

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Н. Г. ГАЛИНОВСКИЙ, Т. В. АЗЯВЧИКОВА

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Рекомендовано учебно-методическим объединением по педагогическому образованию
в качестве практикума по специальности 6-05-0113-03 Природоведческое образование (биология и химия)

Гомель
ГГУ им. Ф. Скорины
2026

УДК 592(076)
ББК 28.691я73
Г157

Рецензенты:

доктор биологических наук В. Ф. Кулеш,
кандидат биологических наук О. В. Прищепчик

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Галиновский, Н. Г.

Г157 Зоология беспозвоночных : практикум / Н. Г. Галиновский, Т. В. Азявчикова ;
М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель :
ГГУ им. Ф. Скорины, 2026. – 174 с.
ISBN 978-985-32-0217-5

Практикум подготовлен для использования на практических и лабораторных занятиях по учебной дисциплине «Зоология беспозвоночных» на 1 курсе. Данное издание предусматривает выполнение заданий, позволяющих легче усвоить необходимый материал, закрепить полученные теоретические знания.

Адресовано студентам биологического факультета.

**УДК 592(076)
ББК 28.691я73**

ISBN 978-985-32-0217-5

© Галиновский Н. Г., Азявчикова Т. В., 2026
© Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Правила охраны труда при работе в лаборатории зоологии.....	6
Практическая работа 1. Саркодовые (Sarcodina).....	8
Практическая работа 2. Жгутиконосцы (Mastigota).....	12
Практическая работа 3. Апикомплексы (Apicomplexa). Микроспоридии (Muxozoa). Микроспоридии (Microspora).	17
Практическая работа 4. Инфузории (Ciliophora).....	23
Практическая работа 5. Пластинчатые (Placozoa). Губки (Spongia)	26
Практическая работа 6. Кишечнополостные (Cnidaria). Гидроидные (Hydrozoa).....	29
Практическая работа 7. Сцифоидные (Scyphozoa). Кубомедузы (Cubozoa). Коралловые полипы (Anthozoa).....	33
Практическая работа 8. Класс Гребневики (Ctenophora).....	38
Лабораторная работа 1. Класс Ресничные черви (Turbellaria).....	42
Лабораторная работа 2. Класс Моногенеи (Monogenea), класс Сосальщики (Trematoda)	49
Лабораторная работа 3. Класс Ленточные черви (Cestoda)	56
Лабораторная работа 4. Тип Нематоды (Nematoda), Тип Коловратки (Rotifera).....	63
Лабораторная работа 5. Тип Кольчатые черви (Anellida), класс Многощетинковые (Polychaeta)	69
Лабораторная работа 6. Класс Поясковые (Clitellata). Подкласс Малощетинковые (Oligochaeta).....	75
Лабораторная работа 7. Подкласс Пиявки (Hirudinea)	81
Лабораторная работа 8. Внешнее и внутреннее строение ракообразных (Crustacea).....	86
Лабораторная работа 9. Систематический обзор ракообразных	94
Лабораторная работа 10. Класс Паукообразные (Arachnida).....	100
Лабораторная работа 11. Внешнее строение насекомых (Insecta)	107
Лабораторная работа 12. Внутреннее строение насекомых.....	115
Лабораторная работа 13. Размножение и развитие насекомых	122
Лабораторная работа 14. Тип Моллюски (Mollusca), Класс Бороздчатобрюхие (Solenogastres), Моноплакофоры (Monoplacophora), Полиплакофоры (Polyplacophora).....	129

Лабораторная работа 15. Класс Брюхоногие (Gastropoda), Класс Лопатоногие (Scaphopoda).....	135
Лабораторная работа 16. Класс Двустворчатые (Bivalvia)	142
Лабораторная работа 17. Класс Головоногие (Cephalopoda).....	149
Лабораторная работа 18. Тип Иглокожие (Echinodermata).....	155
Глоссарий	162
Литература	173

ВВЕДЕНИЕ

Зоология – наука о животных. Исторически современная зоология сложилась как система научных дисциплин о животных. В зоологии выделяют, с одной стороны, дисциплины, изучающие отдельные крупные систематические группы животных, а с другой – науки о строении, жизнедеятельности, развитии животных, их связях с окружающей средой, об их эволюции и др.

Изучение зоологии имеет большое научное и практическое значение при подготовке высококвалифицированных специалистов-биологов. Познание животного мира особенно важно для общебиологического образования и формирования материалистического мировоззрения.

Практикум разработан в соответствии с программой курса «Зоология беспозвоночных». Он призван помочь будущим специалистам получить знания по систематике, особенностям строения и развития основных групп живых организмов.

Структура практикума разбита на две части в соответствии с программой учебной дисциплины и содержит набор практических и лабораторных работ.

Каждая практическая и лабораторная работа, представленная в практикуме, имеет цель и перечень необходимого оборудования для успешного проведения учебного занятия. Структура практических и лабораторных работ включает от 5 до 9 заданий в зависимости

от объёма работы, которые студент должен выполнить за 2 академических часа, отводимых на каждую практическую и лабораторную работу учебной программой.

Практические работы выполняются студентами в отдельном альбоме, а лабораторные – непосредственно в самом практикуме.

Блок актуализации лабораторных работ (задания 1–2) позволяет студенту вспомнить как основные термины и понятия, так и систематическое положение групп животных перед выполнением лабораторной работы. Далее следует блок заданий непосредственно по изучению особенностей строения той или иной группы животных. Заключительный блок (задания 7–9) призван закрепить полученные знания, ответив на ряд контрольных вопросов по теме.

Авторы надеются, что данный практикум позволит студентам легче усвоить необходимый материал и закрепить полученные теоретические знания.

ПРАВИЛА ОХРАНЫ ТРУДА ПРИ РАБОТЕ В ЛАБОРАТОРИИ ЗООЛОГИИ

Запрещается:

- находиться в верхней одежде (необходим специальный халат);
- открывать окна (можно только с разрешения лаборанта или преподавателя);
- приносить и употреблять напитки и продукты;
- пользоваться открытым огнем.

Необходимо соблюдать меры предосторожности, придерживаясь следующих правил:

- дежурный из числа студентов отвечает за санитарное состояние лаборатории на время занятия;
- запрещается самостоятельно производить ремонт неисправностей оборудования и оптических приборов (об этом необходимо сообщить лаборанту или преподавателю);
- при изготовлении временных препаратов осторожно обращаться с режущими инструментами и стеклами. В случае нанесения порезов поставить в известность лаборанта или преподавателя для оказания медицинской помощи;
- запрещается выбрасывать сломанные предметные и покровные стекла в мусоросборник, осколки необходимо складывать в специальный контейнер;

– для работы с фиксированными объектами использовать пинцет, поскольку фиксирующие жидкости являются ядовитыми. При работе с препаратами соблюдать осторожность, чтобы брызги при сжатии тканей не попали в лицо и на руки. При попадании жидкостей на кожу немедленно смыть их обильной струей воды;

- после окончания работы руки вымыть с мылом;
- по окончании работы сдать инструменты и отработанные препараты лаборанту. Микроскопы отключить от сети и накрыть чехлами. Навести порядок на рабочем месте, сдать его лаборанту.

Порядок работы с микроскопом:

1. Поставить микроскоп в удобное для работы положение. С правой стороны должны находиться необходимые предметы (предметные и покровные стекла, реактивы, препаровальные иглы, альбом для зарисовок).
2. Установить объектив малого увеличения.
3. Положить препарат на предметный столик микроскопа, закрепив его рычагом объектодержателя. Отрегулировать положение препарата относительно объектива.
4. Движением макровинта, глядя сбоку на препарат, опустить объектив. Глядя в окуляр и вращая макровинт на себя, постепенно поднимать оптическую часть микроскопа, пока изучаемый объект не попадет в фокус. Неясное изображение сфокусировать микровинтом.

5. Вращением ручки регулятора освещения установить оптимальное освещение поля зрения. Для работы с большим увеличением (10х, 40х, 100х):

- поставить объект или интересующую часть объекта в центр поля зрения, т. к. при большом увеличении площадь поля зрения сильно сокращается;

- поворотом револьвера до щелчка осторожно сменить объектив;

- неясное изображение сфокусировать сначала макро-, а потом микровинтами;

- резкость изображения отрегулировать с помощью диафрагмы, расположенной под предметным столиком.

6. По окончании работы микроскоп снова перевести на малое увеличение и только после этого снять препарат с предметного столика.

7. При длительной работе необходимо периодически отключать осветитель для предотвращения его перегрева.

8. По окончании работы выключить осветитель, вставить сетевой блок в приемное устройство.

ЧАСТЬ 1. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1. САРКОДОВЫЕ (SARCODINA)

Цель работы: изучить особенности строения и жизненных циклов саркодовых на примере различных представителей.

Материалы и оборудование: микроскопы, микропрепараты саркодовых, простой карандаш, цветные карандаши, черная гелевая ручка, альбом для практических работ.

Ход работы

Задание 1. Изучить строение голых амёб на примере *Amoeba proteus*.

1.1. Рассмотрите микропрепарат амёбы обыкновенной на большом увеличении и сравните полученный результат с QR-кодом ниже.



1.2. Зарисуйте увиденную амёбу в альбом для практических работ.

1.3. Рассмотрите схематическое изображение *Amoeba proteus* (рисунок 1) и ответьте письменно на вопросы к нему:

А. Укажите полное систематическое положение животного, изображенного на рисунке 1.

Б. Напишите цифры, которыми обозначены ядро, пищеварительная вакуоль, сократительная вакуоль.

В. Приведите названия органелл, обозначенных цифрами 1, 2, 3.

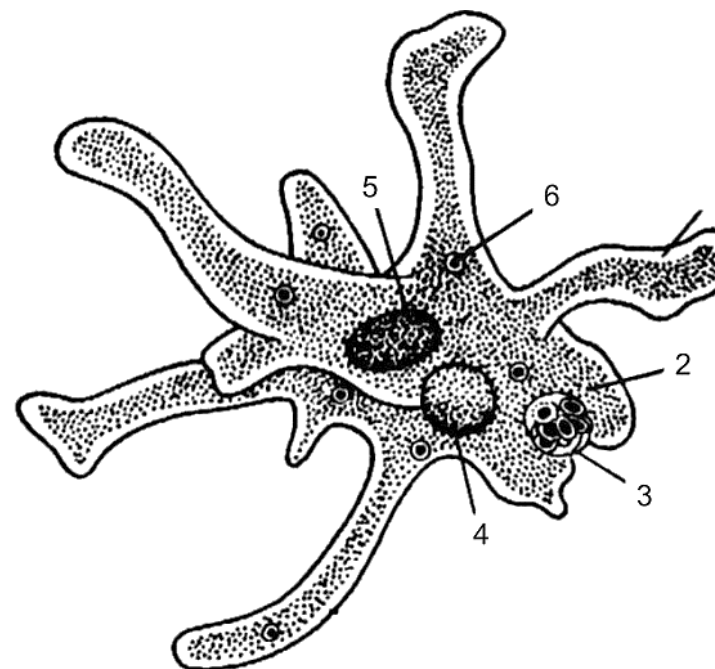


Рисунок 1 – *Amoeba proteus* [3]

Задание 2. Изучить строение раковинных амёб на примере *Arcella sp.* и *Diffugia sp.*

2.1. Рассмотрите схематическое изображение раковинных амёб (рисунок 2) и перенесите рисунок в альбом для практических работ.

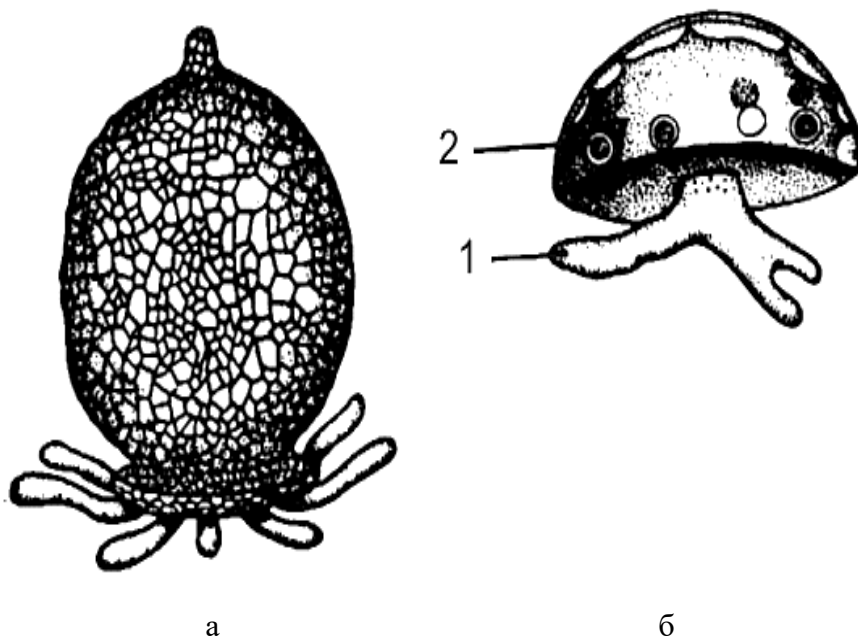


Рисунок 2 – Раковинные амёбы [3]

2.2. Ответьте письменно на вопросы:

- А. Назовите животное, указанное на рисунке 2 (а).
- Б. Как размножается это животное?
- В. К какому отряду относится животное, указанное на рисунке 2 (б).

Г. Какой цифрой обозначено ядро?

Д. Как называется отверстие раковины рассмотренных животных?

Задание 3. Изучить строение фораминифер.

3.1. Рассмотрите микропрепарат фораминиферы на большом увеличении и сравните полученный результат с QR-кодом ниже.



3.2. Зарисуйте увиденную фораминиферу в альбом для практических работ.

3.3. Рассмотрите схематическое изображение фораминиферы (рисунок 3) и ответьте письменно на вопросы к нему:

А. Укажите, какими цифрами на рисунке 3 обозначены пищевые частицы, которыми питается данное животное.

Б. Что обозначено цифрами 1, 4, 6?

В. К какому классу относится данное животное?

3.4. Рассмотрите цикл развития фораминифер (рисунок 4).

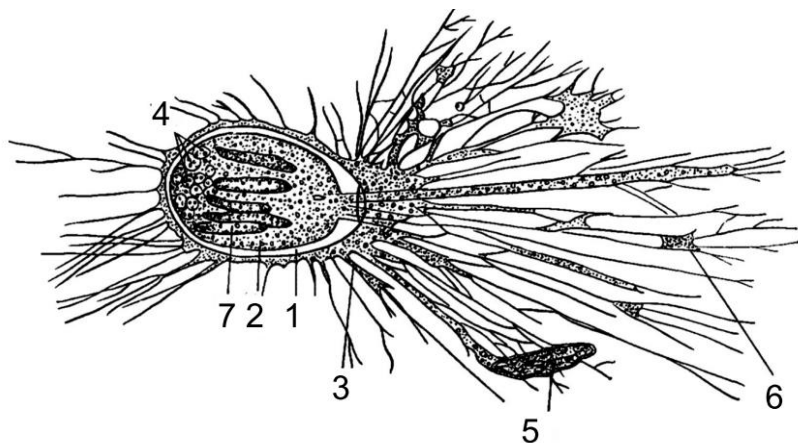


Рисунок 3 – Фораминифера [3]

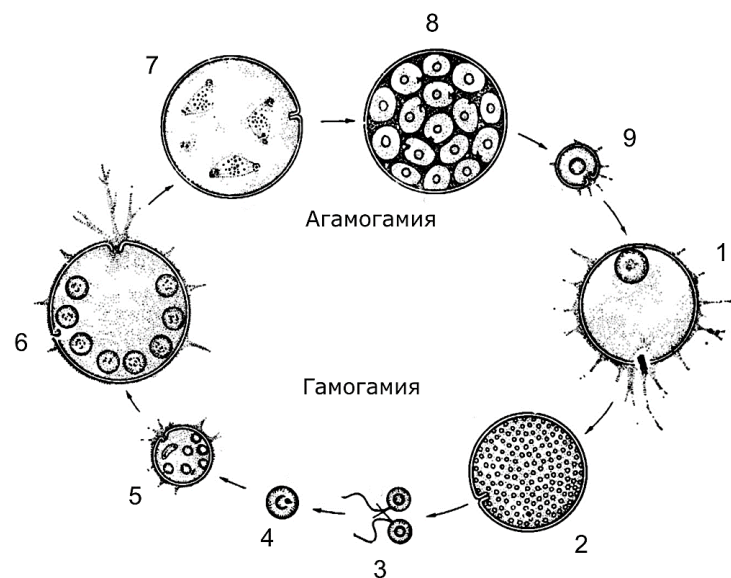


Рисунок 4 – Цикл развития фораминифер [3]

3.5. Изобразите цикл развития в альбоме для практических работ, подписав этапы развития, обозначенные цифрами.

3.6. Письменно ответьте на вопросы:

А. Какими цифрами обозначены на рисунке 4 од-
ноядерный гамонт, зигота, образование гамет?

Б. Какие стадии указаны на рисунке 4 под циф-
рами 2, 5, 7?

В. Укажите, какими номерами обозначены гапло-
идные стадии развития и под какими – диплоидные.

Задание 4. Изучить строение радиолярий.

4.1. Внимательно рассмотрите схематическое стро-
ение радиолярии (рисунок 5).

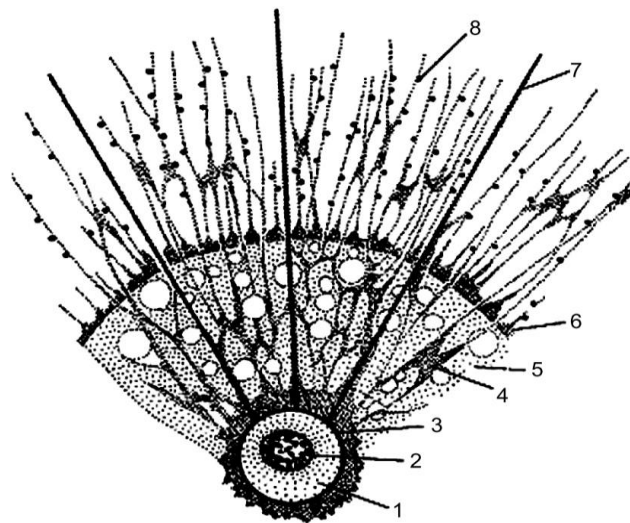


Рисунок 5 – Схематическое изображение радиолярии [3]

4.2. Письменно ответьте на следующие вопросы:

А. Укажите, что обозначено на рисунке 5 под цифрами 1, 5, 7, 8?

Б. Какими цифрами на рисунке 5 обозначены ядро, наружный уплотненный слой цитоплазмы?

В. Какие симбиотические организмы могут жить внутри данного животного?

Ответы запишите в альбом для практических работ.

4.3. Перенесите рисунок 5 в альбом для практических работ и подпишите его структурные элементы.

Задание 5. Изучить строение солнечников на примере *Actinosphaerium eichhorni*.

5.1. Рассмотрите строение *Actinosphaerium eichhorni* под микроскопом на большом увеличении и сравните полученное изображение с QR-кодом ниже.



5.2. Перерисуйте изображение солнечника в альбом для практических работ и подпишите его структурные элементы, пользуясь для справки схематическим изображением солнечника (рисунок 6).

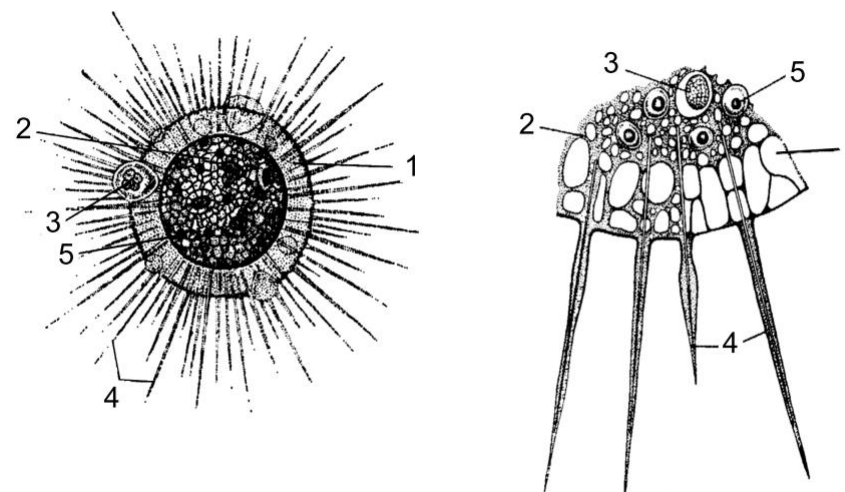


Рисунок 6 – Схематическое изображение солнечника *Actinosphaerium eichhorni*

5.3. Ответьте письменно на вопросы:

А. Какими цифрами обозначены на рисунке 6 эктоплазма и ядро?

Б. Что обозначено на рисунке 6 под цифрами 2, 3, 4?

Литература по теме

1. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.
2. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 429 с.
3. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.

4. Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2005. – 72 с.

5. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 484 с.

6. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 2 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 448 с.

7. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 3 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.

8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 4 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 352 с.

9. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2004. – 592 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2. ЖГУТИКОНОСЦЫ (MASTIGOTA)

Цель работы: изучить особенности строения и жизненных циклов жгутиконосцев на примере различных представителей.

Материалы и оборудование: микроскопы, микропрепараты жгутиконосцев, простой карандаш, цветные карандаши, черная гелевая ручка, альбом для практических работ.

Ход работы

Задание 1. Изучить строение жгутиконосцев на примере *Euglena viridis*.

1.1. Рассмотрите микропрепарат эвглены зеленой на большом увеличении и сравните полученный результат с QR-кодом ниже.



1.2. Зарисуйте увиденную эвглену в альбом для практических работ.

1.3. Рассмотрите схематическое изображение *Euglena viridis* (рисунок 7) и ответьте письменно на вопросы к нему:

А. Укажите систематическое положение эвглены зеленой.

Б. Какой тип питания характерен для эвглены зеленой и в целом для представителей Euglenozoa?

В. Какими цифрами на рисунке 7 обозначены: резервуар сократительной вакуоли, хроматофоры?

Г. Какие элементы организма обозначены на рисунке 7 цифрами 3, 5, 6, 7?

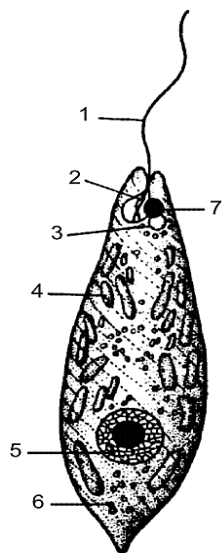


Рисунок 7 – *Euglena viridis* [11]

Задание 2. Изучить строение колониальных жгутиконосцев на примере *Volvox sp.*

2.1. Рассмотрите микропрепарат вольвокса на большом увеличении и сравните полученный результат с QR-кодом ниже.



2.2. Зарисуйте увиденный вольвокс в альбом для практических работ.

2.3. Рассмотрите схематическое изображение вольвокса *Volvox globator* (рисунок 8) и ответьте письменно на вопросы к нему:

А. Укажите систематическое положение данного животного.

Б. Какие способы размножения присущи вольвоксу?

В. Какими цифрами на рисунке 8 обозначены микрогаметы, дочерние колонии?

Г. Какой тип полового размножения (изогамия, гетерогамия, оогамия) характерен для этого животного?

Д. Каковы условия обитания данного животного?

Е. Какие способы бесполого размножения характерны для этого животного?

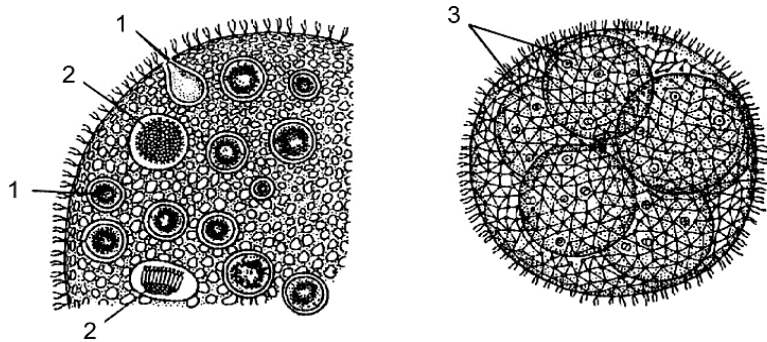


Рисунок 8 – *Volvox globator* [3]

Задание 3. Изучить строение трипаносом.

3.1. Рассмотрите микропрепарат трипаносомы на большом увеличении (QR-код).



3.2. Зарисуйте увиденную трипаносому в альбом для практических работ.

3.3. Рассмотрите схематическое изображение трипаносомы (рисунок 9) и ответьте письменно на вопросы к нему:

А. Укажите систематическое положение трипаносомы.

Б. Какими цифрами на рисунке 9 отмечены кинетопласт, ундулирующая мембрана?

В. Какие органеллы отмечены на рисунке 9 цифрами 2, 4?

Г. Какая обще клеточная органелла соответствует кинетопласту по своим функциям?

