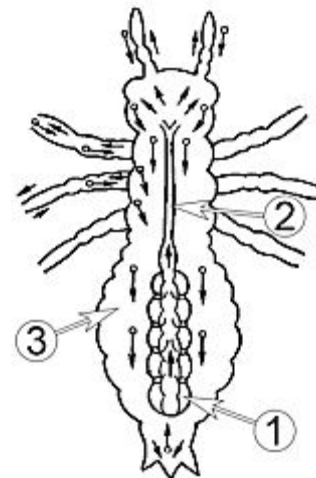


Строение сердца насекомых, схема, вид сверху



1 – камеры сердца, 2 – аорта, 3 – крыловидные мышцы спинной диафрагмы

Направления кровотока в организме насекомого



1 – сердце, 2 – аорта, 3 – полость тела

Внутреннее строение

Половая система:

Выражен **половой диморфизм** – внешнее отличие самца от самки



у жуков-носорогов и жуков-оленей самцы являются обладателями «рогов»

Хрущ Восточный



Иллюстрация, сделанная по изображениям из интернета.

Хрущ Западный



Иллюстрация, сделанная по изображениям из интернета.



Иллюстрация, сделанная по изображениям из интернета.

Мужские особи в отличие от женских, имеют длинные усики



мужские особи светлячков, в отличие от женских, имеют крылья

Внутреннее строение

Половая система:

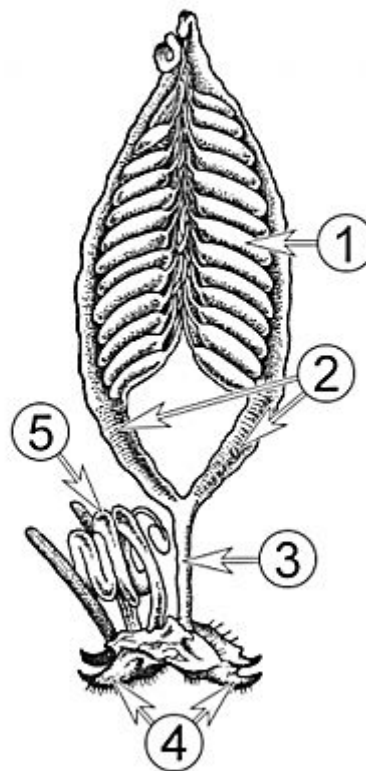
это совокупность органов, отвечающих за размножение

раздельнополая

Самка саранчи:

- 1 - яичник,
- 2 – парные яйцеводы,
- 3 - непарный яйцевод
- 4 – яйцеклад
- 5 - семяприемник

Строение женской половой системы насекомых на примере перелетной саранчи



1 – яичник, 2 – парные яйцеводы, 3 – непарный яйцевод, 4 – яйцеклад, 5 – семяприемник

Откладка яиц у клопа



Откладка яиц у стрекозы



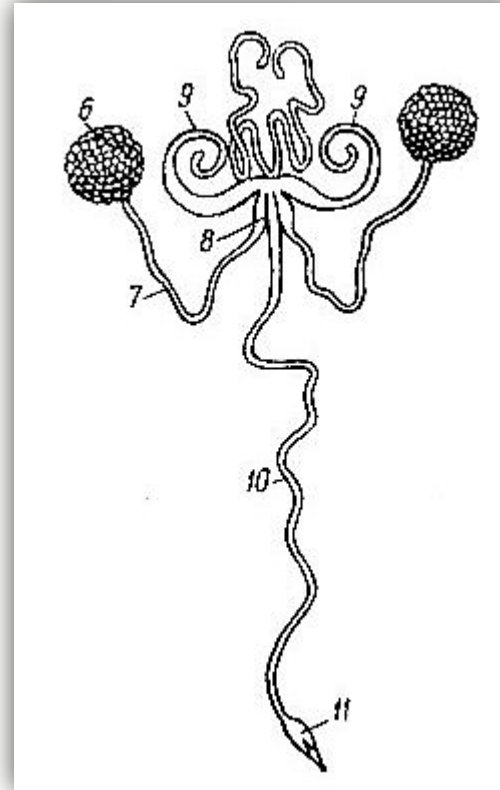
Внутреннее строение

Половая система:

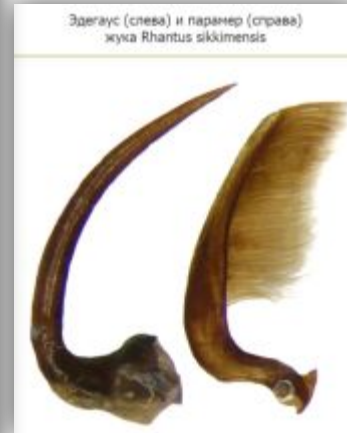
это совокупность органов,
отвечающих за размножение
раздельнополая

Самец:

- 1- парные семенники
- 2 - семяпроводы
- 3 – семенные пузырьки
- 4 - семяизвергательный канал
- 5 - копулятивный орган (эдеагус)



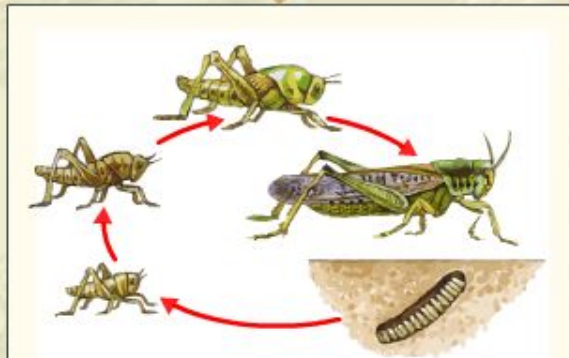
6 - семенник, 7 - семяпроводы, 8 - семенной пузырек, 9 - придаточные железы, 10 - семяизвергательный канал, 11 - совокупительный орган



Типы развития насекомых

Развитие насекомых с неполным превращением

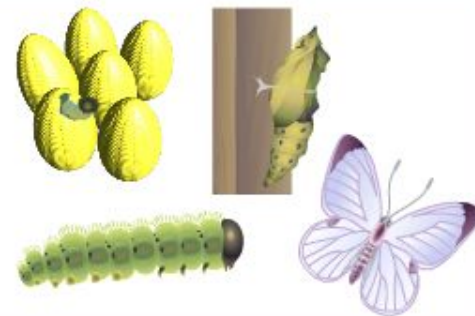
Насекомые с неполным превращением проходят в своём развитии три стадии: яйцо > личинка > взрослое насекомое



К насекомым с неполным превращением относятся саранча, тля, кузнечики, медведки, клопы

Развитие насекомых с полным превращением

Насекомые с полным превращением проходят в своём развитии четыре стадии: яйцо > личинка > куколка > взрослое насекомое



К насекомым с полным превращением относятся бабочки, жуки, мухи, комары, пчёлы



Типы развития насекомых





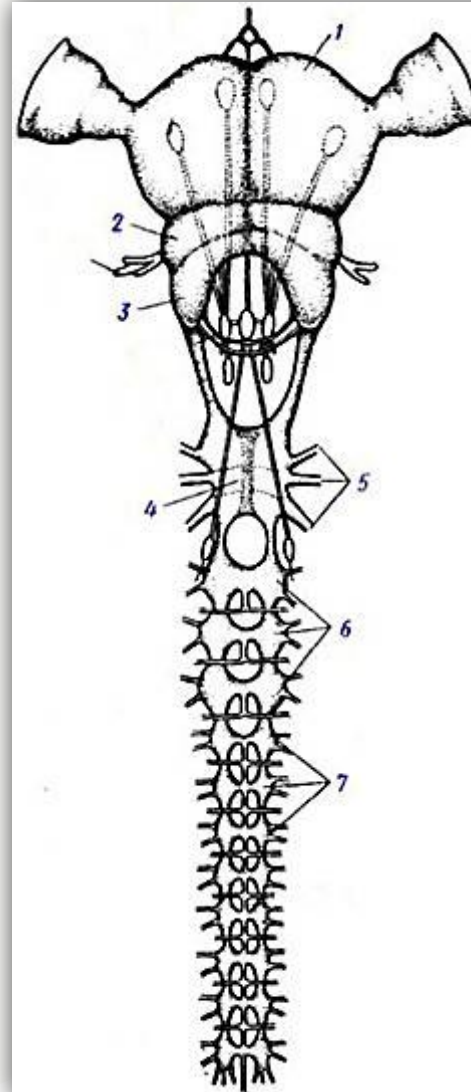
Типы развития насекомых



Внутреннее строение

Нервная система:

- Надглоточный (головной мозг) и подглоточный нервные узлы (ганглии)
- ганглии брюшной нервной цепочки
- нервы

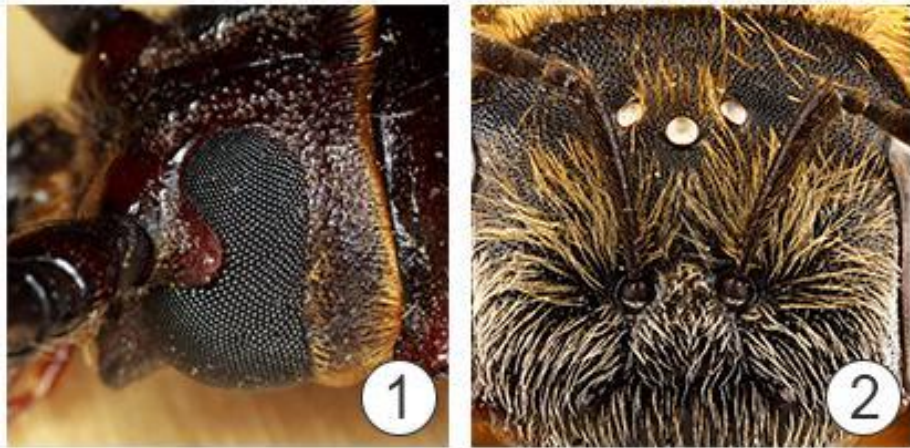


- 1 – передний мозг,
2 – средний мозг,
3 – задний мозг,
4 – подглоточный ганглий,
5 – нервы, идущие к ротовым конечностям,
6 – ганглии грудных сегментов,
7 – ганглии брюшных сегментов

Внутреннее строение

Органы чувств: Органы зрения

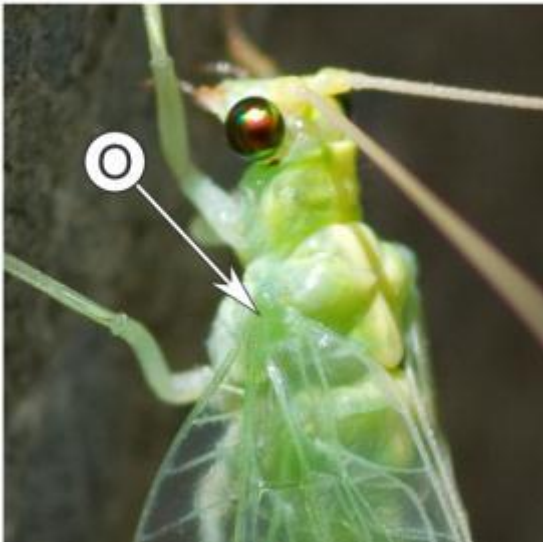
- Различие цветов
- Определение формы
- Узнавание объектов
- Восприятие расстояния



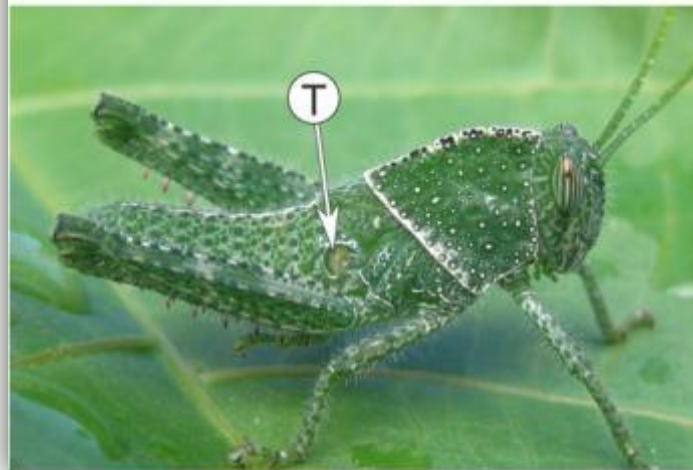
Внутреннее строение

Органы чувств: Органы слуха - это чувствительные образования, благодаря которым насекомые могут слышать звук