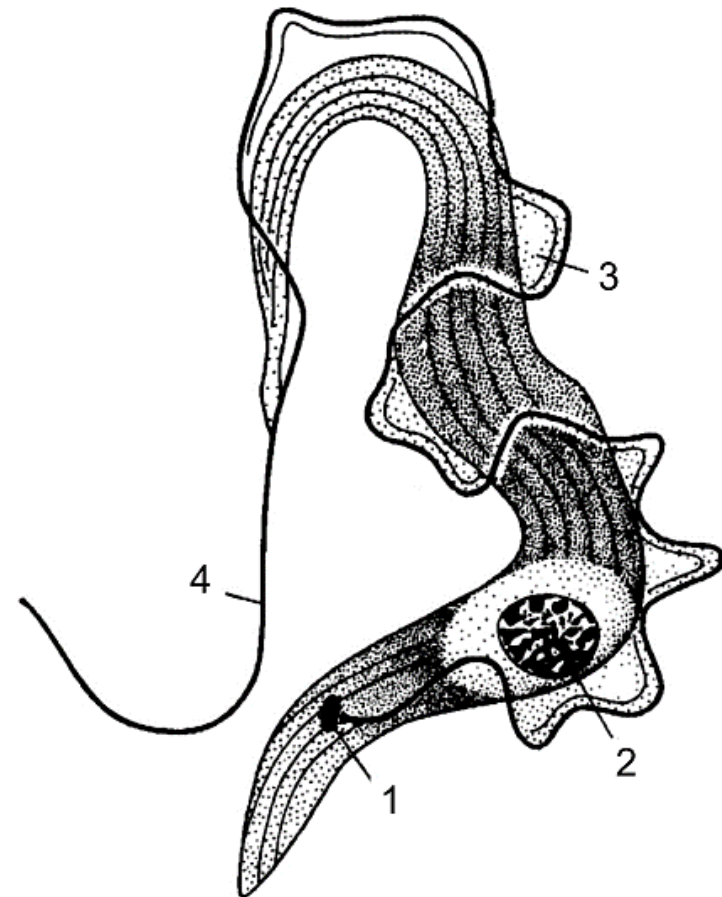


Рисунок 9 – Трипаносома [3]

3.4. Рассмотрите цикл развития трипаносом (рисунок 10), составьте схему и перенесите составленную схему в альбом для практических работ.

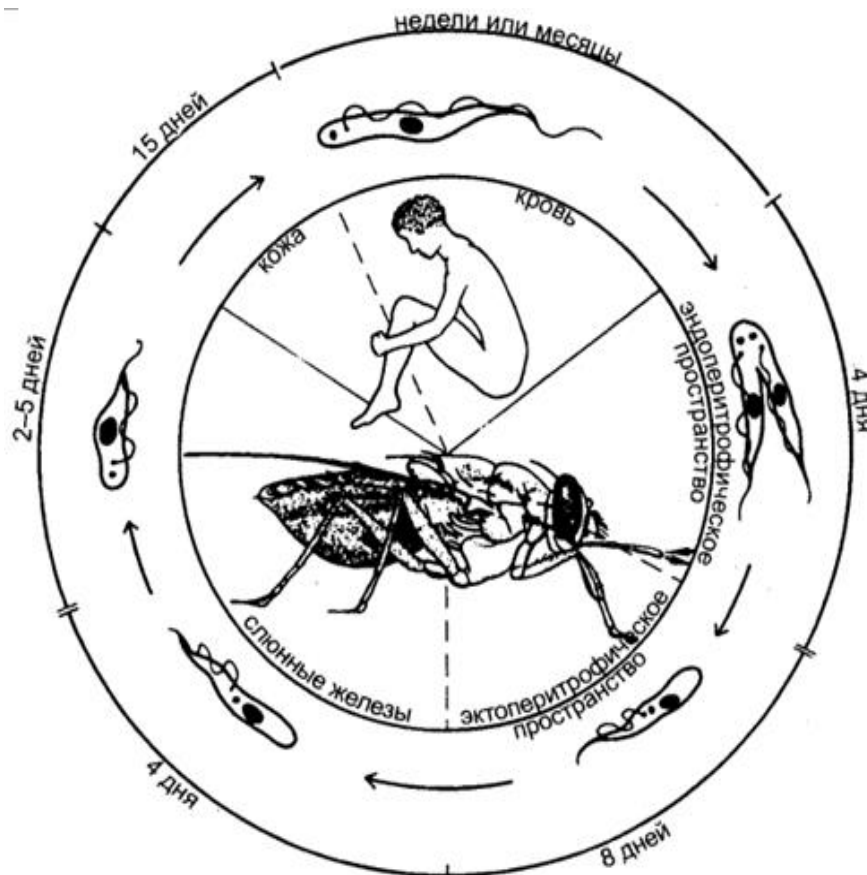


Рисунок 10 – Цикл развития трипаносом [4]

3.5. Письменно ответьте на вопросы:

А. Опишите сроки развития определенных стадий развития трипаномы в теле человека.

Б. Где сконцентрированы трипаномы в теле мухи це-це и в какие сроки после инфицирования?

В. Как мигрируют трипаномы в теле человека, и какие последствия вызывают?

Задание 4. Изучить строение трихомонады.

4.1. Внимательно рассмотрите схематическое строение трихомонады (рисунок 11) и письменно ответьте на следующие вопросы:

А. Приведите латинское название животного, изображенного на рисунке 11.

Б. Какими цифрами на рисунке 11 обозначены ундулирующая мембрана, парабазальное тело, вакуоль в цитоплазме?

В. Какие органеллы обозначены на рисунке 11 цифрами 1, 3, 9?

Г. Какие цисты характерны для данного животного?

Д. Какое значение для человека имеют трихомонады?

4.2. Перенесите схематично рисунок 11 в альбом для практических работ и подпишите его структурные элементы.

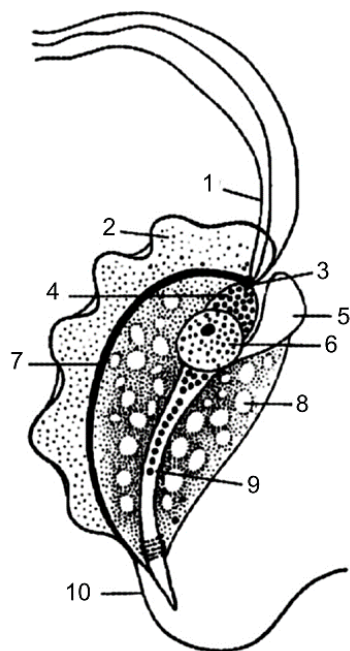


Рисунок 11 – Схематическое изображение трихомонады [3]

Задание 5. Изучить строение дипломонадовых на примере *Giardia intestinalis*.

5.1. Внимательно рассмотрите схематическое строение *Giardia* (рисунок 12) и письменно ответьте на следующие вопросы:

А. Какое значение имеет для человека животное, приведенное на рисунке 12?

Б. Укажите его систематическое положение.

В. Какие органеллы обозначены на рисунке 12 цифрами?

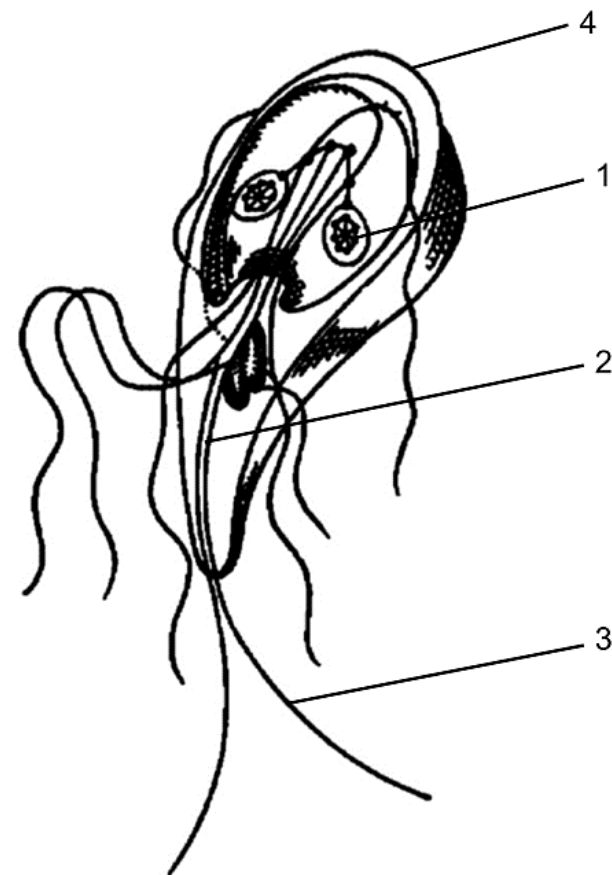


Рисунок 12 – Схематическое изображение гиардии [11]

5.2. Перерисуйте изображение гиардии в альбом для практических работ и подпишите его структурные элементы, пользуясь для справки схематическим изображением гиардии (рисунок 12).

Литература по теме

1. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.
2. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 429 с.
3. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.
4. Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2005. – 72 с.
5. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 484 с.
6. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 2 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 448 с.
7. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 3 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.
8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 4 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 352 с.
9. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2004. – 592 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3. АПИКОМПЛЕКСЫ (APICOMPLEXA). МИКСОСПОРИДИИ (MYXOZOA). МИКРОСПОРИДИИ (MICROSPORA)

Цель работы: изучить особенности строения и жизненных циклов переднекомплексных, а также строение спор миксо- и микроспоридий на примере различных представителей.

Материалы и оборудование: живые или замороженные мраморные тараканы, скальпеля, предметные и покровные стекла, глазные пипетки, бумажные салфетки, препаровальные иглы, булавки, препаровальные ванночки, микроскопы, простой карандаш, цветные карандаши, черная гелевая ручка, альбом для практических работ.

Ход работы

Задание 1. Изучить строение зоита апикомплекс.

1.1. Внимательно рассмотрите объект, представленный на рисунке 13.

1.2. Какие органеллы обозначены на рисунке 13 цифрами 1, 4, 6, 10? Каковы их функции?

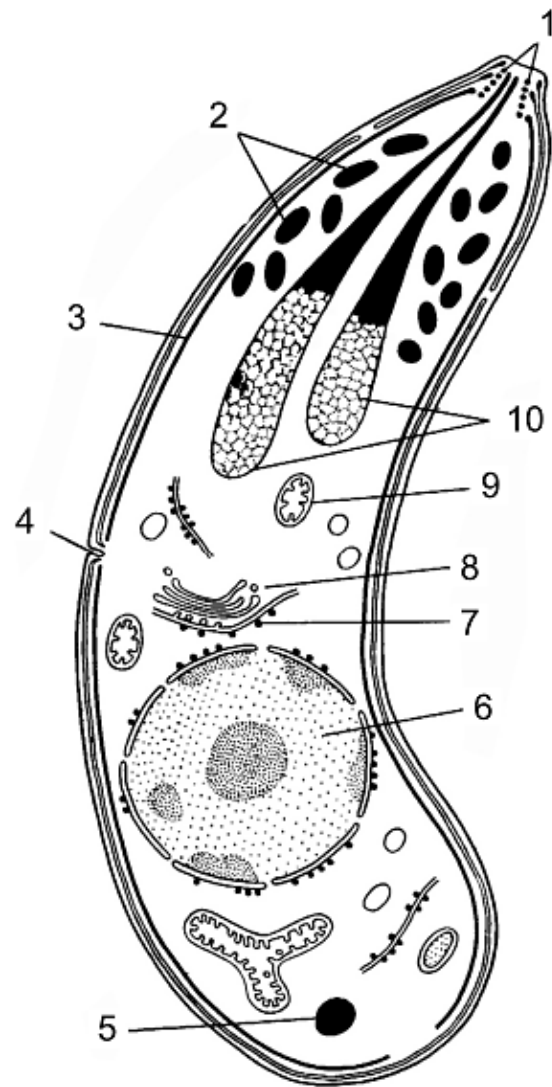


Рисунок 13 – Зоит Аписомплекса [11]

Задание 2. Изучить строение грегариин.

2.1. Рассмотрите объект, приведенный на рисунке 14.

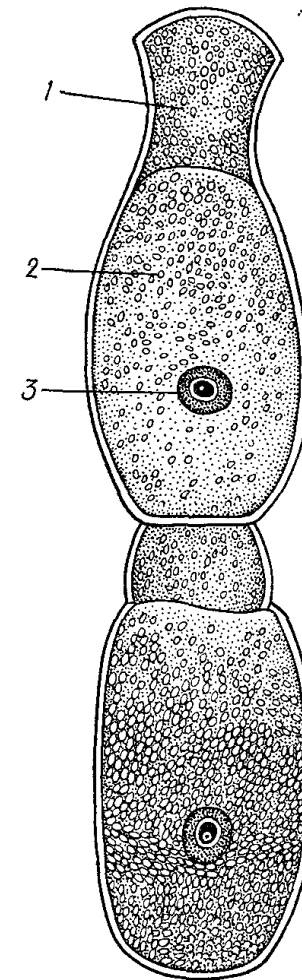


Рисунок 14 – Грегарина *Gregarina blattarum* [БП]

2.2. Ответьте письменно на вопросы:

А. Каково систематическое положение животного, изображенного на рисунке 14?

Б. На какие отделы подразделяется тело животного, представленного на рисунке 14?

В. Какими цифрами на рисунке 14 обозначены органы прикрепления, ядро?

2.3. Рассмотрите грегарин на временном препарате из кишечника таракана.

2.3.1. Для этого необходимо у заранее замороженного эфиром (или размороженного) вскрытого таракана (техника вскрытия описана ниже) взять пробу из средней кишки.

Вскрытие таракана

Сначала закрепите таракана двумя булавками с головного и заднего конца на дне препаровальной ванночки, отведите передние и задние крылья в сторону, закрепите булавками или удалите ножницами. Затем сделайте продольные боковые разрезы сегментов груди и брюшка маленькими препаровальными ножницами, тонким скальпелем или лезвием, поддевая оттягивая склериты пинцетом. Соедините боковые разрезы поперечными у головы и заднего конца брюшка. Залейте препаровальную ванночку водой из пипетки. Осторожно отпрепарируйте вырезанную спинную часть

покровов от жирового тела. Препаровальной иглой осторожно удалите жировое тело, стараясь не повредить внутренние органы. Расправьте в воде пищеварительную систему, найдите пищевод, зоб, желудок, пилорические придатки, среднюю кишку, массивную заднюю кишку. На границе средней и задней кишки в пищеварительную систему впадают органы выделения – мальпигиевы сосуды, имеющие вид длинных тонких белых нитей. Найдите их.

После этого препаровальной иглой оттяните кишечник в сторону и закрепите его булавкой. Препаровальной иглой вскройте среднюю кишку, возьмите немного ее содержимого на кончике иглы и перенесите на предметное стекло, после чего добавьте каплю воды и накройте покровным стеклом, излишки воды удалите салфеткой. Поместите временный препарат под микроскоп.

2.3.2. Рассмотрите полученный микропрепарат и найдите грегарин. Сравните ваши объекты с эталонными микропрепаратами и зарисуйте грегарин, полученный вами, в альбом для практических работ.



Задание 3. Изучить циклы развития споровиков.

3.1. Внимательно изучите цикл развития, изображенный на рисунке 15.

3.2. Ответьте письменно на вопросы:

А. Какое значение имеет животное, цикл развития которого представлен на рисунке 15? Как называется это животное?

Б. Какие названия имеют стадии развития, отмеченные на рисунке 15 под цифрами 1, 4, 6 (а), 7, 8?

В. Какими цифрами на рисунке 15 обозначены молодой шизонт; растущий шизонт; ооциста, приступающая к шизогонии; развитие споробластов; зрелая ооциста?

3.3. Внимательно изучите цикл развития, изображенный на рисунке 16, и ответьте письменно на вопросы к нему:

А. Цикл развития какого животного представлен на рисунке 16? Какое значение оно имеет для человека?

Б. Какой тип размножения протекает в кошке?

В. Какой тип размножения может осуществляться в других животных и человеке?

Г. Что обозначено на рисунке 16 под цифрами 1, 4, 5, 7?

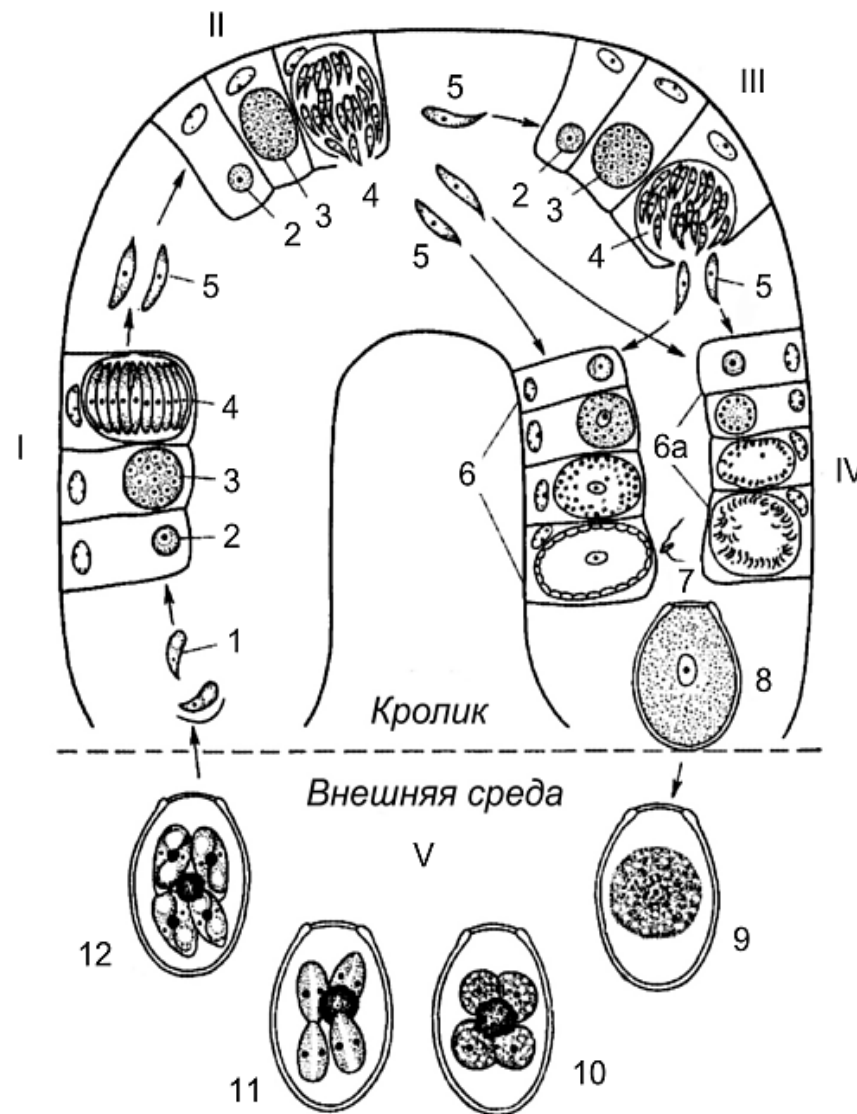


Рисунок 15 – Цикл развития споровика [3]

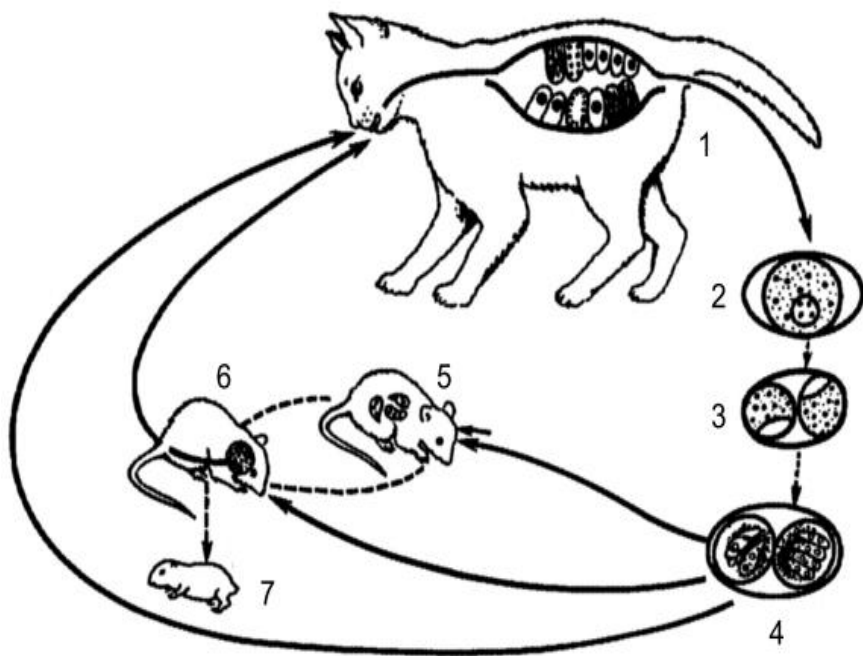


Рисунок 16 – Цикл развития представителя типа Apicomplexa [3]

3.4. Рассмотрите цикл развития кровяного споровика (рисунок 17) и перерисуйте его в альбом для практических работ.

3.5. Письменно ответьте на вопросы:

А. Кто является основным хозяином организма, цикл развития которого указан на рисунке 17?

Б. Где происходит бесполое размножение этого организма?

В. Как называются стадии развития, обозначенные на рисунке 17 цифрами 2–4; 5–10; 11–12; 13–18; 20–24?

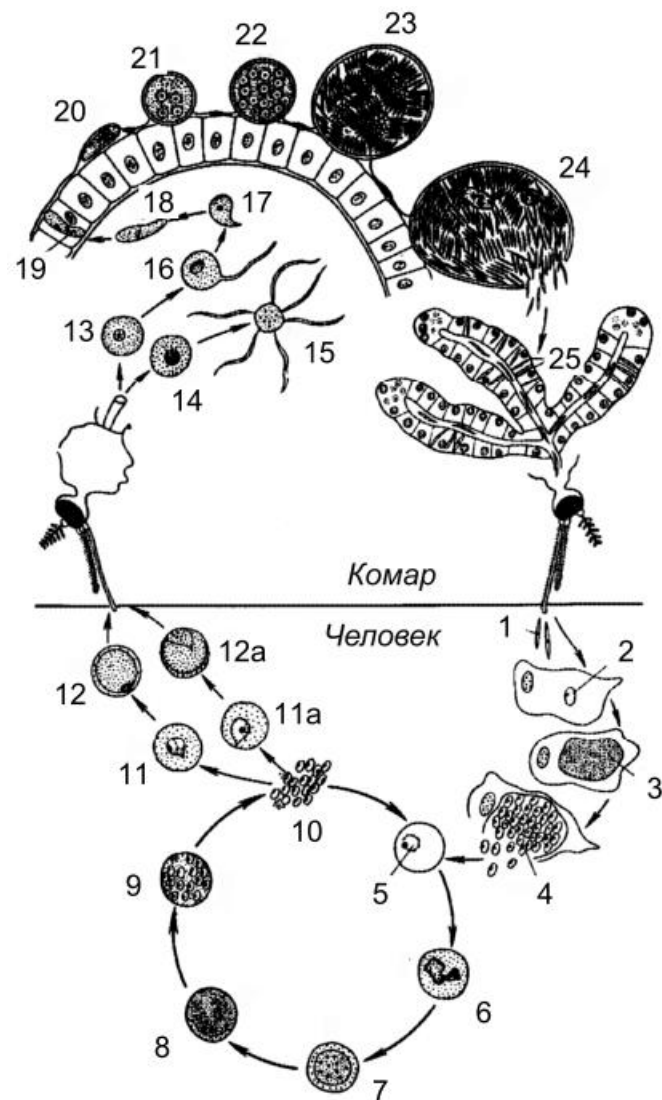


Рисунок 17 – Цикл развития представителя кровяного споровика [3]

Задание 4. Изучить строение спор миксо- и микроспоридий.

Внимательно рассмотрите схематическое строение спор (рисунок 18) и письменно ответьте на следующие вопросы:

А. Как называется объект, изображенный на рисунке 18 (а)?

Б. Как называется стадия развития животного, изображенного на рисунке 18 (б)?

В. Какие органеллы обозначены на рисунке 18 (б) цифрами 1, 2?

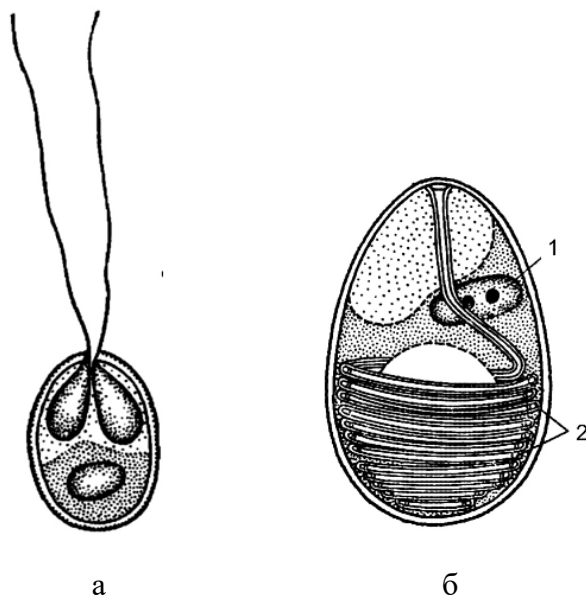


Рисунок 18 – Споры миксо- и микроспоридий [3]

Литература по теме

1. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.
2. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 429 с.
3. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.
4. Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2005. – 72 с.
5. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 484 с.
6. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 2 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 448 с.
7. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 3 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.
8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 4 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 352 с.
9. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2004. – 592 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4. ИНФУЗОРИИ (CILIOPHORA)

Цель работы: изучить особенности систематики, строения и биологии инфузорий.

Материалы и оборудование: микропрепараты инфузорий, микроскопы, простой карандаш, цветные карандаши, черная гелевая ручка, альбом для практических работ.

Ход работы

Задание 1. Изучить внешний вид инфузорий на микропрепарате.

1.1. Внимательно рассмотрите инфузорий на постоянном микропрепарате на большом увеличении. Сравните полученное изображение с эталонным микропрепаратом (QR-код).



1.2. Зарисуйте увиденных Вами инфузорий в альбом для практических работ.

Задание 2. Изучить строение инфузории *Paramecium caudatum*.

2.1. Рассмотрите организм, приведенный на рисунке 19. Зарисуйте его в альбом для практических работ.

2.2. Ответьте письменно на следующие вопросы:

А. Укажите систематическое положение объекта, изображенного на рисунке 19.

Б. Какие функции выполняют органеллы, обозначенные на рисунке 19 цифрами 1, 4, 7–9?

В. Как называется органелла, обозначенная на рисунке 19 цифрой 3? Как называются процессы, в которых она участвует?

Г. Как часто формируются структуры, отмеченные на рисунке 19 цифрой 2?

Задание 3. Изучить строение инфузории трубача (*Stentor sp.*).

3.1. Рассмотрите организм, приведенный на рисунке 20. Зарисуйте его в альбом для практических работ.

3.2. Ответьте письменно на следующие вопросы:

А. Укажите систематическое положение объекта, изображенного на рисунке 20.

Б. Как называется, какие функции выполняет органелла на рисунке 20 под цифрой 3?

В. Какими цифрами обозначены на рисунке 20 мембранеллы и сократительная вакуоль?

Г. Перечислите ещё 2–3 вида инфузорий из этого отряда.

Д. Рассмотрите внимательно детали строения тру-
бача на сайте [microbia.ru \(https://microbia.ru/infuzoria-trubach-stentor/\)](https://microbia.ru/infuzoria-trubach-stentor/). Запишите в альбом для практических работ увиденные особенности строения трубоча, его питания, движения, размножения.

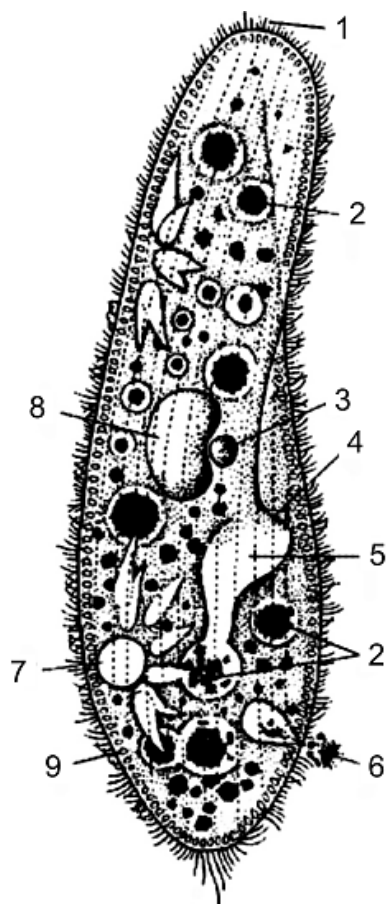


Рисунок 19 – *Paramecium caudatum* [3]

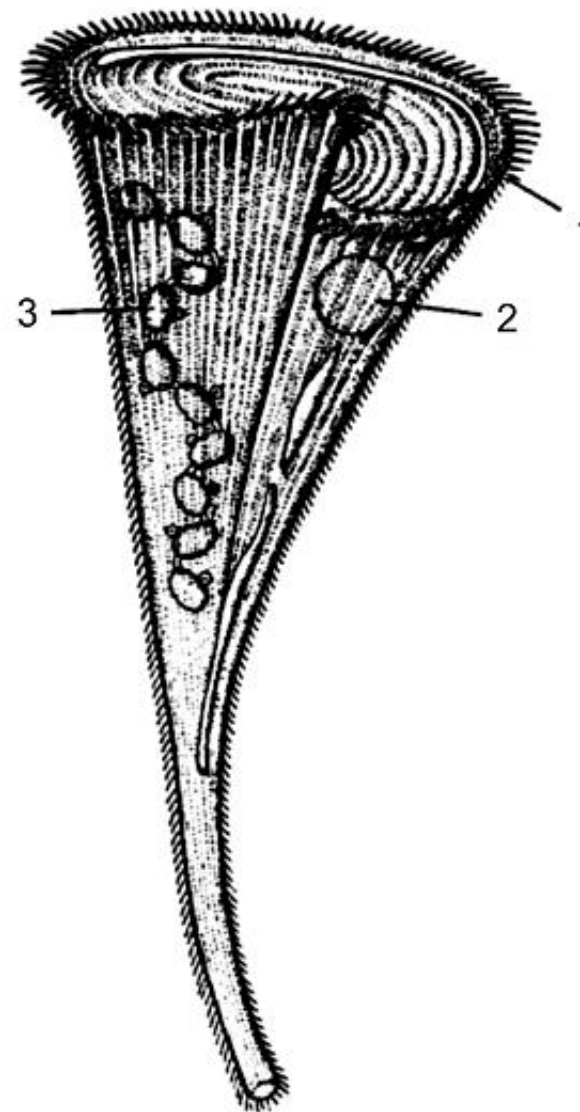


Рисунок 20 – *Stentor polymorphus* [3]

Задание 4. Изучить строение инфузории стилонихии (*Stilonychia* sp.).

4.1. Рассмотрите организм, приведенный на рисунке 21. Зарисуйте его в альбом для практических работ.

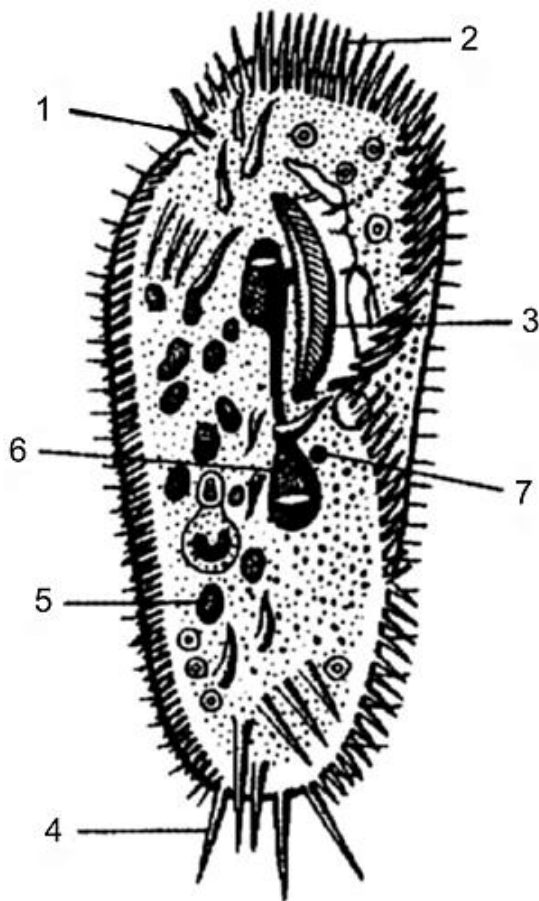


Рисунок 21 – *Stilonychia* sp. (вид снизу) [3]

4.2. Ответьте письменно на следующие вопросы:

А. Укажите систематическое положение объекта, изображенного на рисунке 21.

Б. Какие функции выполняют органеллы, обозначенные на рисунке 21 цифрами 1, 4?

В. Какими цифрами обозначены на рисунке 21 перистом, пищевые вакуоли, макронуклеус?

Г. Какие структуры обозначены на рисунке 21 цифрами 2, 7, 9?

Д. Рассмотрите внимательно детали строения и образа жизни стилонихии на сайте [microbia.ru](https://microbia.ru/stilonychia/) (<https://microbia.ru/stilonychia/>). Запишите в альбом для практических работ увиденные особенности строения стилонихии, ее питания, движения, размножения.

Задание 5. Изучить конъюгацию инфузорий.

5.1. Рассмотрите схему конъюгации инфузорий на QR-коде ниже.



5.2. Зарисуйте схематически ее в альбом для практических работ и подпишите все стадии конъюгации.

Литература по теме

1. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.
2. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 429 с.
3. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.
4. Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2005. – 72 с.
5. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 484 с.
6. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 2 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 448 с.
7. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 3 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.
8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 4 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 352 с.
9. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2004. – 592 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 5. ПЛАСТИНЧАТЫЕ (PLASOZOA). ГУБКИ (SPONGIA)

Цель работы: изучить особенности систематики, строения и биологии представителей типов Пластинчатые и Губки.

Материалы и оборудование: простой карандаш, цветные карандаши, черная гелевая ручка, альбом для практических работ.

Ход работы

Задание 1. Изучить внутреннее строение трихоплакса.

1.1. Внимательно рассмотрите приведенный на рисунке 22 поперечный срез тела трихоплакса.

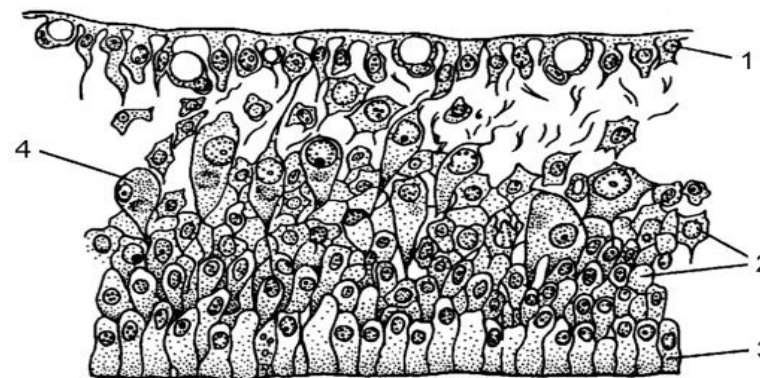


Рисунок 22 – *Trichoplax adhaerens*. Поперечный срез [11]

1.2. Зарисуйте рисунок 22 в альбом для практических работ и письменно ответьте на следующие вопросы:

А. Укажите систематическое положение животного, детали строения которого изображены на рисунке 22.

Б. Какой цифрой на рисунке 22 обозначена структура, участвующая в пищеварении?

В. Что обозначено на рисунке 22 цифрами 1, 2?

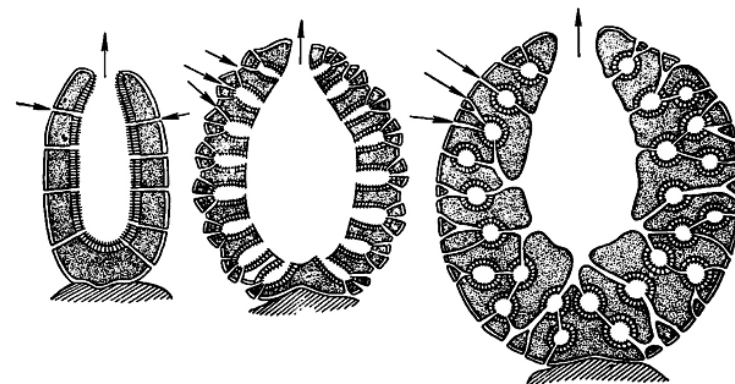
Задание 2. Ознакомиться с особенностями перемещения *Trichoplax adhaerens*.

2.1. Ознакомьтесь с кратким содержанием статьи: Nikitin, M. A., Romanova, D. Y., Borman, S. I., & Moroz, L. L. (2023). Amino acids integrate behaviors in nerveless placozoans. *Frontiers in Neuroscience*, 17 (<https://neuronovosti.ru/bez-nejronov-no-s-nejromediatorami-medlennyj-tanets-trihoplaksa/>).

2.2. Отметьте в лабораторном альбоме схему перемещения трихоплакса, что служит основой движения, какие вещества этому способствуют, как реагирует трихоплакс на глутамат, ГАМК, АТФ и глицин.

Задание 3. Изучить особенности строения тела губок.

3.1. Рассмотрите схемы строения тела губок, приведенных на рисунке 23.



а

б

в

Рисунок 23 – Морфоструктурные особенности строения тела различных губок. Поперечный срез

3.2. Ответьте письменно на вопросы:

А. Какие типы строения животного отмечены на рисунке 23 буквами б и в?

Б. Как называется самый простой тип строения группы животных, отображенных на рисунке 23?

В. В чем состоят основные отличия в строении тела губок, изображенных на рисунке 23 под буквами а, б и в?

Г. Что означают стрелки на рисунке 23?

Задание 4. Изучить основные элементы строения стенки тела губок.

4.1. Рассмотрите схематический рисунок строения тела губки, приведенный на рисунке 24. Зарисуйте его в альбом для практических работ и подпишите структурные элементы стенки тела, обозначенные цифрами.

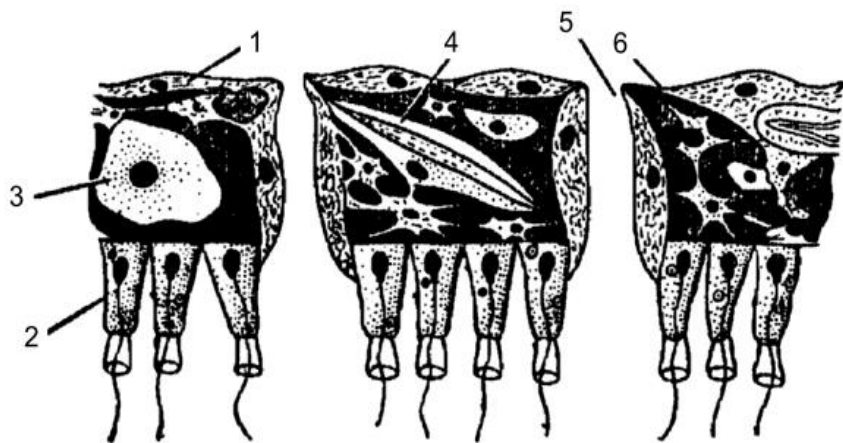


Рисунок 24 – Стенка тела губок [3]

4.2. Ответьте письменно на вопросы:

А. Какую функцию выполняют и как называются структуры, указанные на рисунке 24 под цифрой 2?

Б. Что обозначено на рисунке 24 под цифрами 3, 4?

Литература по теме

1. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.

2. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 429 с.

3. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.

4. Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2005. – 72 с.

5. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 484 с.

6. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 2 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 448 с.

7. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 3 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.

8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 4 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 352 с.

9. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2004. – 592 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 6. КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ (CNIDARIA). ГИДРОИДНЫЕ (HYDROZOA)

Цель работы: изучить особенности систематики, строения и биологии гидроидных полипов и медуз.

Материалы и оборудование: микропрепараты продольного и поперечного среза гидры *Hydra sp.*, микроскопы, простой карандаш, цветные карандаши, черная гелевая ручка, альбом для практических работ.

Ход работы

Задание 1. Изучить внутреннее строение гидры *Hydra sp.* на микропрепарате.

1.1. Внимательно рассмотрите продольный разрез гидры на постоянном микропрепарате на большом увеличении. Сравните полученное изображение с эталонным микропрепаратом (QR-код).



1.2. Зарисуйте увиденную Вами гидру в альбом для практических работ в масштабе 1/8 альбомного листа.

Задание 2. Изучить строение гидры *Hydra sp.*

2.1. Рассмотрите схематическое изображение гидры, приведенное на рисунке 25.

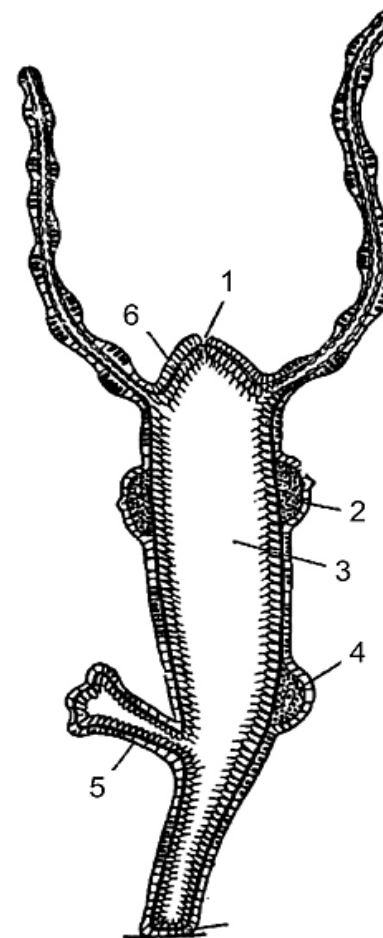


Рисунок 25 – Схематический продольный разрез гидры *Hydra sp.* [3]

2.2. Перенесите выноски с подписями рисунка на изображенную ранее гидру с микропрепарата. В том случае, если на микропрепарате отсутствуют элементы, которые имеются на рисунке 25, дорисуйте их в едином стиле с микропрепаратом.

2.3. Ответьте письменно на вопросы:

А. Укажите систематическое положение гидры.

Б. Что обозначено на рисунке 25 под цифрами 1, 5, 7?

В. Укажите, какими цифрами на рисунке 25 обозначены парастомальная полость, мужские гонады, почка.

Задание 3. Изучить виды клеток экто- и энтодермы гидры.

3.1. Внимательно рассмотрите продольный разрез гидры на постоянном микропрепарате на большом увеличении. Сравните полученное изображение с эталонным микропрепаратом (QR-код).



3.2. Перерисуйте поперечный срез гидры в альбом для практических работ.

3.3. Рассмотрите схематическое изображение клеток тела гидры, показанных на рисунке 26, и ответьте письменно на следующие вопросы:

А. Какие структуры на рисунке 26 обозначены цифрами 1, 3, 5, 6?

Б. Какими цифрами на рисунке 26 обозначены нервные и интерстициальные клетки?

В. Назовите цифры на рисунке 26, которые указывают на структуры энтодермы? Как они называются?

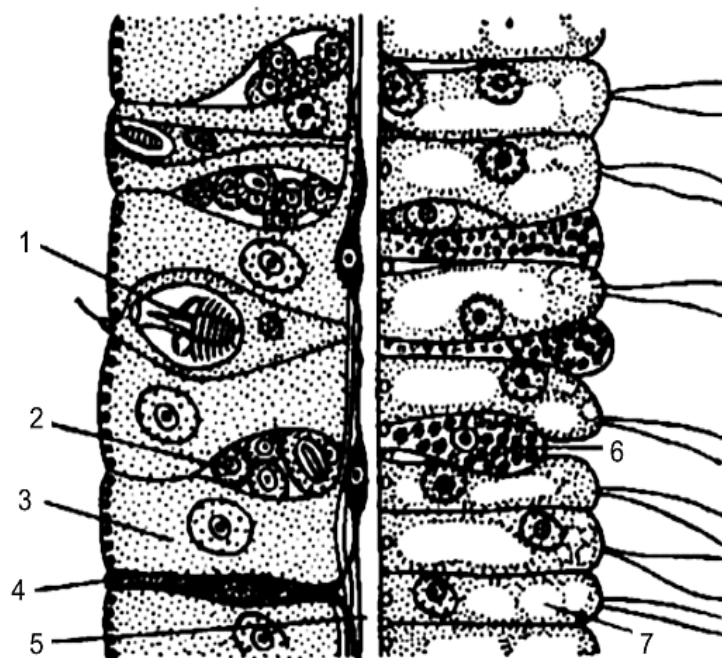


Рисунок 26 – Стенка тела гидры *Hydra sp.* [3]

3.4. Обозначьте на рисунке поперечного среза гидры, сделанного Вами с микропрепарата, элементы тела гидры, используя для справки результаты задания 3.3.

Задание 4. Изучить строение нематоцист кишечнополостных.

4.1. Рассмотрите стрекательные клетки, изображенные на рисунке 27. Зарисуйте их в альбом для практических работ.

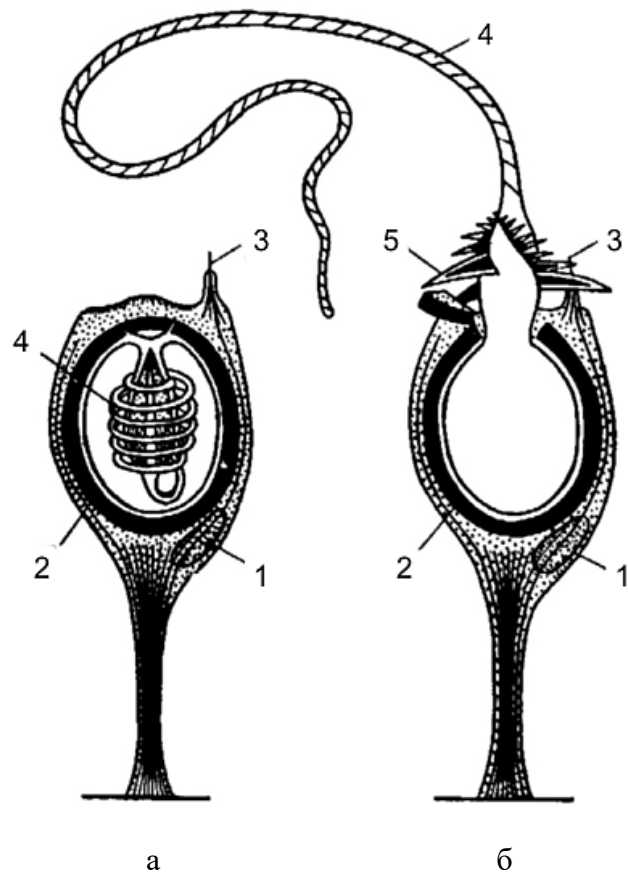


Рисунок 27 – Нематоцисты гидры *Hydra sp.* [3]

4.2. Ответьте письменно на вопросы:

А. Какими цифрами на рисунке 27 обозначены ядро, книдоциль?

Б. Какие органеллы на рисунке 27 обозначены цифрами 2, 4?

Задание 5. Изучить строение колониальных гидроидных полипов на примере *Obelia sp.*

5.1. Рассмотрите колонию обелии, изображенную на рисунке 28. Зарисуйте ее в альбом для практических работ.

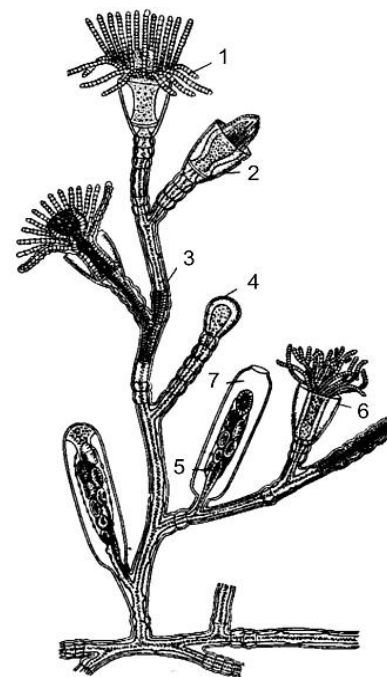


Рисунок 28 – Колония обелии *Obelia geniculata* [3]

5.2. Ответьте письменно на вопросы:

- А. Укажите систематическое положение обелии.
- Б. Что обозначено на рисунке 28 под цифрами 3, 4?
- В. Как называются, какие функции выполняют структуры, указанные на рисунке 28 под цифрами 5, 6?
- Г. Опишите цикл развития обелии.

Задание 6. Изучить строение гидроидных медуз.

6.1. Рассмотрите гидроидную медузу, изображенную на рисунке 29. Зарисуйте ее в альбом для практических работ и подпишите элементы строения.

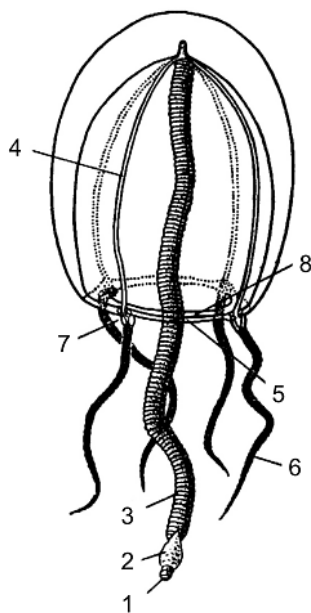


Рисунок 29 – Медуза *Sarsia bella* [3]

6.2. Ответьте письменно на вопросы:

- А. Какая медуза изображена на рисунке 29?
- Б. Какие структуры обозначены на рисунке 29 цифрами 2 и 3?
- В. Какими цифрами на рисунке 29 обозначены глазки, парус?

Литература по теме

1. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.
2. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 429 с.
3. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.
4. Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2005. – 72 с.
5. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 484 с.
6. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 2 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 448 с.
7. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 3 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.

8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 4 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 352 с.

9. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2004. – 592 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 7. СЦИФОИДНЫЕ (SCYPHOZOA). КУБОМЕДУЗЫ (CUBOZOA). КОРАЛЛОВЫЕ ПОЛИПЫ (ANTHOZOA)

Цель работы: изучить особенности систематики, строения и биологии сцифоидных и кубомедуз, коралловых полипов.

Материалы и оборудование: влажные препараты сцифоидных медуз и коралловых полипов, простой карандаш, цветные карандаши, черная гелевая ручка, альбом для практических работ.

Ход работы

Задание 1. Изучить внешнее строение сцифоидных медуз на примере *Aurelia aurita*.

1.1. Внимательно рассмотрите внешнее строение *Aurelia aurita* на влажном препарате и на рисунке 30.

1.2. Письменно ответьте на вопросы:

А. Какими цифрами обозначены на рисунке 30 ропалий, щупальца?

Б. Какое название имеет структура, обозначенная на рисунке 30 под цифрой 5? В каких процессах жизнедеятельности она участвует?