Орган слуха у сетчатокрылых



Тимпанальный орган



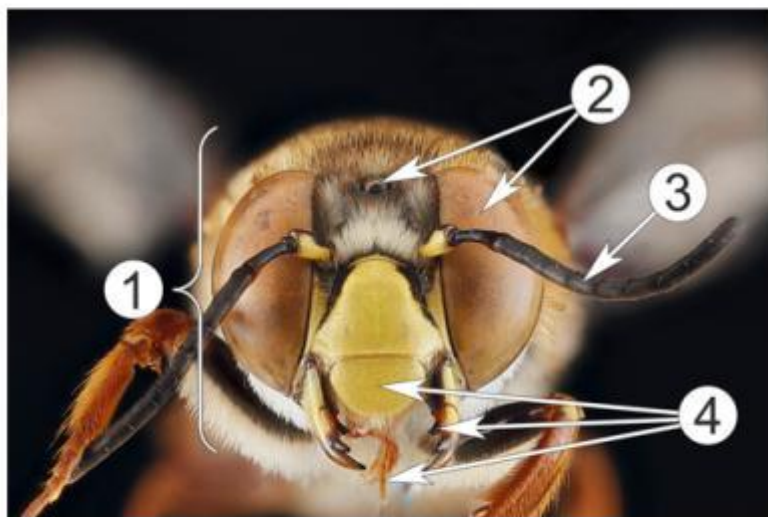
У комаров орган слуха расположен на усиках



Внутреннее строение

Органы чувств: **Органы вкуса** - Чувствительные хеморецепторы находятся у большинства групп на ротовых органах

Пример расположения органов чувств на голове пчелы



1 – органы осязания, 2 – органы зрения,
3 – органы обоняния и слуха, 4 – органы вкуса

Лапки - место расположения органа вкуса у мухи



У насекомых лучше всего получается различать сладкое, также они способны узнавать кислое, горькое и соленое.

Внутреннее строение

Органы чувств: **Органы обоняния** - Чувствительные хеморецепторы, находящиеся у большинства групп на усиках и определяющие наличие определенных химических веществ в воздухе



Те виды, которые питаются цветочным нектаром, различают ароматы разных цветов. Другие растительноядные по запаху определяют конкретные виды не цветущих растений, которые подходят им в качестве пищи. Таким образом, насекомые не просто случайно находят еду, а целенаправленно к ней идут, ощущая в воздухе ее запах

Жук-веероус

Значение насекомых



Звено в цепи
питания



Пчелоед — птицы семейства ястребиных, питаются осами и

пчёлами

Значение насекомых

2



Пчел

ы

Опылители
растений



Бабочк

и



Мух

и

Значение насекомых

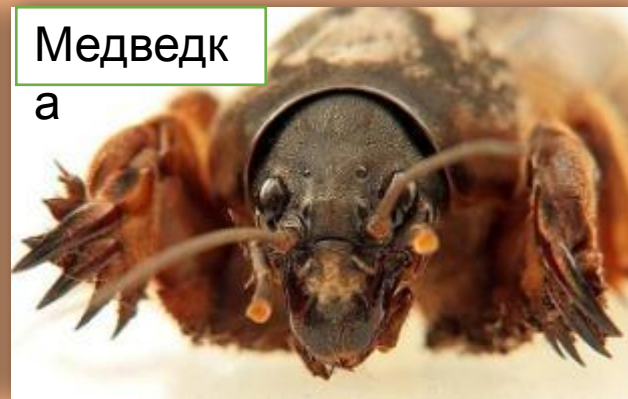
Вредители растений



Колорадский
жук



Тл
я



Медведк
а

Значение насекомых



Божья коровка ест
тлю

Биологически
е средства
борьбы с
вредителями

Гусеница табачного
бражника с яйцами
наездника



Значение насекомых



обыкновенный навозник

Санитары и почвообразователи

Потребляя навоз, обыкновенный навозник выполняет важную санитарную роль, а закапывая его в почву, способствует повышению ее плодородия



Жук-могильщик

Найдя труп мыши и обнаружив, что он пригоден для развития личинок, эти жуки начинают его погребение

Значение насекомых



В медицине



Тип Членистоногие

Домашнее задание: §15 и записи в тетради к тесту