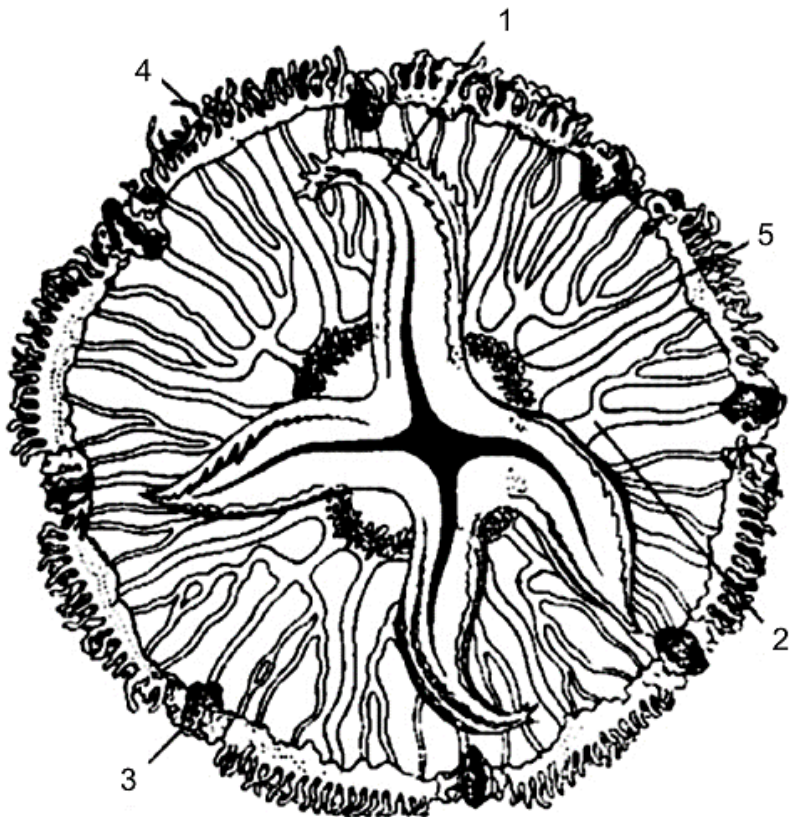


Рисунок 30 – Внешнее строение *Aurelia aurita*. Вид снизу [11]

Задание 2. Изучить внутреннее строение сцифоидных медуз.

2.1. Рассмотрите схематическое изображение внутреннего строения сцифоидной медузы, приведенное на рисунке 31. Перерисуйте рисунок в альбом для практических работ и подпишите элементы строения.

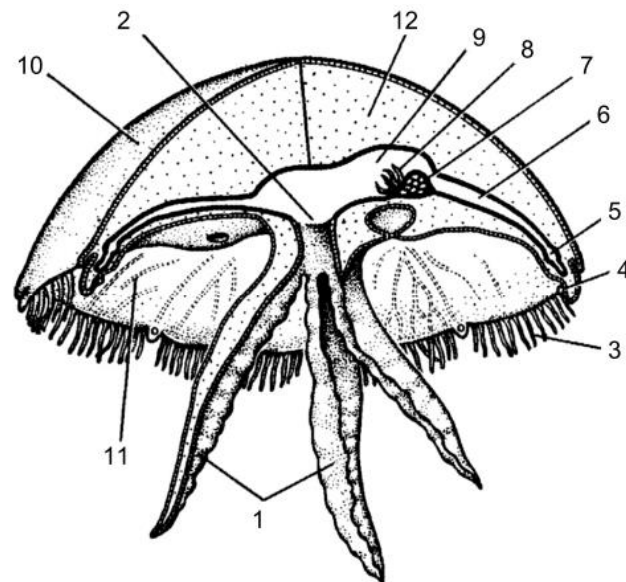


Рисунок 31 – Внутреннее строение сцифоидной медузы [3]

2.2. Ответьте письменно на вопросы:

А. Какое название имеют структуры, обозначенные на рисунке 31 цифрами 10, 11?

Б. Какими цифрами обозначены на рисунке 31 ротовые лопасти, щупальца, ропалий, гонада?

В. Чем сцифоидные медузы отличаются от гидроидных?

Задание 3. Изучить цикл развития сцифоидных медуз на примере *Aurelia aurita*.

3.1. Внимательно рассмотрите цикл развития *Aurelia aurita*, изображенный на рисунке 32.

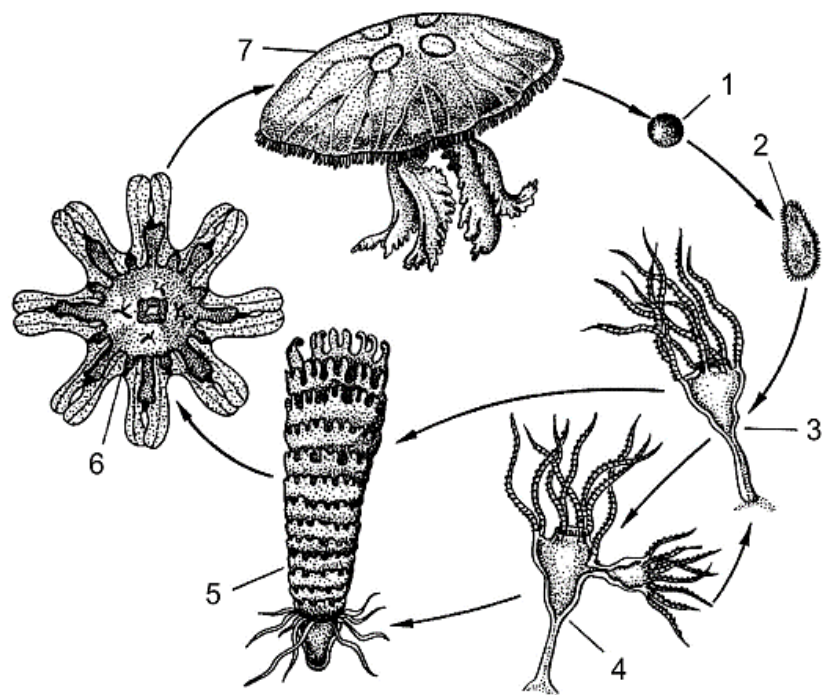


Рисунок 32 – Цикл развития *Aurelia aurita* [11]

3.2. Перерисуйте цикл развития в альбом для практических работ.

3.3. Ответьте письменно на вопросы:

А. Укажите систематическое положение *Aurelia aurita*.

Б. Как называются стадии развития, отмеченные на рисунке 32 под цифрами 2, 5?

В. Какими цифрами на рисунке 32 обозначены стадии сцифистомы и эфиры?

Задание 4. Изучить строение и цикл развития кубомедуз.

4.1. Рассмотрите схематическое строение кубомедузы, изображенное на рисунке 33. Зарисуйте его в альбом для практических работ и подпишите элементы строения.

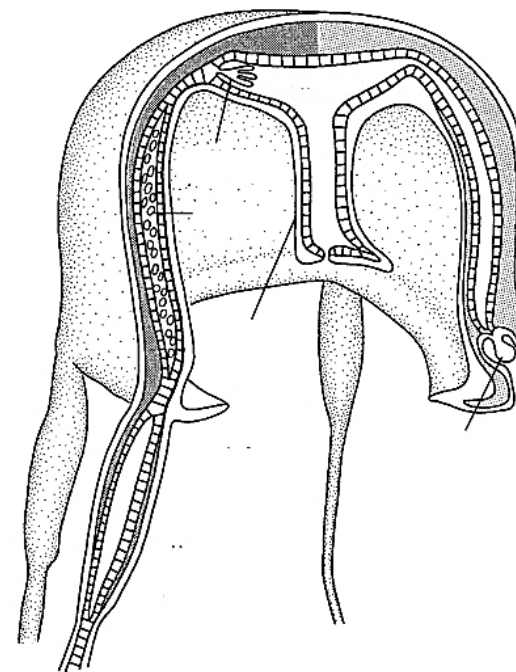


Рисунок 33 – Схема внутреннего строения кубомедузы [4]

4.2. Рассмотрите цикл развития кубомедуз (рисунок 34), схематично перенесите его в альбом для практических работ, подписав стадии цикла.

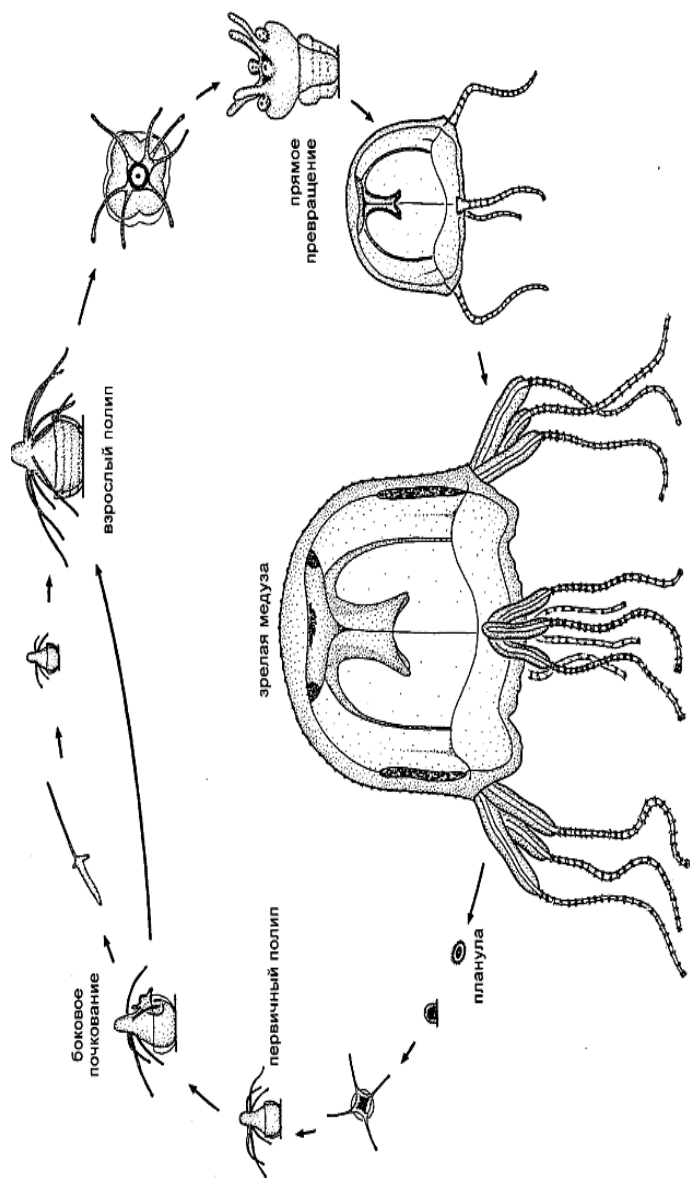


Рисунок 34 – Цикл развития кубомедузы *Tripedalia cystophora* [4]

Задание 5. Изучить строение коралловых полипов.

5.1. Рассмотрите обобщенное строение коралловых полипов, изображенное на рисунке 35.

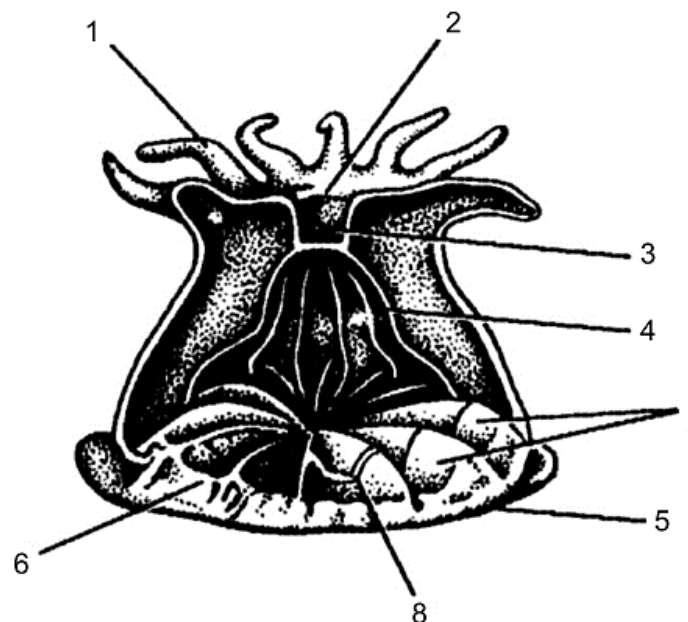


Рисунок 35 – Схема строения одиночного кораллового полипа [11]

5.2. Ответьте письменно на следующие вопросы:

А. Схема строения какого животного приведена на рисунке 35? Укажите его систематическое положение.

Б. Что отмечено на рисунке 35 цифрами 4, 5, 6?

В. Какую функцию выполняют органы, обозначенные на рисунке 35 под цифрами 1 и 3, как они называются?

5.3. Рассмотрите поперечные срезы восьми- и шестилучевых кораллов (рисунок 36).

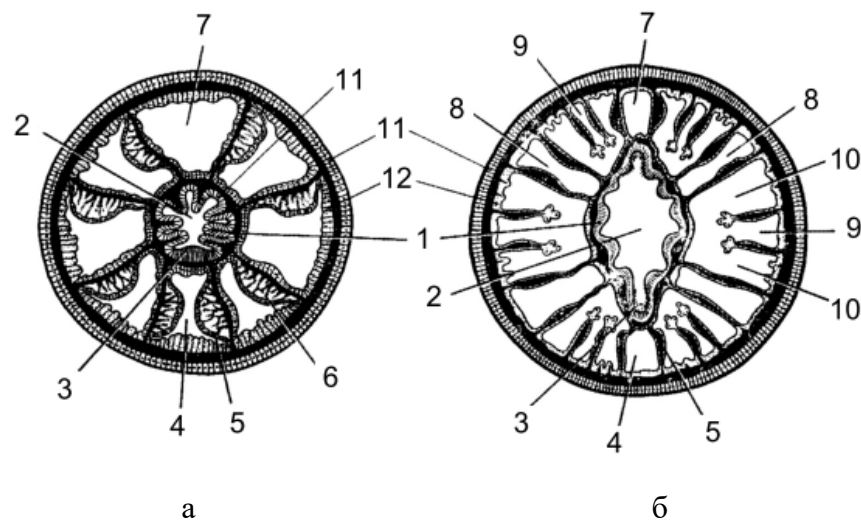


Рисунок 36 – Поперечные срезы восьмилучевого (а) и шестилучевого (б) коралловых полипов [11]

5.4. Ответьте письменно на вопросы:

А. Что отмечено на рисунке 36 цифрами 1, 3, 5?

Б. Какими цифрами обозначены на рисунке 36 полость глотки, мускульный валик септы, энтодерма?

Литература по теме

1. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.

2. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 429 с.

3. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.

4. Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2005. – 72 с.

5. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 484 с.

6. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 2 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 448 с.

7. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 3 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.

8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 4 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 352 с.

9. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2004. – 592 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 8. ГРЕБНЕВИКИ (STENOPHORA)

Цель работы: изучить особенности систематики, строения и биологии гребневиков.

Материалы и оборудование: влажные препараты гребневиков, простой карандаш, цветные карандаши, черная гелевая ручка, альбом для практических работ.

Ход работы

Задание 1. Изучить строение гребневиков.

1.1. Внимательно рассмотрите строение гребневика на влажном препарате и на рисунке 37.

1.2. Письменно ответьте на вопросы:

А. Укажите систематическое положение организма, изображенного на рисунке 37.

Б. Что отмечено на рисунке 37 цифрами 1, 2, 3?

В. Ближе к какой цифре 1 или 7 на рисунке 37 расположен оральный полюс?

Задание 2. Изучить строение аборального органа гребневиков.

2.1. Рассмотрите схематическое изображение внутреннего строения аборального органа гребневика, приведенное на рисунке 38. Перерисуйте рисунок в альбом для практических работ и подпишите элементы строения.

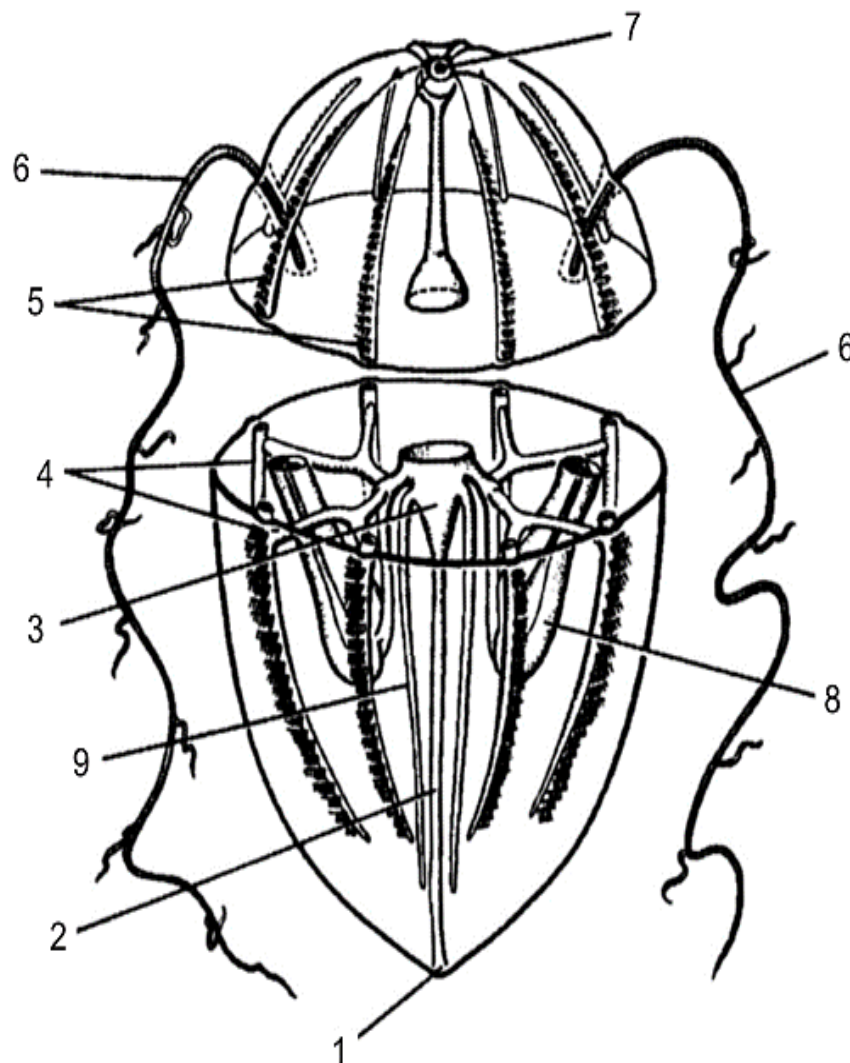


Рисунок 37 – Схема строения морского крыжовника [3]

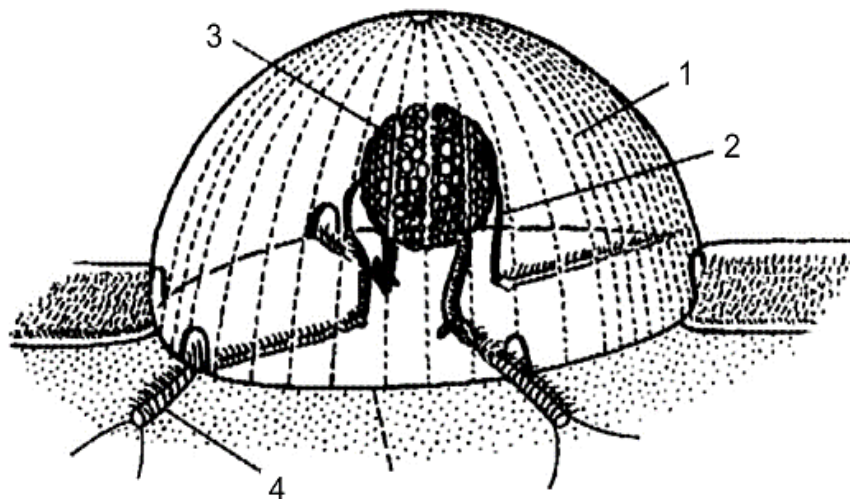


Рисунок 38 – Внутреннее строение аборального органа гребневика [3]

2.2. Ответьте письменно на вопросы:

А. Какую функцию выполняет орган, изображенный на рисунке 38?

Б. Что отмечено на рисунке 38 цифрами 1, 2, 3?

В. Какое название имеет структура, обозначенная на рисунке 38 под цифрой 4, и в каких процессах она участвует?

Задание 3. Изучить строение и функции коллобластов гребневиков.

3.1. Внимательно рассмотрите коллобласты гребневиков, изображенные на рисунке 39.

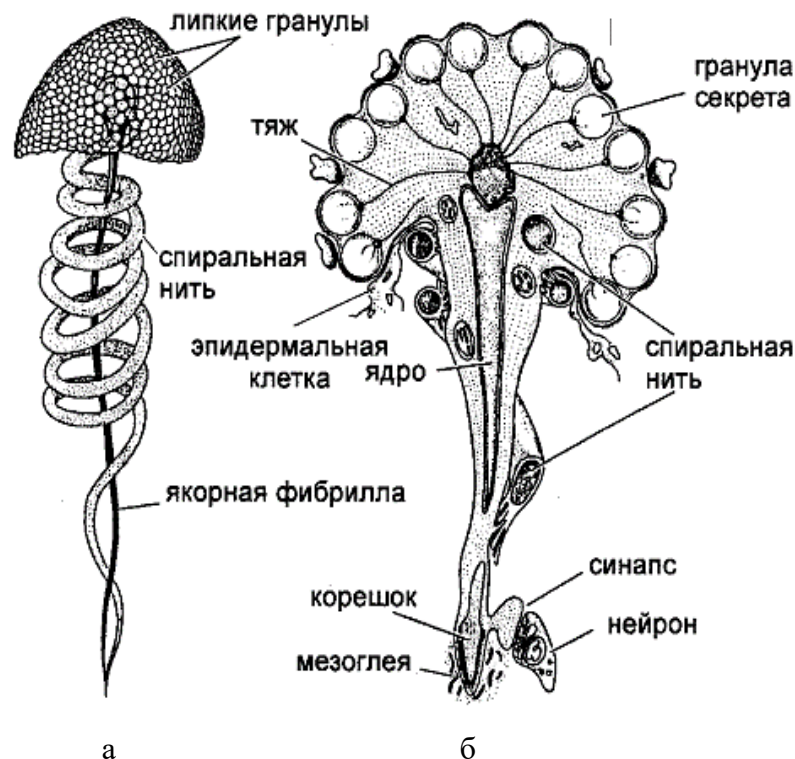


Рисунок 39 – Коллобласты гребневиков [4]

3.2. Перерисуйте строение коллобластов в альбом для практических работ.

3.3. Ответьте письменно на вопросы:

А. Для каких целей используются коллобласты гребневиками?

Б. Где расположены коллобласты?

В. Как работают коллобласты во время добычи пищи гребневиками?

Литература по теме

1. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 512 с.
2. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : КМК, 2008. – 429 с.
3. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.
4. Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2005. – 72 с.
5. Рупперт, Э. Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 1 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 484 с.
6. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 2 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 448 с.
7. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 3 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.
8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учебник : в 4 т. Т. 4 / Э. Э. Рупперт, Р. С. Фокс, Р. Д. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 352 с.
9. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2004. – 592 с.

Вопросы для самоконтроля

1. Опишите механизм движения и захвата пищи у амёбы обыкновенной (*Amoeba proteus*).
2. Каковы функции сократительной вакуоли у пресноводных саркодовых?
3. Чем отличаются раковинные амёбы (например, из отряда Arcellinida) от голых амёб?
4. Назовите и охарактеризуйте две формы скелета у фораминифер. Каково их палеонтологическое значение?
5. Какую роль в экосистеме играют раковинные амёбы и фораминиферы?
6. Назовите основные различия между жгутиконосцами с растительным и животным типами обмена. Приведите по 2–3 примера каждого.
7. Опишите строение и функцию кинетопласта у трипаносом. Почему он важен для их паразитического образа жизни?
8. Каково значение жгутиконосцев из рода *Trichonympha* для экосистем термитников?
9. Объясните, почему эвглену зелёную (*Euglena viridis*) можно считать переходной формой между растениями и животными.
10. Что такое пелликула у эвгленовых, и какова её функция?
11. Дайте общую характеристику типа Apicomplexa. Почему их так называют?

12. Опишите жизненный цикл малярийного плазмодия (*Plasmodium vivax*). Назовите хозяев.

13. Что такое спорозоит, мерозоит и гамонт в жизненном цикле кокцидий?

14. Какую роль играет комплекс органелл апикального комплекса на стадии спорозоита?

15. Почему все представители Apicomplexa являются облигатными паразитами?

16. Охарактеризуйте ядерный дуализм инфузорий. Каковы функции микро- и макронуклеуса?

17. Опишите процесс бесполого размножения (поперечного деления) и конъюгации у инфузорий.

18. Что такое трихоцисты, и какова их функция у инфузории-туфельки (*Paramecium caudatum*)?

19. Чем отличаются реснички инфузорий от жгутиков жгутиконосцев по ультраструктуре и принципу движения?

20. Приведите примеры сидячих (прикреплённых) инфузорий. Как они приспособлены к такому образу жизни?

21. Опишите строение самого простого по организации многоклеточного животного – трихоплакса (*Trichoplax adhaerens*).

22. Каковы основные гипотезы о филогенетическом положении Placozoa в системе животного мира?

23. Как питается *Trichoplax adhaerens*?

24. Опишите три типа строения губок (аскон, сикон, лейкон). Какой из них наиболее прогрессивен и почему?

25. Назовите функции основных типов клеток в теле губки (пинакоциты, хоаноциты, амёбоциты).

26. Что такое мезохил? Какие клетки и структуры в нём находятся?

27. Чем отличается минеральный скелет губок от органического? Приведите примеры.

28. Как происходит процесс питания и фильтрации у губки типа лейкон?

29. Опишите жизненный цикл гидры пресноводной.

30. Чем принципиально отличаются полипоидное и медузоидное поколения в жизненном цикле книдарий (на примере обелии)?

31. Что такое книда (стрекательная клетка)? Опишите строение и механизм действия её основных типов (пенетранты, глютинанты, вольвенты).

32. Объясните, в чём проявляется лучевая (радиальная) симметрия у стрекающих.

33. Назовите основные классы типа Cnidaria и их отличительные черты (по 1–2 признака на класс).

34. Чем радиальная симметрия гребневиков отличается от радиальной симметрии стрекающих?

35. Опишите локомоторные органы гребневиков. Как они работают?

36. Каковы основные способы питания гребневиков? Что такое коллобласты?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ ЧЕРВИ (TURBELLARIA)

Цель работы: ознакомиться с особенностями строения и биологии турбеллярий.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:
Билатеральная симметрия _____

Паренхима _____

Протонефридий _____

Ортогон _____

Рабдиты _____

ЧАСТЬ 2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

43



Задание 4. Изучите и зарисуйте погруженный эпителий ресничных червей. Отметьте реснички, наружный цитоплазматический слой, кольцевые мышцы, погруженные участки цитоплазмы с ядрами клеток, а также продольные мышцы.

Задание 5. Рассмотрите внутреннее строение ресничного червя (рисунок 42). Введите необходимые обозначения названий структурных элементов и оформите подписи к рисунку.

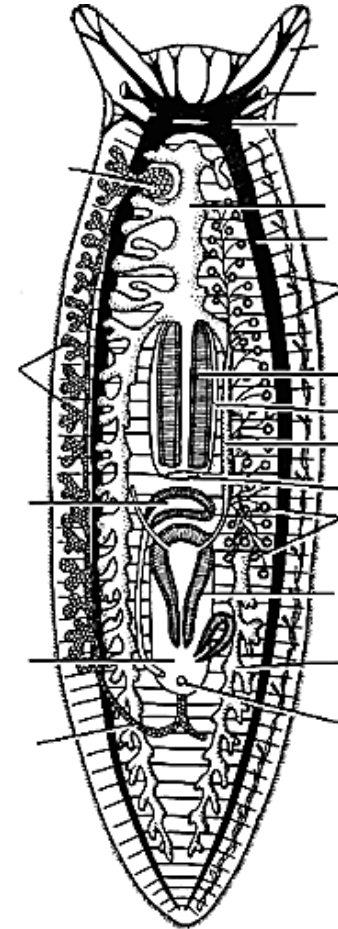


Рисунок 41 – Погруженный эпителий турбеллярий

Рисунок 42 – Внутреннее строение турбеллярий [3]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	

Задание 6. Изучите строение инвертированного глаза планарий (рисунок 43). Доработайте рисунок, введите обозначения и оформите подписи к рисунку.

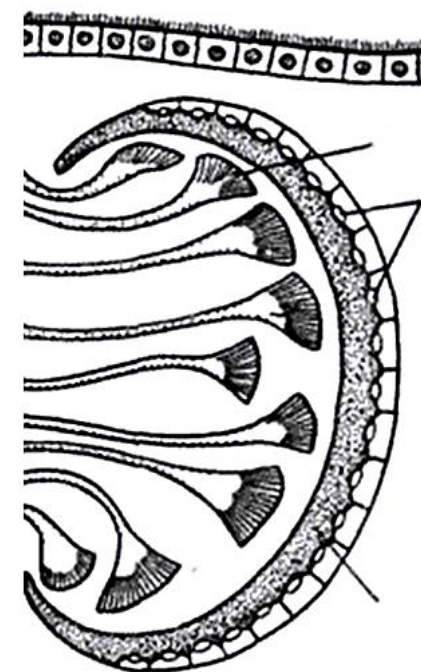


Рисунок 43 – Строение инвертированного глаза планарий [11]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Задание 7. Рассмотрите и зарисуйте мюллеровскую личинку морских турбеллярий. Отметьте глаза, рот, лопасти, ганглий, кишечник и мерцательный венчик, оформите подписи к рисунку.

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Задание 8. Ответьте письменно:

Перечислите три основных характерных черты представителей типа Platyhelminthes.

Рисунок 44 – Мюллеровская личинка

Что входит в состав кожно-мускульного мешка плоских червей?

Какую функцию выполняют рабдоиды и рабдиты покровов тела турбеллярий?

Что легло в основу классификации ресничных червей?

Чем представлены органы чувств у турбеллярий?

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2.
КЛАСС МОНОГЕНЕИ (MONOGENEA),
КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ
(TREMATODA)**

Цель работы: ознакомиться с особенностями строения и биологии моногенетических сосальщиков и трематод.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Тегумент

Mapuma

Муравидий _____

Церкарий _____

Промежуточный хозяин

Окончательный хозяин

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Рассмотрите строение лягушачьей многоустки *Polystoma integerrimum* (рисунок 45). Подпишите структурные элементы.

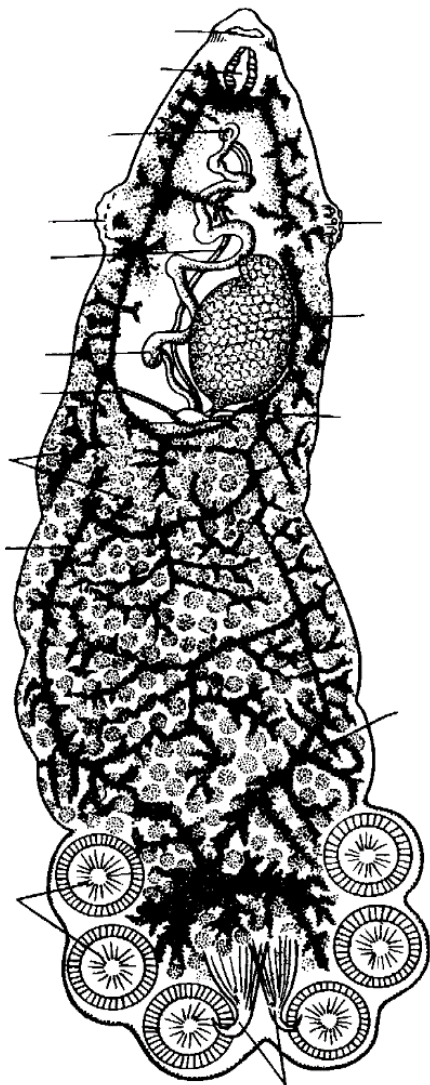


Рисунок 45 – Лягушачья многоустка *Polystoma integerrimum* [3]

Задание 4. Изучите строение спайника *Diplozoon paradoxum* (рисунок 46). Доработайте рисунок, отметьте семенник, германий, матку, желточные фолликулы и прикрепительный диск, подпишите элементы строения.

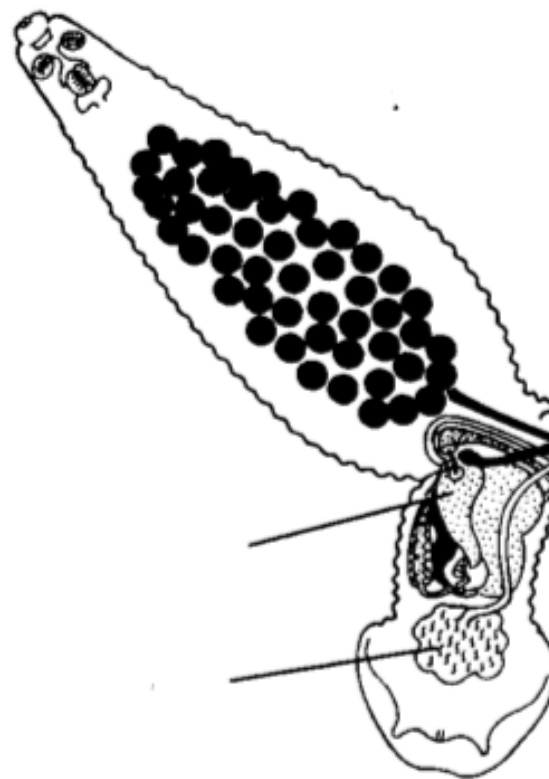


Рисунок 46 – Спайник парадоксальный *Diplozoon paradoxum* [4]

Задание 5. Рассмотрите жизненный цикл лягушачьей многоустки *Polystoma integerrimum* (рисунок 47). Доработайте рисунок, подпишите все стадии цикла.

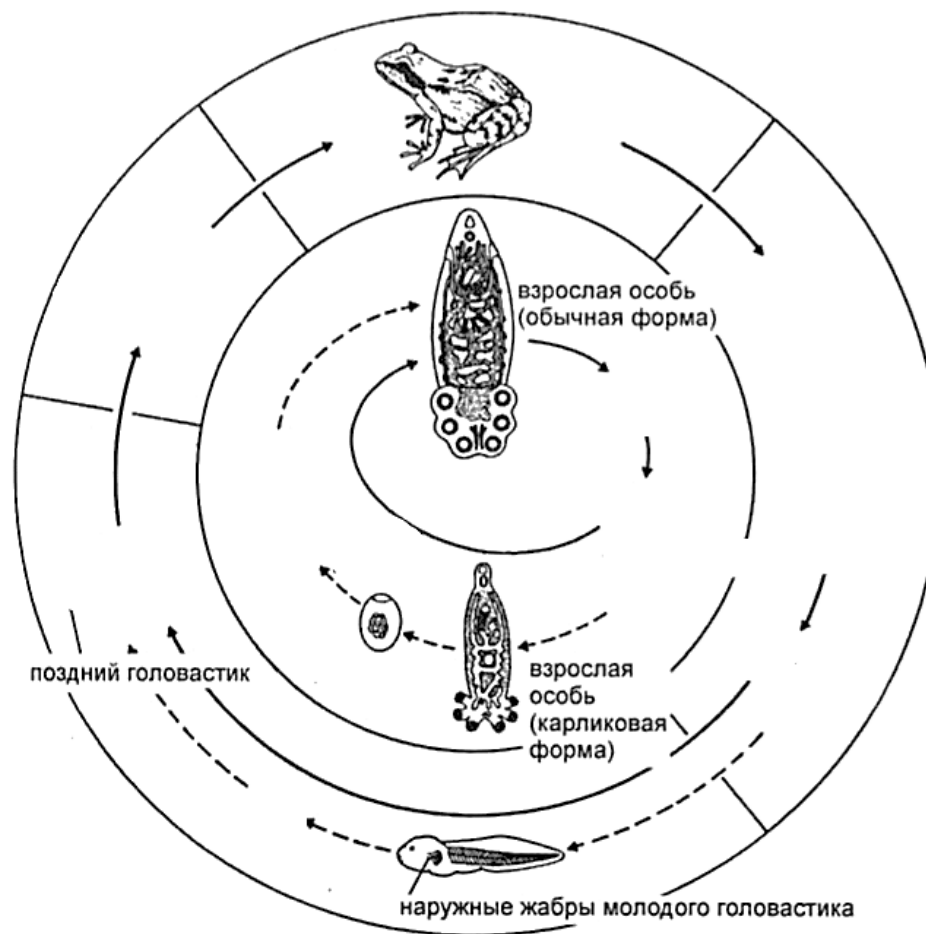


Рисунок 47 – Цикл развития *Polystoma integerrimum* [4]

Задание 6. Изучите строение покровов тела трематод (рисунок 48). Введите обозначения и оформите подписи к рисунку.

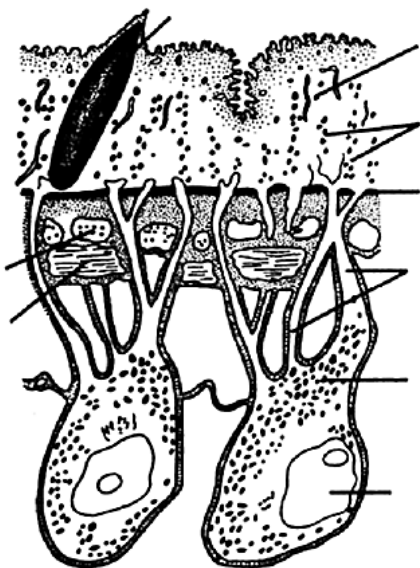


Рисунок 48 – Схема строения покровов трематод [3]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	

Задание 7. Рассмотрите внутреннее строение печеночного сосальщика *Fasciola hepatica* (рисунок 49). Доработайте рисунок, подпишите составные элементы.



Рисунок 49 – Внутреннее строение печеночного сосальщика *Fasciola hepatica* [3]

Задание 8. Рассмотрите жизненные циклы развития печеночного сосальщика и кошачьей двуустки. Доработайте рисунки 50, 51, подпишите все стадии циклов развития.

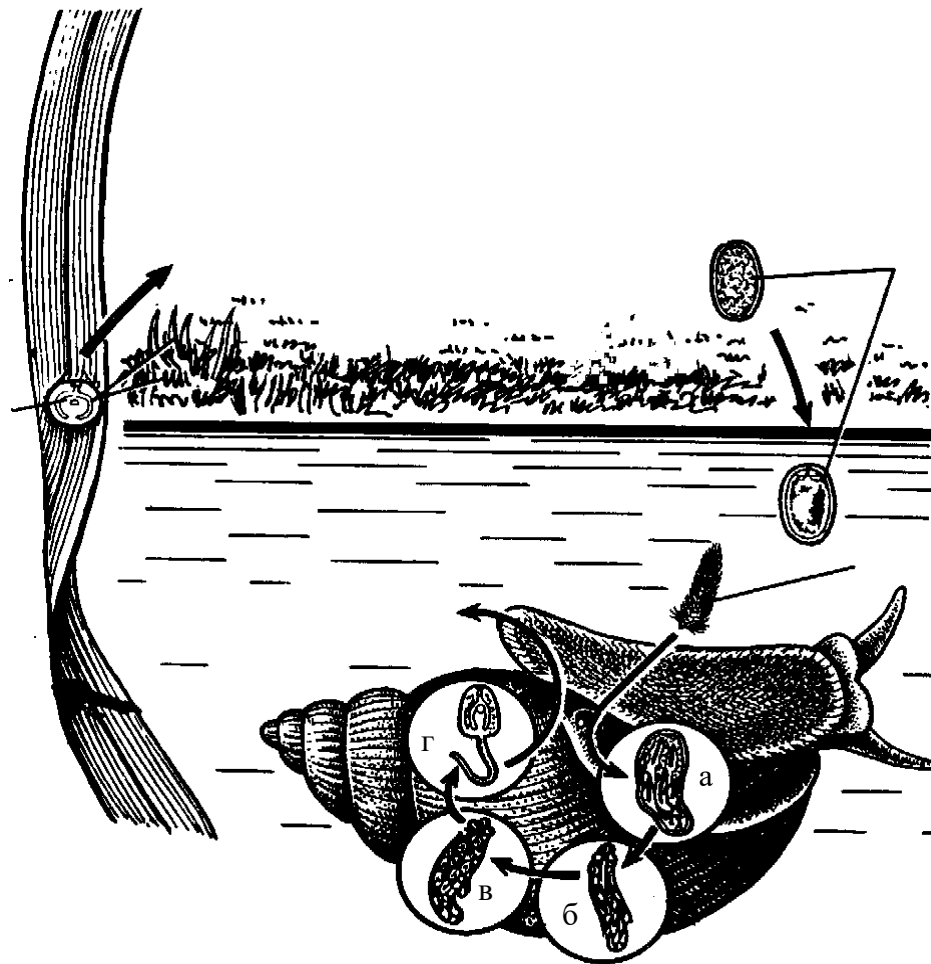


Рисунок 50 – Жизненный цикл печеночного сосальщика *Fasciola hepatica* [3]

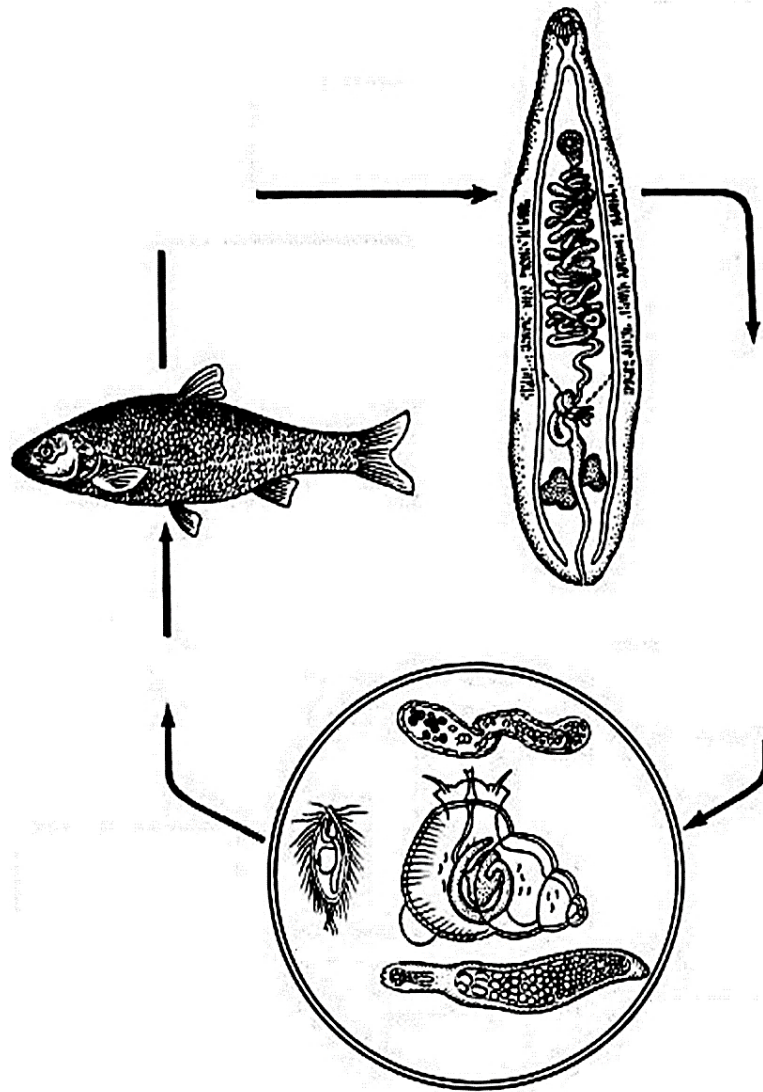


Рисунок 51 – Цикл розвитку *Opisthorchis felineus* [3]

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



К заданию 8



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ (CESTODA)

Цель работы: изучить строение и особенности развития ленточных червей.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Сколекс

Проглоттида_____

Стробила

Онкосфера

Корацидий_____

Финна _____

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Рассмотрите строение сколексов разных представителей цестод (рисунок 52). Определите, к каким видам цестод принадлежат данные типы сколексов. Оформите подписи к рисунку.

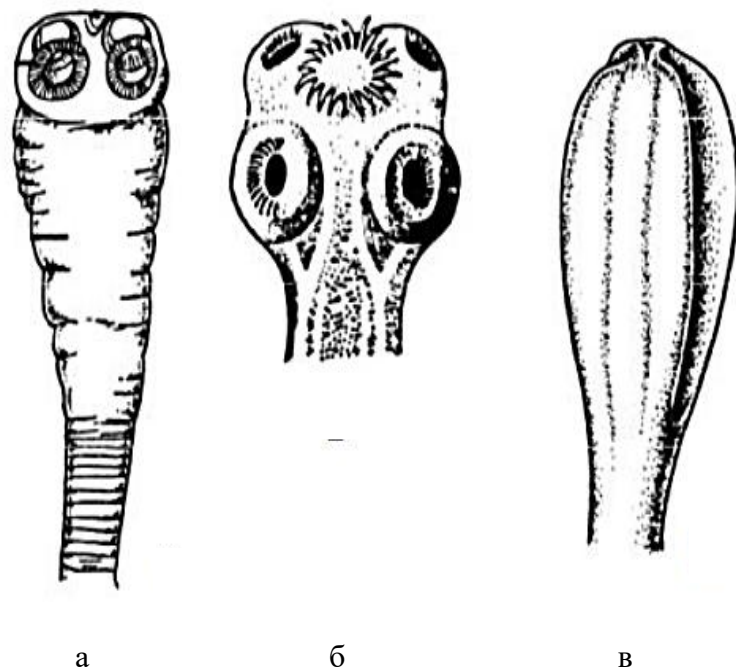


Рисунок 52 – Строение сколексов цестод [11]

	Тип сколекса	Вид
а		
б		
в		

Задание 4. Под микроскопом внимательно изучите строение кожно-мускульного мешка цестод и сравните с рисунком 53. Подпишите структурные элементы на рисунке и оформите подписи к нему.



Рисунок 53 – Строение кожно-мускульного мешка цестод [3]

Задание 5. Рассмотрите под микроскопом строение незрелого гермафродитного членика бычьего солитера *Taenia saginata* (рисунок 54). Доработайте рисунок, подпишите все структурные элементы.

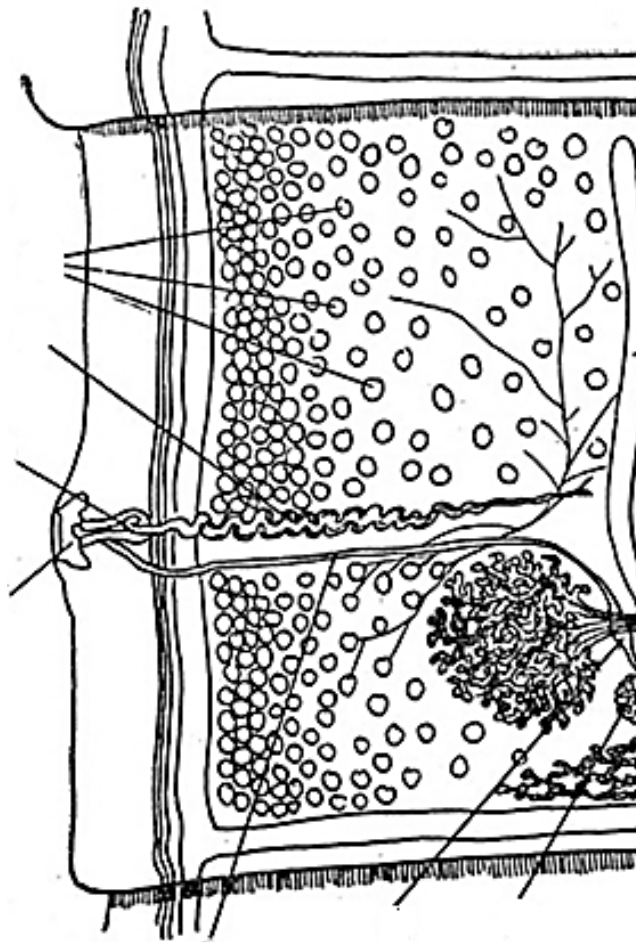


Рисунок 54 – Строение гермафродитного членика бычьего солитера *Taenia saginata* [11]

Задание 6. Рассмотрите разные типы финн у цестод (рисунок 55). Введите обозначения и оформите подписи к рисунку.

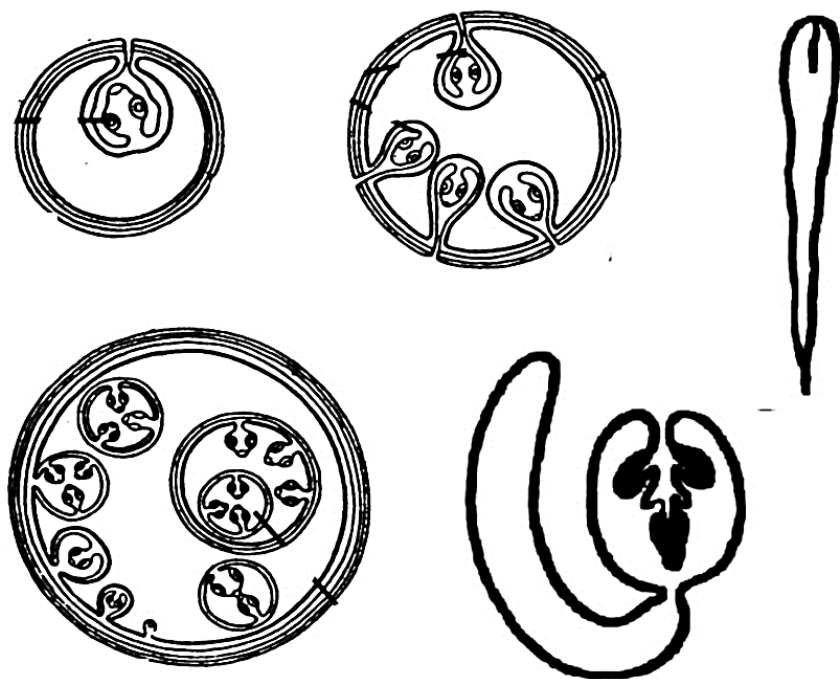


Рисунок 55 – Типы финн у цестод [11]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Задание 7. Изучите жизненные циклы широкого лентеца и свиного солитера (рисунки 56, 57). Доработайте рисунки, подпишите все стадии жизненного цикла.

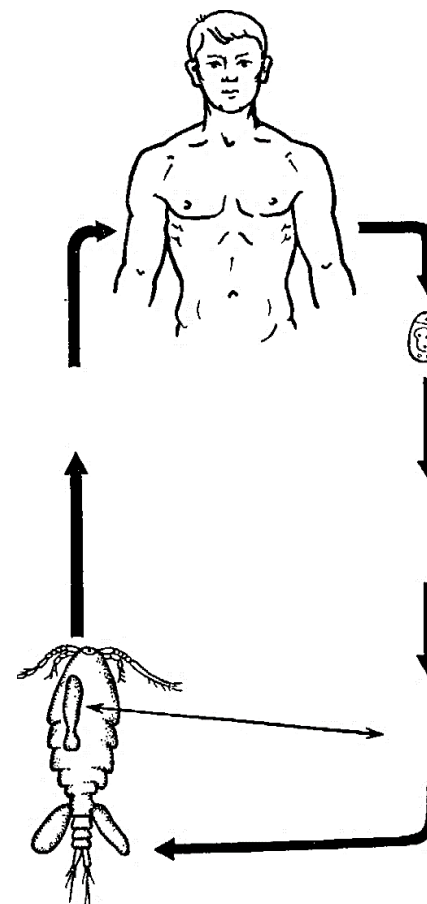


Рисунок 56 – Жизненный цикл широкого лентеца *Diphyllobothrium latum* [11]

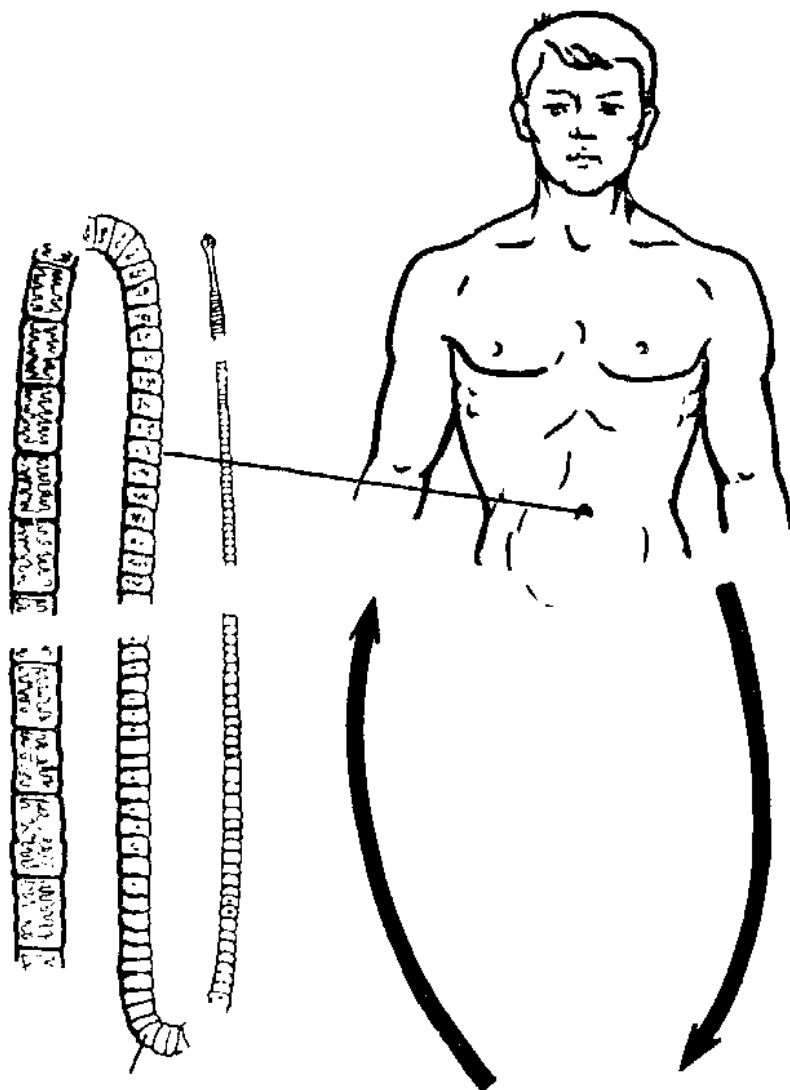


Рисунок 57 – Жизненный цикл свиного солитера *Taenia solium* [3]

Задание 8. Рассмотрите строение нервной системы цестод (рисунок 58). Введите обозначения и оформите подписи к рисунку.

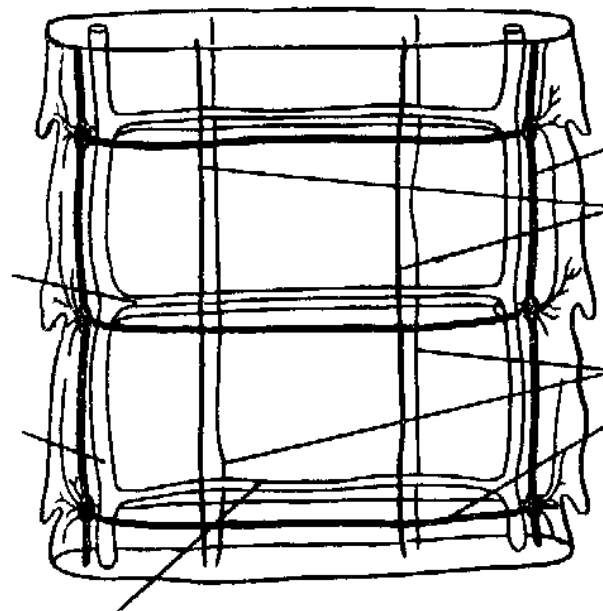


Рисунок 58 – Строение нервной системы цестод [3]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Задание 9. Заполните таблицу 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика цестод

Виды	Окончательный хозяин	Промежуточный хозяин	Длина тела	Число члеников	Органы прикрепления	Форма матки в зрелых члениках	Тип финны	Пути заражения человека цестодами
<i>Diphyllobothrium latum</i>								
<i>Taenia saginata</i>								
<i>Taenia solium</i>								
<i>Rodentolepis nana</i>								
<i>Echinococcus granulosus</i>								
<i>Echinococcus multilocularis</i>								

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



К заданию 8



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. ТИП НЕМАТОДЫ (NEMATODA), ТИП КОЛОВРАТКИ (ROTIFERA)

Цель работы: ознакомление с особенностями строения и биологии нематод и коловраток.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Гиподерма_____

Схизоцель

Амфида_____

Фазмида

Микрофагия

Геогельминт

Биогельминт

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Изучите анатомическое строение коловратки (рисунок 59). Доработайте рисунок, внесите необходимые обозначения и оформите подписи к рисунку.

Задание 4. Рассмотрите годовой цикл коловратки *Anuraea cochlearis* (рисунок 60), доработайте рисунок и внесите необходимые обозначения.

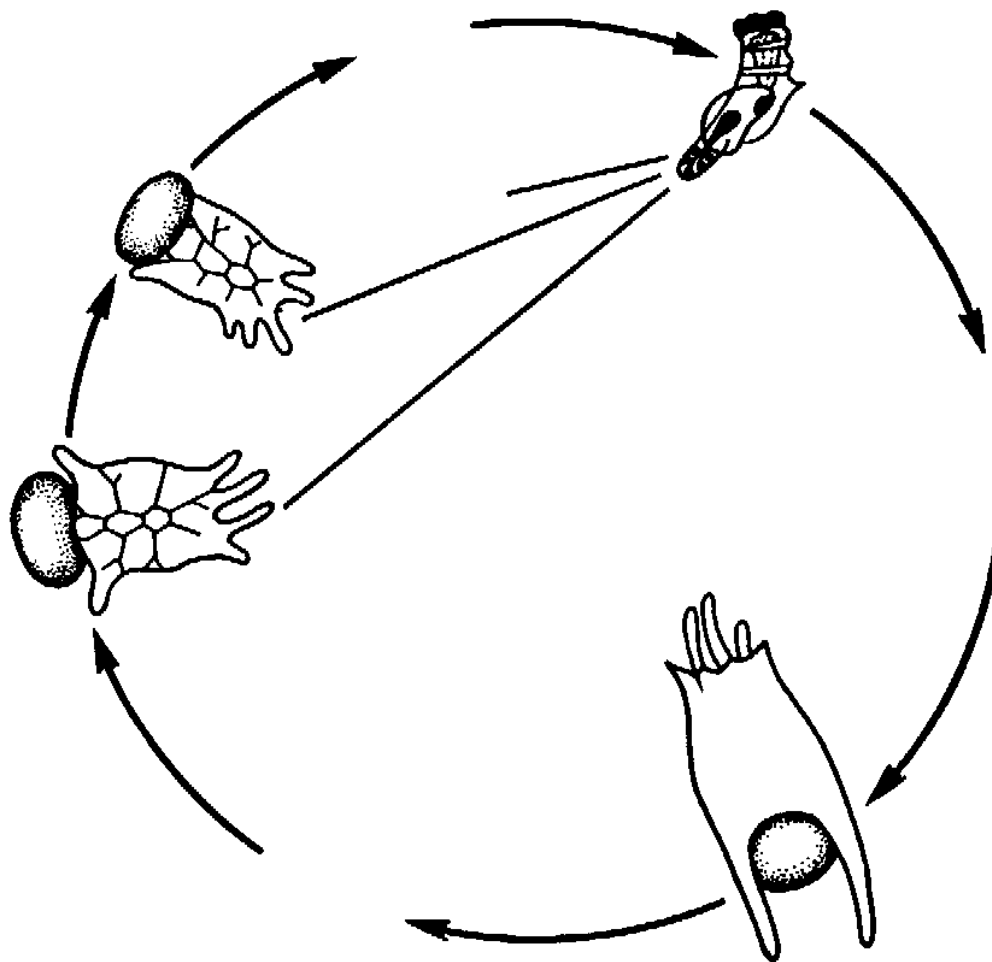
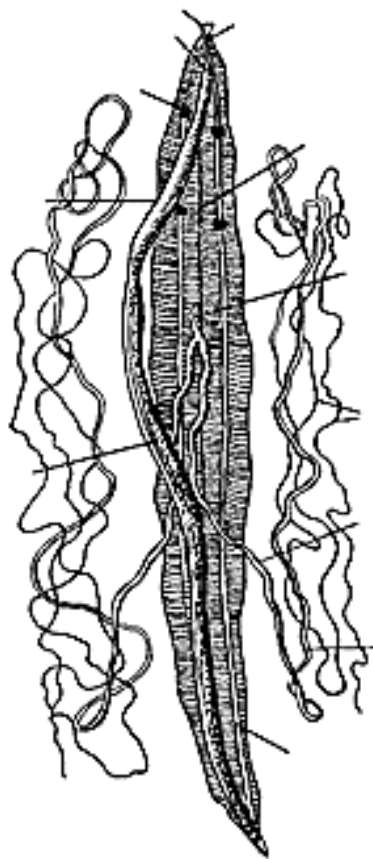


Рисунок 60 – Годовой цикл коловратки *Anuraea cochlearis* [3]

Задание 5. Изучите анатомическое строение аскариды (рисунок 61). Доработайте рисунок и сделайте соответствующие обозначения.



а – самка;

б – самец

Рисунок 61 – Вскрытая аскарида [11]

Задание 6. Рассмотрите под микроскопом поперечный срез тела аскариды (рисунок 62). Доработайте рисунок. Отметьте схизоцель, кишечник, кутикулу, нервные тяжи, мускульные клетки.

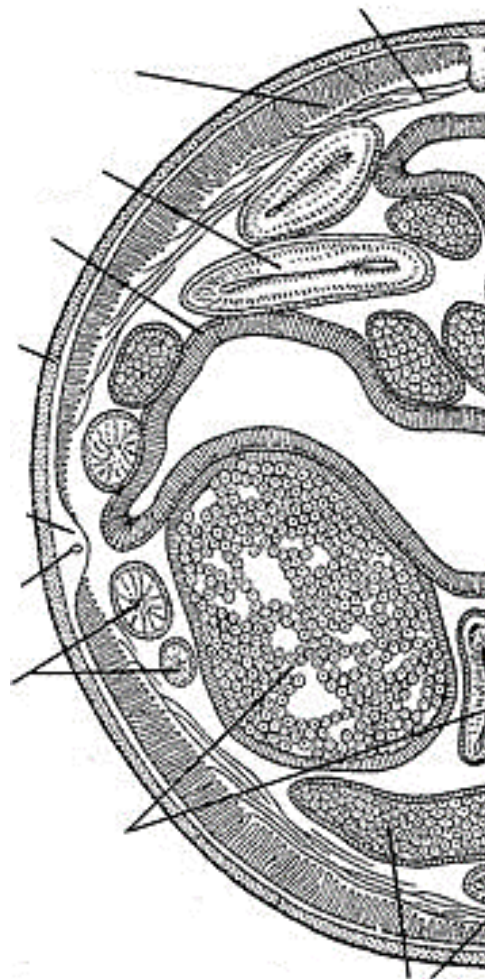


Рисунок 62 – Поперечный срез тела аскариды [3]

Задание 7. Заполните таблицу 2.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика нематод

Виды	Тип жизненного цикла	Вызываемое заболевание	Окончательный хозяин	Промежуточный хозяин	Яйцерождение или живорождение личинки	Миграция личинок по крови	Пути заражения	Меры профилактики
<i>Ascaris lumbricoides</i>								
<i>Trichuris trichiura</i>								
<i>Ancylostoma duodenale</i>								
<i>Enterobius vermicularis</i>								
<i>Trichinella spiralis</i>								
<i>Wuchereria bancrofti</i>								
<i>Dracunculus medinensis</i>								

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. ТИП КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ (ANNELIDA), КЛАСС МНОГОЩЕТИНКОВЫЕ (POLYCHAETA)

Цель работы: ознакомиться с особенностями строения полихет.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Простому _____

Пигидиум _____

Целом _____

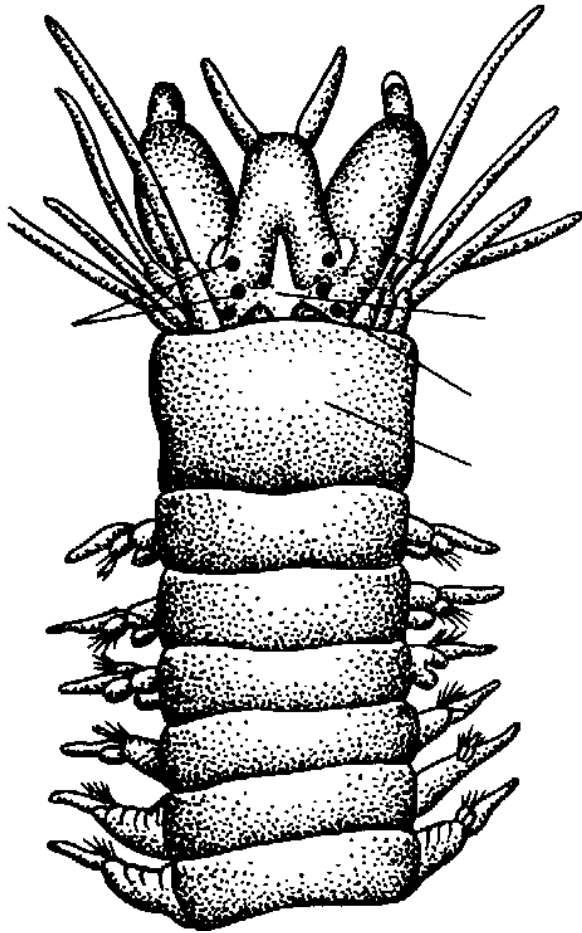
Мезентерий_____

*Параподии*_____

Метанефридий_____

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Внимательно рассмотрите внешнее строение нереиса *Nereis pelagica* (рисунок 63). Доработайте рисунок, введите необходимые обозначения. Подпишите все структурные элементы тела.



а – передний конец тела;

б – задний конец тела

Рисунок 63 – Внешнее строение нереиса *Nereis pelagica* [3]

Задание 4. Изучите схему строения сегмента аннелид (рисунок 64). Рассмотрите и подпишите все структурные элементы сегмента.

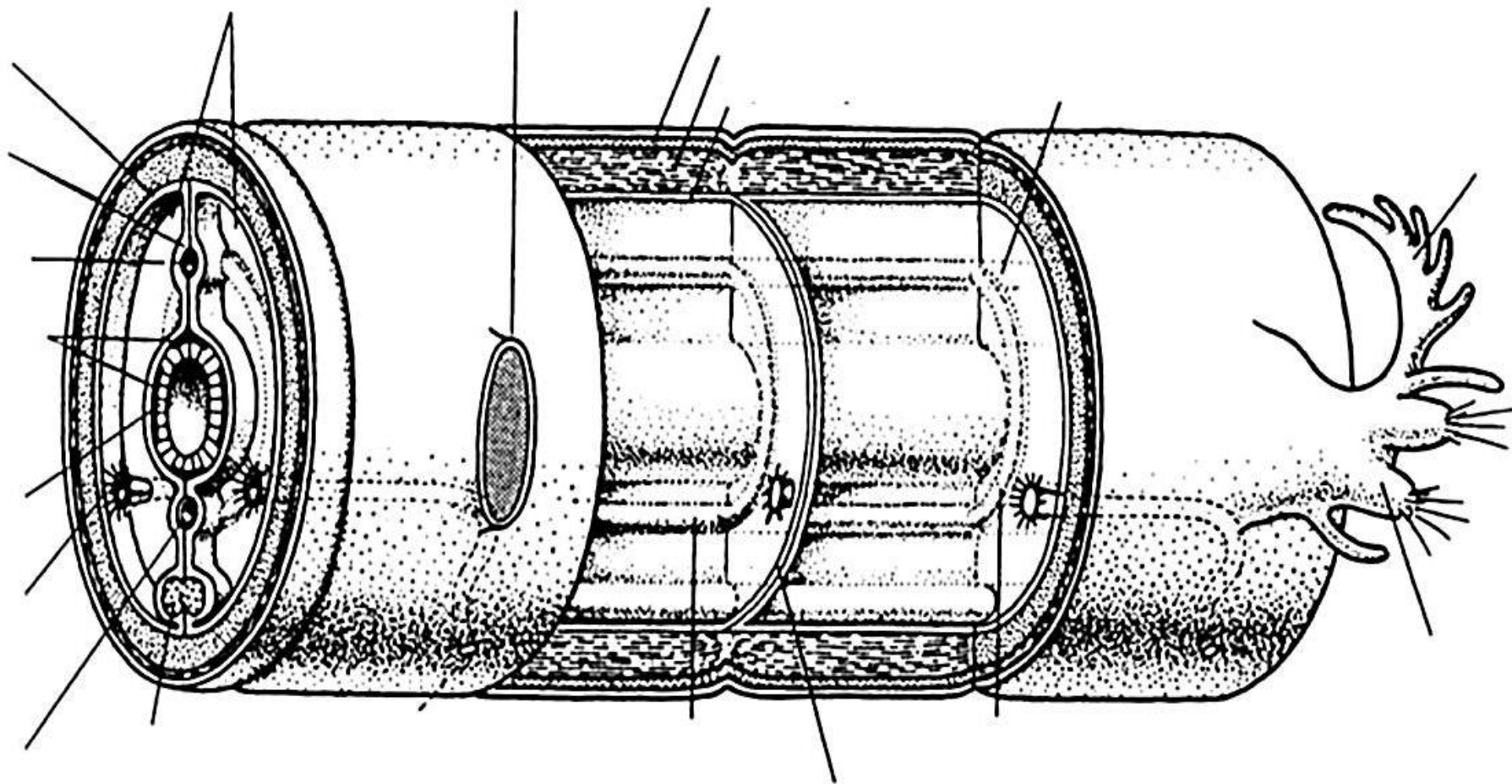


Рисунок 64 – Схема строения сегмента аннелид [4]

Задание 5. Изучите под микроскопом поперечный срез многощетинкового червя. Сравните его с рисунком 65. Найдите кровеносные сосуды, мышечные волокна, элементы покровов тела. Доработайте рисунок и подпишите его элементы.

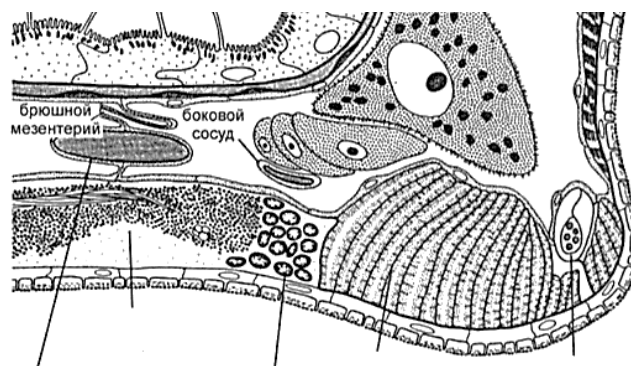


Рисунок 65 – Поперечный срез многощетинкового червя [4]

Задание 6. Ответьте письменно:

Перечислите специфические признаки кольчатых червей.

Из каких элементов состоит целом полихет?

Какие придатки расположены на простомууме полихет?

Из каких отделов состоит пищеварительная система кольчатых червей?

Перечислите органы чувств аннелид.

Как устроены и для чего служат целомодукты аннелид?

[illegible]

Задание 2. Внимательно рассмотрите внешнее строение дождевого червя *Lumbricus sp.* (рисунок 66). Введите необходимые обозначения и оформите подписи к рисунку.

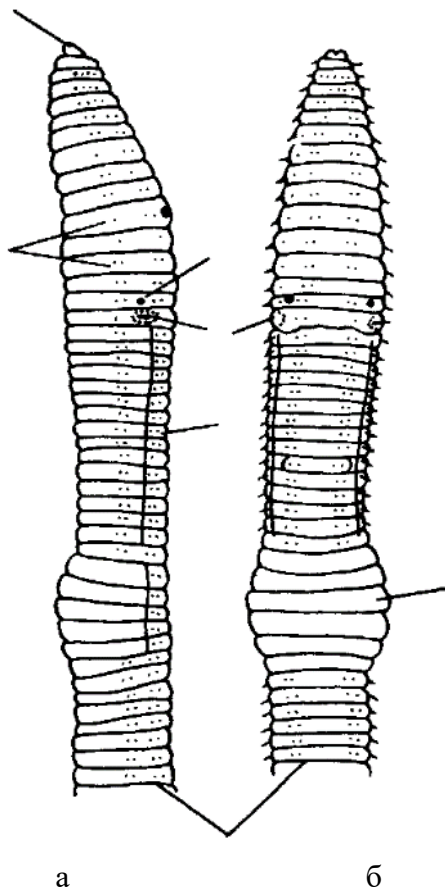


Рисунок 66 – Передний конец тела дождевого червя *Lumbricus sp.* с правой (а) и брюшной стороны (б) [2]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

Задание 3. Изучите поперечный разрез из средней части тела *Lumbricus terrestris* (рисунок 67). Найдите полость средней кишки с тифлозолей, мускулатуру, нервную цепочку. Доработайте рисунок, подпишите все структурные элементы.

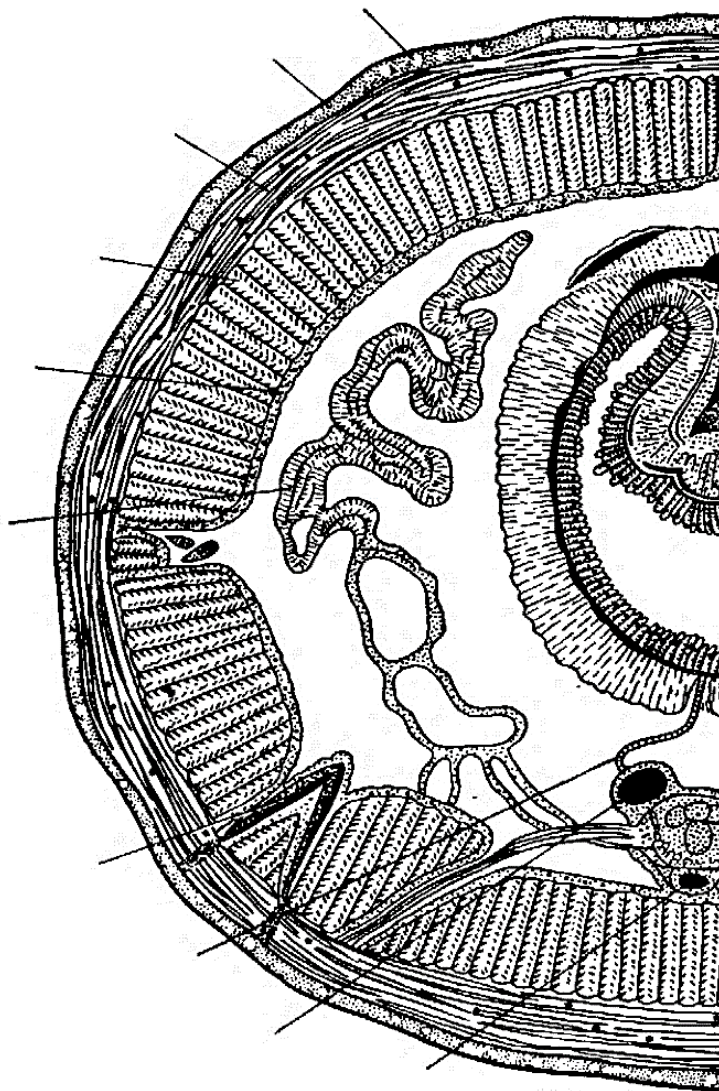


Рисунок 67 – Поперечный разрез из средней части тела *Lumbricus terrestris* [3]

Задание 4. Изучите продольный разрез тела *Lumbricus terrestris* (рисунок 68). Рассмотрите и подпишите элементы половой, нервной и выделительной систем.

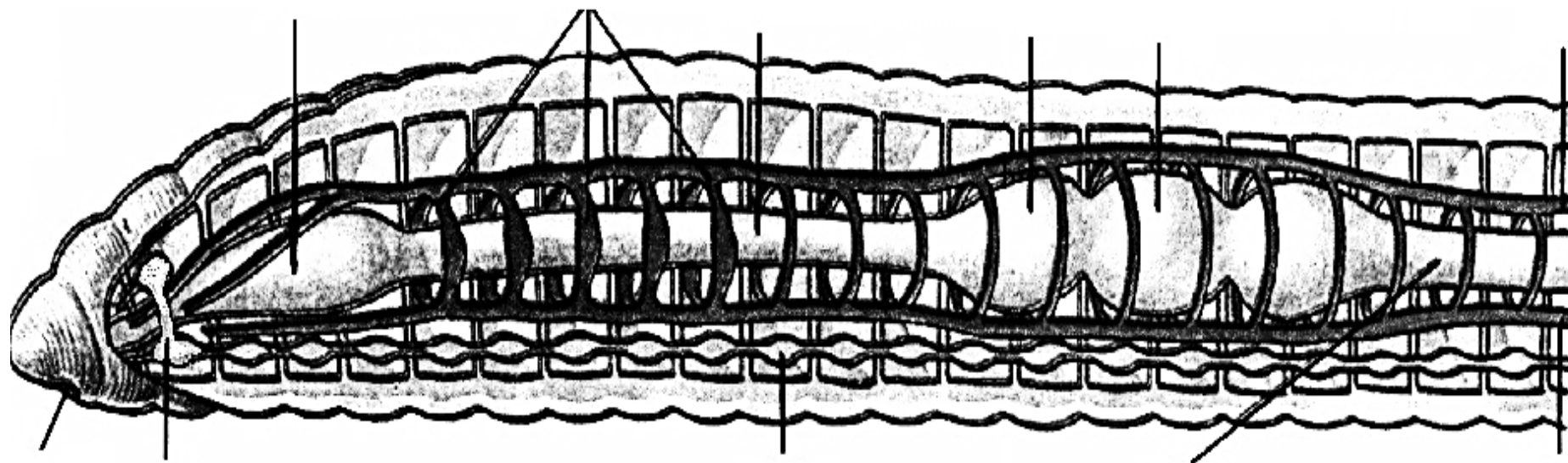


Рисунок 68 – Внутреннее строение *Lumbricus terrestris*. Передний конец тела [11]

Задание 5. Рассмотрите строение кровеносной системы дождевого червя (рисунок 69). Отметьте сердце, спинной сосуд, нефридиальный сосуд, брюшной сосуд. Оформите подписи.

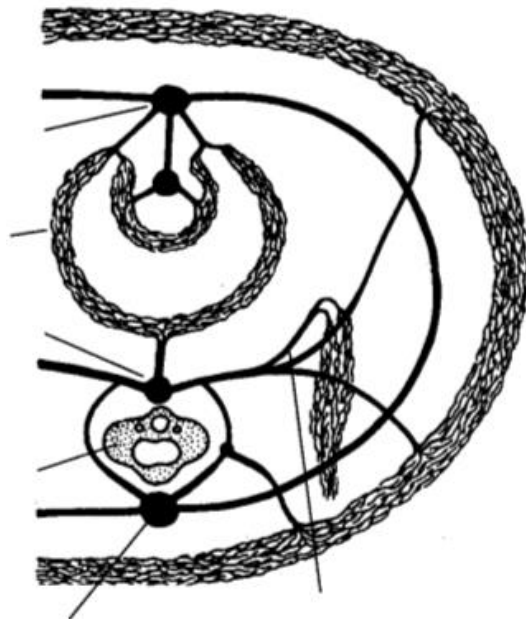


Рисунок 69 – Кровеносная система дождевого червя [2]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Задание 6. Ответьте письменно:

Перечислите типы клеток, входящие в состав эпителия олигохет.

Какова функция известковых желез малощетинковых червей?

Какого цвета кровь олигохет и почему?

Что входит в состав нервной системы малощетинковых червей?

На каких сегментах олигохет расположены мужские и женские половые отверстия и почему?

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 2



К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7. ПОДКЛАСС ПИЯВКИ (HIRUDINEA)

Цель работы: ознакомиться с особенностями строения пиявок.

Задание 1. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface.

Задание 2. Внимательно рассмотрите и зарисуйте внешнее строение *Hirudo medicinalis* (рисунок 70). Найдите переднюю и заднюю присоски. Введите необходимые обозначения и оформите подписи.

Рисунок 70 – Внешнее строение *Hirudo medicinalis*

1.	
2.	

Задание 3. Изучите строение медицинской пиявки *Hirudo medicinalis* (рисунок 71). Рассмотрите расположение различных групп мышц, топографию целомических каналов, желудка. Подпишите все элементы.

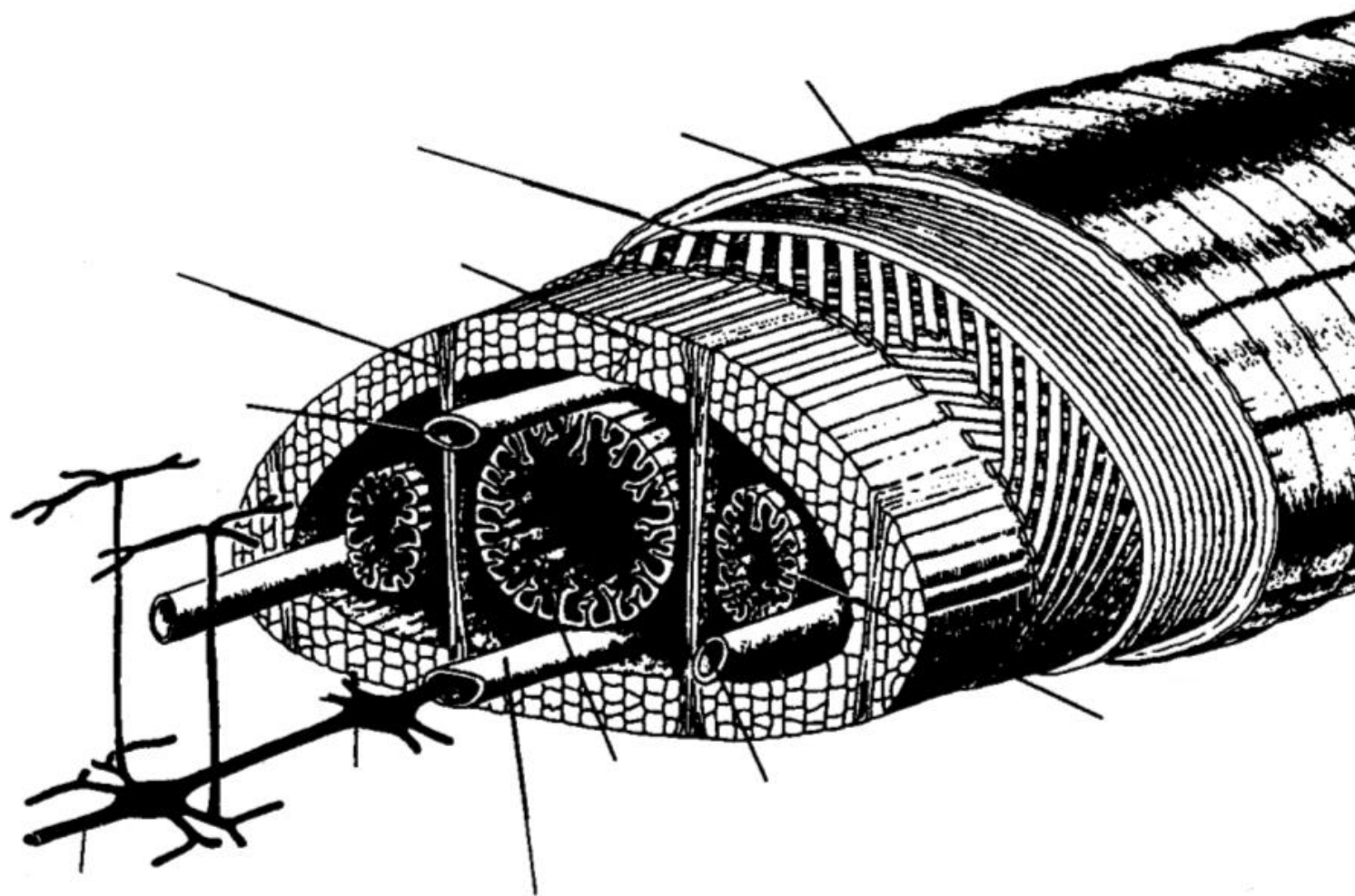


Рисунок 71 – Строение медицинской пиявки *Hirudo medicinalis* [4]

Задание 4. Ознакомьтесь со схемой внутренней организации хоботной пиявки *Glossiphonia complanata* (рисунок 72). Введите обозначения и подпишите все структурные элементы.

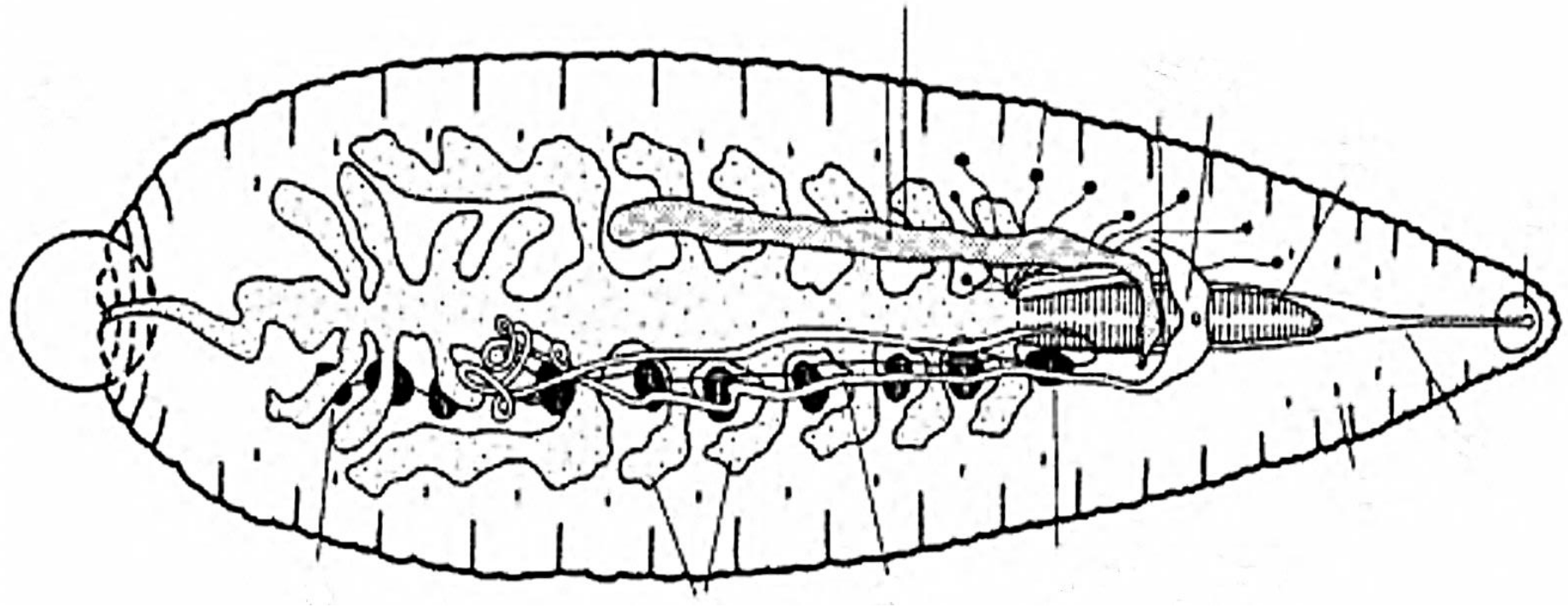


Рисунок 72 – Внутреннее строение хоботной пиявки *Glossiphonia complanata* [4]

Задание 5. Вскройте передний конец тела медицинской пиявки с брюшной стороны (рисунок 73). Найдите глотку, челюсть, продольные мышцы. Сделайте рисунок, введите обозначения и оформите подписи к рисунку.

Рисунок 73 – Передний конец тела медицинской пиявки, вскрытой с брюшной стороны

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

Задание 6. Ответьте письменно:

Какие вещества содержит слюна пиявок? Какими биологическими функциями они обладают?

За счет действия каких мышц тело пиявки приобретает сплюснутую форму?

Как осуществляется локомоция пиявок?

В чем отличия в строении кровеносной системы малощетинковых червей и пиявок?

Есть ли в подклассе Пиявки представители паразитических форм? Приведите примеры.

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 2



К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8. ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ РАКООБРАЗНЫХ (CRUSTACEA)

Цель работы: ознакомиться с внешним и внутренним строением ракообразных.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Кутикула _____

Гетерономные сегменты _____

Миксоцель _____

Экзоподит _____

Эндоподит _____

Этиподит _____

Акрон _____

Тельсон _____

Карапакс _____

Плеоподы _____

Переоподы _____

Науплиус _____

Зоеа _____

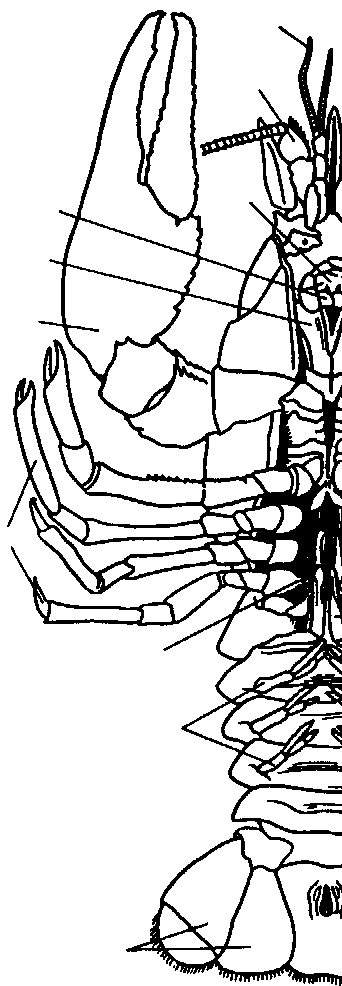
Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Внимательно рассмотрите строение конечности речного рака (рисунок 74). Зарисуйте схему двуветвистой конечности, необходимые обозначения, оформите подписи.

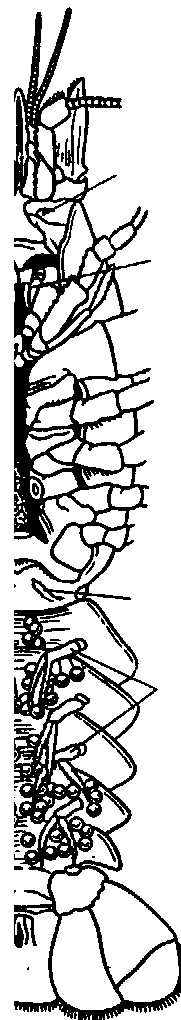
1.	
2.	
3.	
4.	

Рисунок 74 – Схема строения конечности ракообразных

Задание 4. Изучите внешнее строение самца и самки речного широкопалого рака *Astacus astacus* с брюшной стороны (рисунок 75). Доработайте рисунок, подпишите все структурные элементы.



а – самец;



б – самка

Рисунок 75 – Речной широкопалый рак *Astacus astacus* с брюшной стороны [3]

Задание 5. Вскройте речного рака со спинной стороны (рисунок 76). Внимательно изучите внутреннее строение. Доработайте рисунок, подпишите все структурные элементы.

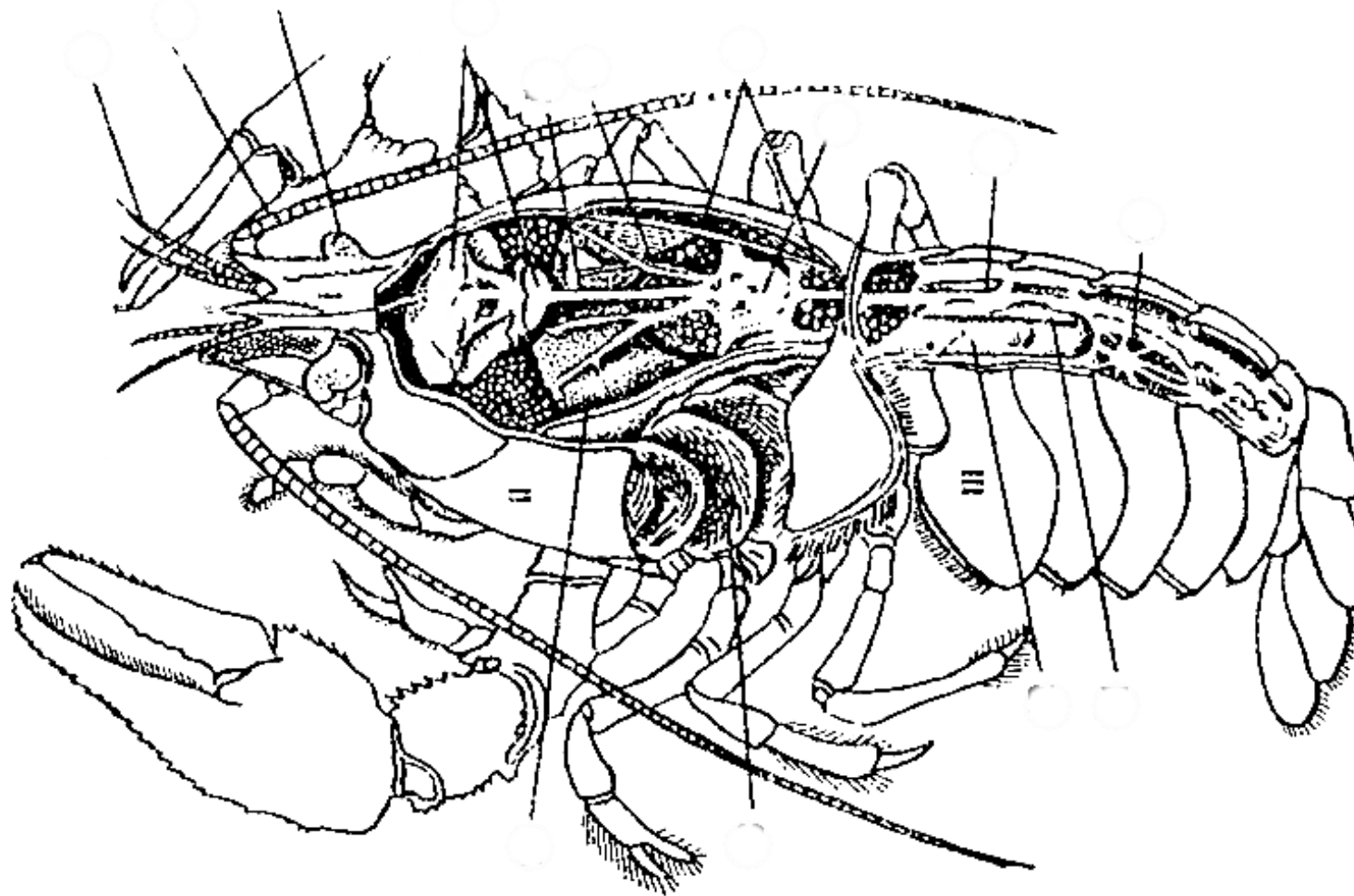


Рисунок 76 – Вскрытый широкопалый речной рак *Astacus astacus*

Задание 6. Рассмотрите строение антеннальной железы речного рака (рисунок 77). Найдите мочевой пузырь, выделительную пору, целомический мешок. Подпишите все элементы и оформите подписи к рисунку.

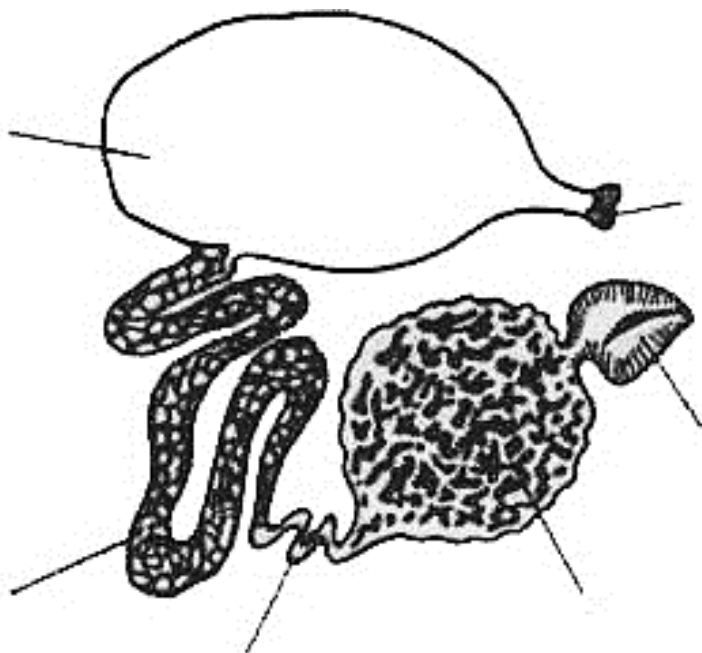


Рисунок 77 – Антеннальная почка речного рака [11]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Задание 7. Изучите строение мужского полового аппарата речного рака (рисунок 78). Доработайте рисунок и оформите подписи к рисунку.

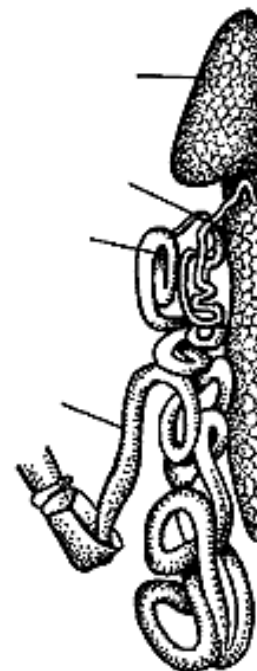


Рисунок 78 – Мужской половой аппарат речного рака [11]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Задание 8. Ответьте письменно:

Из каких слоев состоит кутикула членистоногих?

На какие синусы подразделена полость тела у членистоногих?

Чем образован протоцефалон у ракообразных?

Какие функции выполняют брюшные конечности ракообразных?

Представителям каких классов подтипа Ракообразные характерен цикломорфоз?

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАКООБРАЗНЫХ

Цель работы: ознакомиться со строением и классификацией представителей подтипа Ракообразные.

Задание 1. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Задание 2. Внимательно рассмотрите строение самца жабронога (рисунок 79). Введите необходимые обозначения и оформите подписи к рисунку.

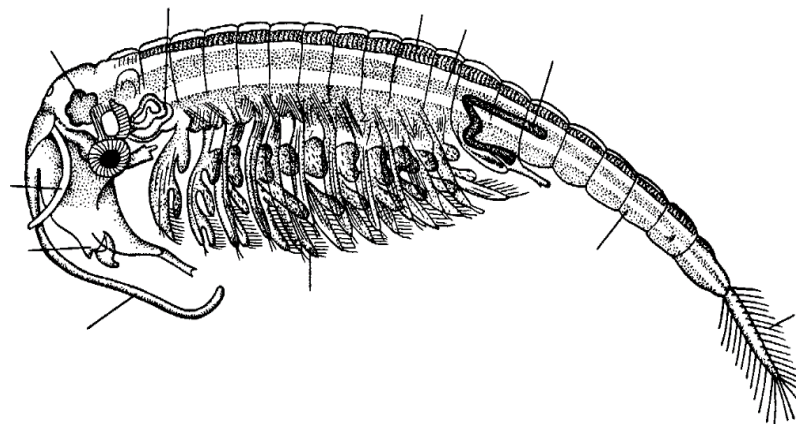


Рисунок 79 – Самец жабронога *Branchipus stagnalis* [3]

[illegible]

Задание 3. Рассмотрите внешнее строение щитня со спинной и брюшной стороны (рисунок 80). Найдите брюшко, вилочку, глаза. Доработайте рисунок и оформите подписи к рисунку.

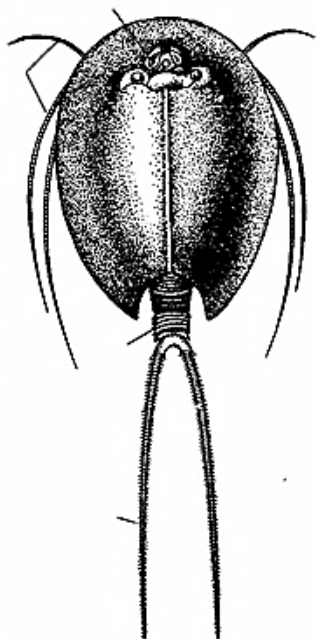


Рисунок 80 – Щитень *Triops cancriformes* [3]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Задание 4. Изучите строение дафнии *Daphnia pulex*. Найдите антенны, мандибулы, сложный глаз, брюшко, спинные выросты. Сделайте рисунок (рисунок 81), подпишите все структурные элементы.

Рисунок 81 – Дафния *Daphnia pulex*

Задание 5. Изучите строение самки циклопа *Cyclops strenuous* (рисунок 82). Доработайте рисунок и оформите подписи к нему.

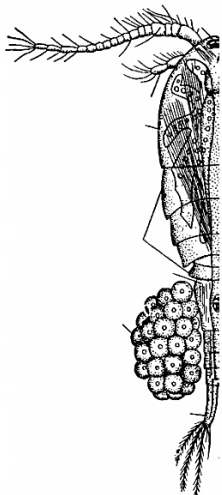


Рисунок 82 – Самка циклопа *Cyclops strenuous* [3]

Задание 6. Рассмотрите анатомическое строение самца карпоеда *Argulus foliaceus* (рисунок 83). Доработайте рисунок, подпишите все структурные элементы тела карпоеда.



Рисунок 83 – Самец карпоеда *Argulus foliaceus* [3]

Задание 7. Изучите строение небалии *Nebalia geoffroyi* (рисунок 84). Оформите подписи к рисунку.

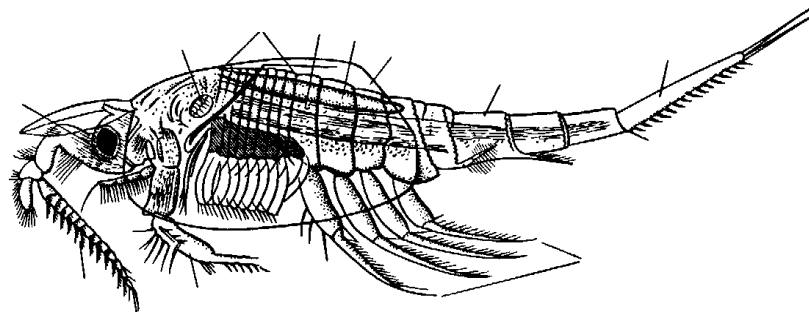


Рисунок 84 – Небалия *Nebalia geoffroyi* [3]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	

Задание 8. Рассмотрите внешнее строение краба. Схематично изобразите его (рисунок 85). Подпишите все структурные элементы внешнего строения.

Рисунок 85 – Внешнее строение краба

Задание 9. Ответьте письменно:

Какую функцию выполняет вилочка у представителей класса Branchiopoda?

*Чем можно объяснить неизменность вида *Triops cancriformes* в течение 200 млн лет?*

Существуют ли паразитические формы среди представителей отряда Copepoda? Приведите примеры.

Какие виды отряда Усоногие наиболее распространены во всех морях?

Какие представители отряда Decapoda имеют промысловое значение?

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 2



К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



К заданию 8



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 10. КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ (ARACHNIDA)

Цель работы: ознакомиться с особенностями строения паукообразных из разных отрядов.

Задание 1. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Задание 2. Внимательно рассмотрите внешнее строение пестрого скорпиона *Mesobuthus eupeus* (рисунок 86). Подпишите структурные элементы тела.

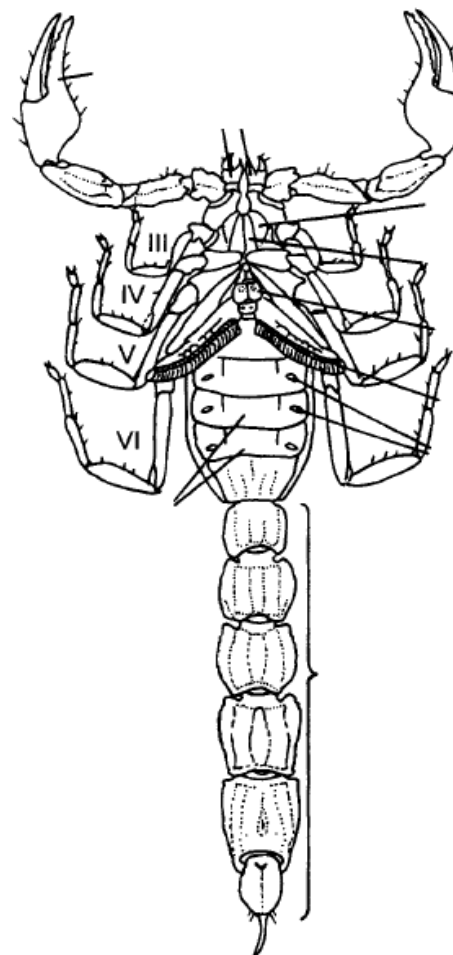
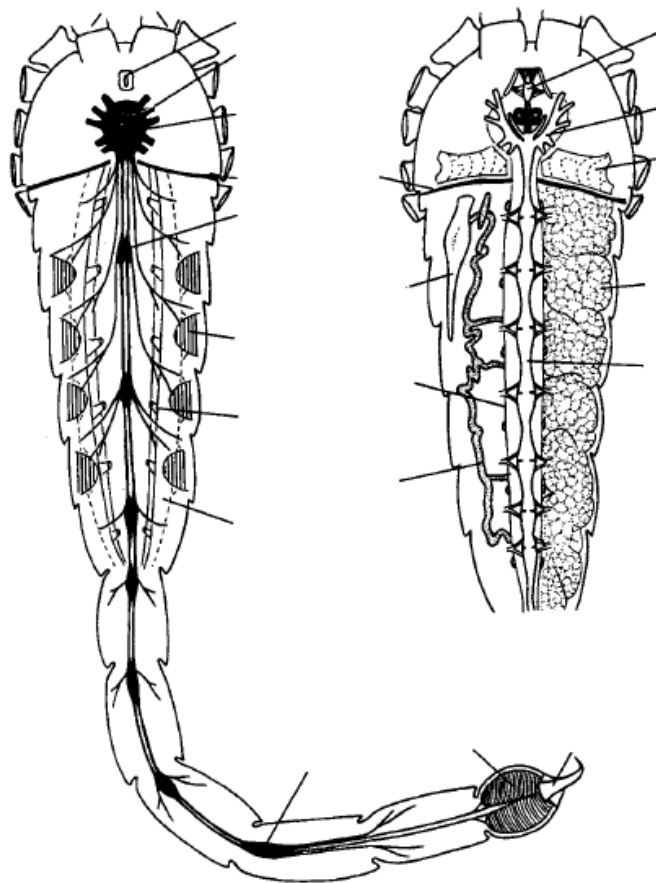


Рисунок 86 – Пестрый скорпион *Mesobuthus eupeus* [4]

Задание 3. Изучите схему внутренней организации скорпиона (рисунок 87). Рассмотрите элементы нервной, дыхательной, кровеносной, выделительной и половой систем. Оформите подписи к рисунку.



а – нервная система, легочные мешки;

б – самец, кровеносная система,
нефридии, печень, половые органы

Рисунок 87 – Схема организации скорпиона [4]

Задание 4. Ознакомьтесь со схемой организации греческого паука (рисунок 88). Доработайте рисунок, подпишите все структурные элементы внутренних органов.

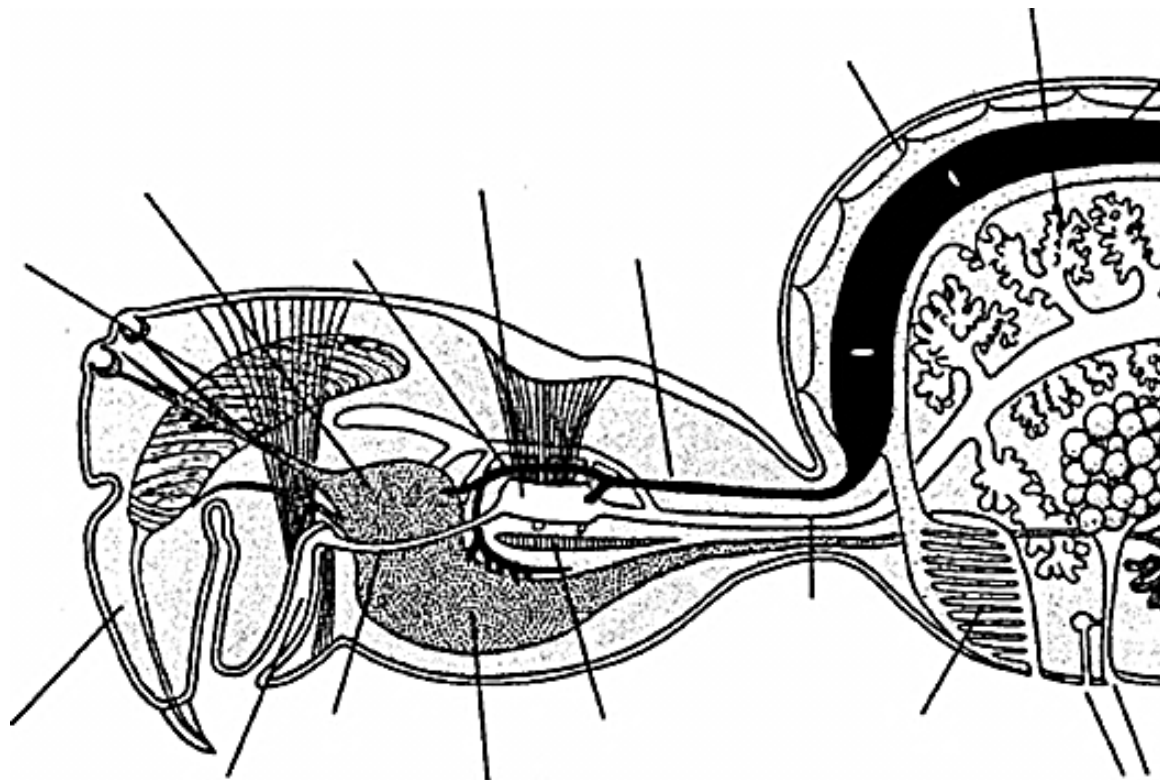
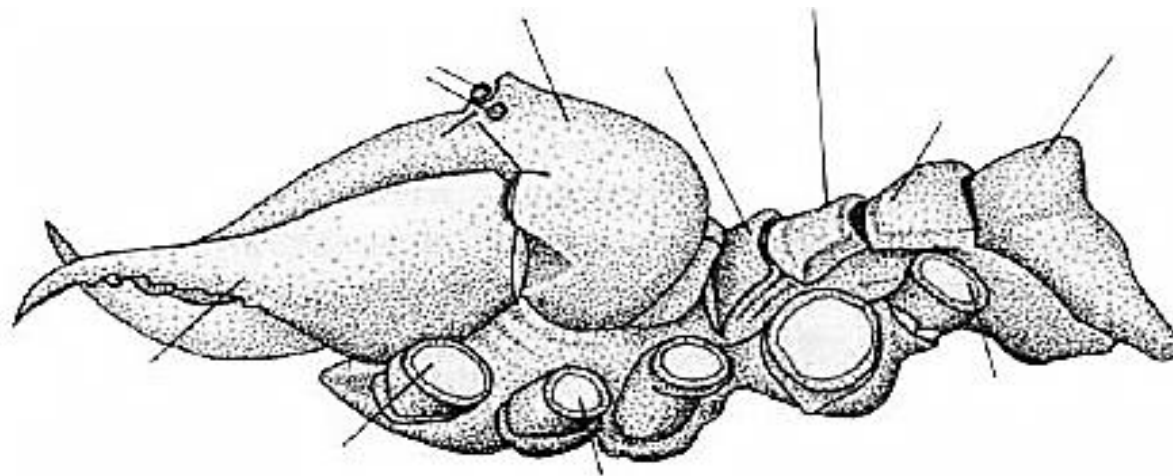


Рисунок 88 – Схема организации греческого паука [4]

Задание 5. Внимательно рассмотрите передний конец тела сольпуги *Galeodes graecus* сбоку (рисунок 89), а также схему трахейной системы. Доработайте рисунок, подпишите все структурные элементы тела сольпуги.



а – передний конец тела *Galeodes graecus*, вид сбоку;

б – схема трахейной системы

Рисунок 89 – Solifugae [4]

Задание 6. Изучите под микроскопом брюшную сторону самки свободноживущего хищного почвенного клеща *Gamasida* (рисунок 90). Найдите брюшной щит, крышечку, стигму, гипостом. Доработайте рисунок, подпишите все части тела клеща.

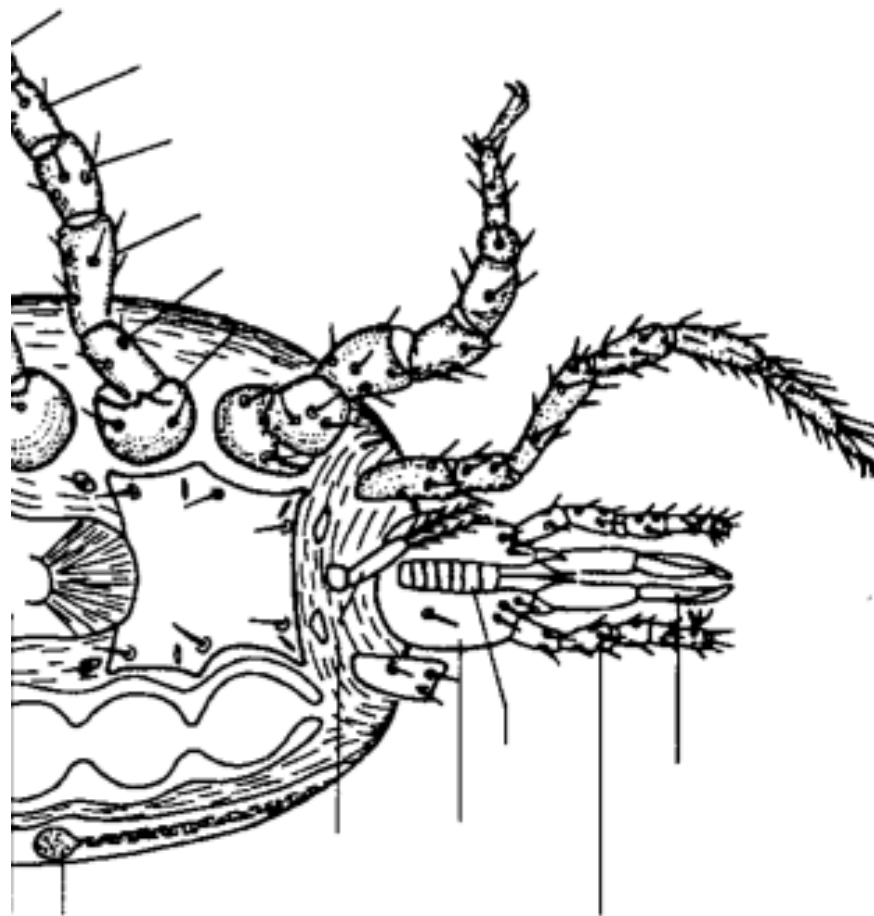


Рисунок 90 – Брюшная сторона самки свободноживущего хищного почвенного клеща (*Gamasida*) [4]

Задание 7. Ответьте письменно:

Каково биологическое значение паутины?

Из каких отделов состоит головной мозг паукообразных? Что они иннервируют?

Назовите виды пауков, укусы которых представляют наибольшую медицинскую опасность для человека в Республике Беларусь. Как она проявляется?

Приведите примеры растительноядных клещей.

Какие заболевания могут переносить иксодовые клещи?

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 2



К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 11. ВНЕШНЕЕ СТРОЕНИЕ НАСЕКОМЫХ (INSECTA)

Цель работы: ознакомиться с внешним строением насекомых.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Имаго _____

Максиллы

Мандибулы

Метаморфоз_____

Нимфа _____

Наяда_____

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

[illegible]

Задание 3. Внимательно рассмотрите строение насекомого из подкласса Pterygota (рисунок 91). Найдите переднее и заднее крыло, антенны, максиллы, церку, фасеточный глаз. Подпишите все структурные элементы.

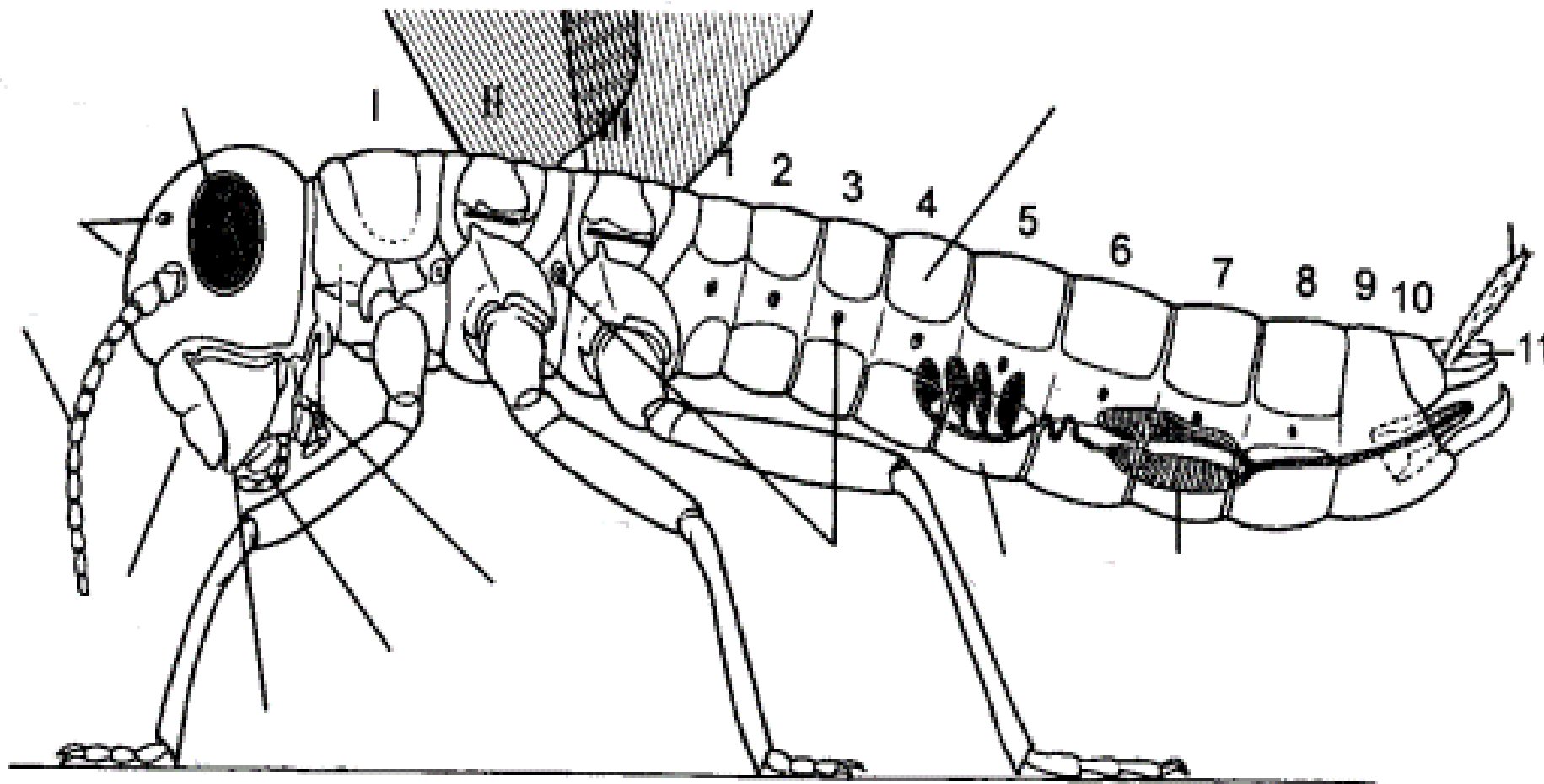


Рисунок 91 – Обобщенная схема строения Pterygota [4]

Задание 4. Изучите строение конечности насекомого (рисунок 92). Найдите тазик, вертлуг, бедро, голень, лапку, а также основные мышцы конечности и грудного сегмента. Подпишите все элементы.

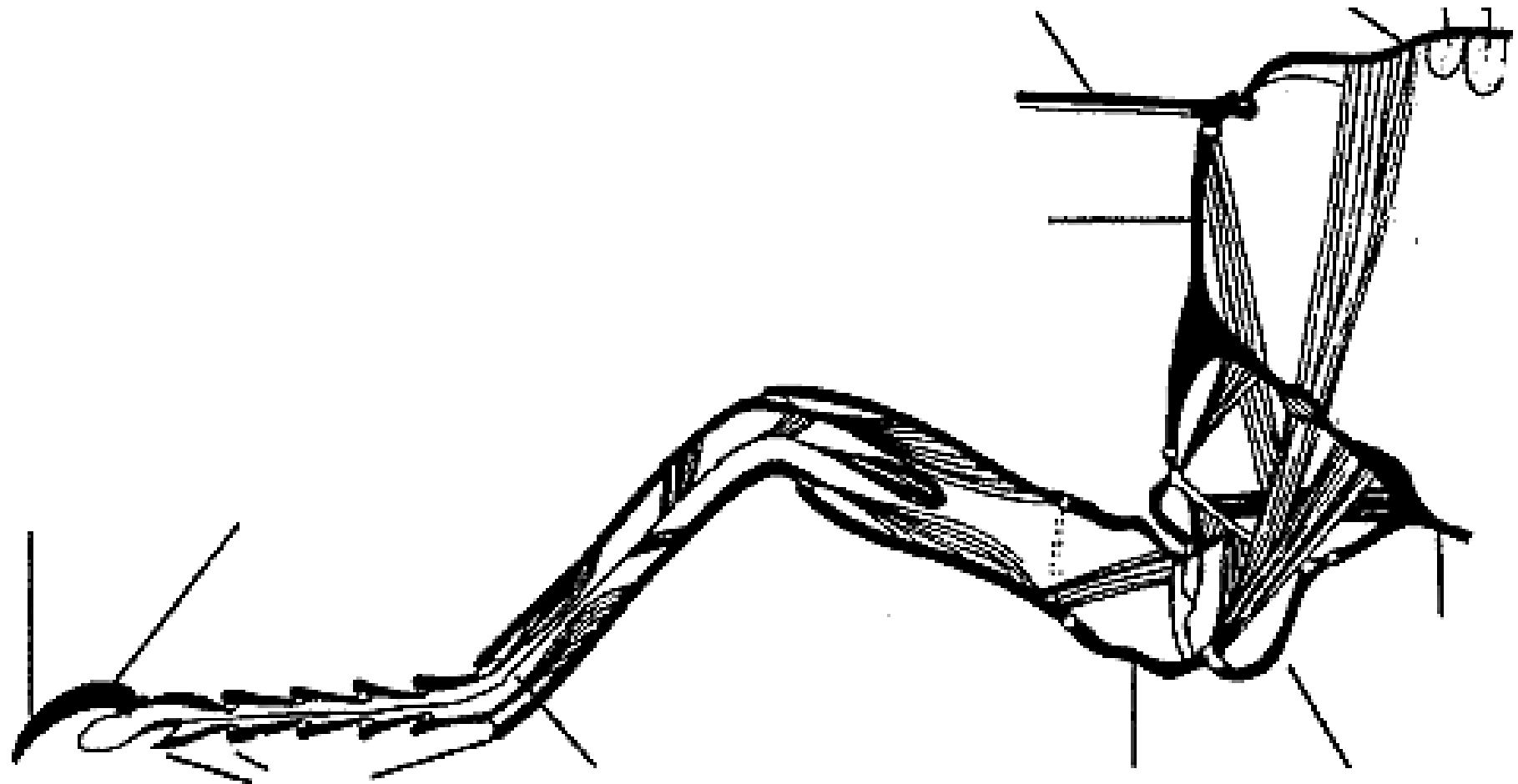


Рисунок 92 – Грудной сегмент насекомого и нога в разрезе с наиболее важными мышцами [4]

Задание 5. Ознакомьтесь со строением крыла насекомого (рисунок 93). Рассмотрите жилкование. Подпишите все структурные элементы и жилки.

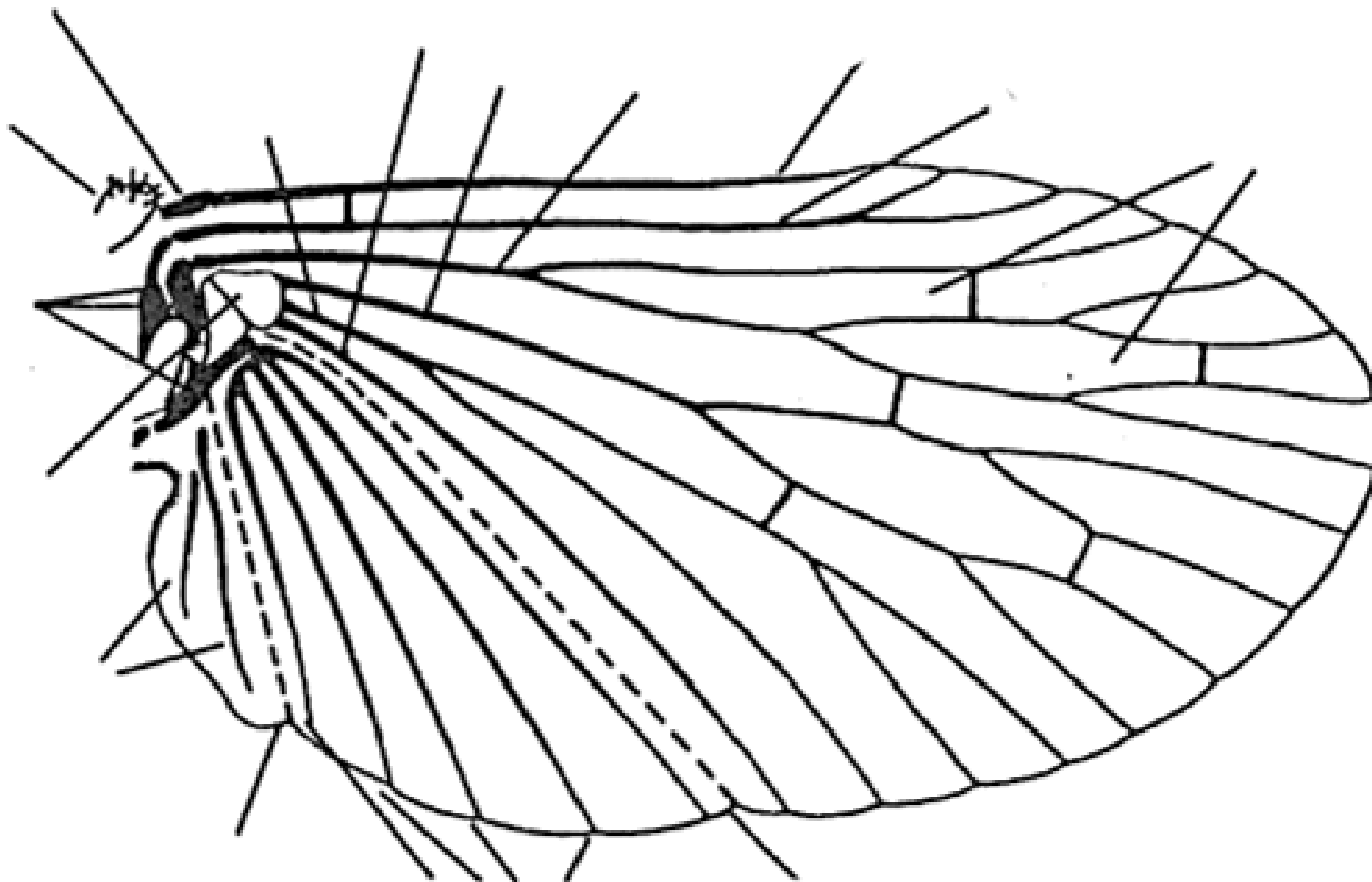


Рисунок 93 – Базовая схема крыла (на примере слепней Tabanidae) [4]

Задание 6. Рассмотрите конечности насекомых различного типа (рисунок 94). Подпишите конечности.

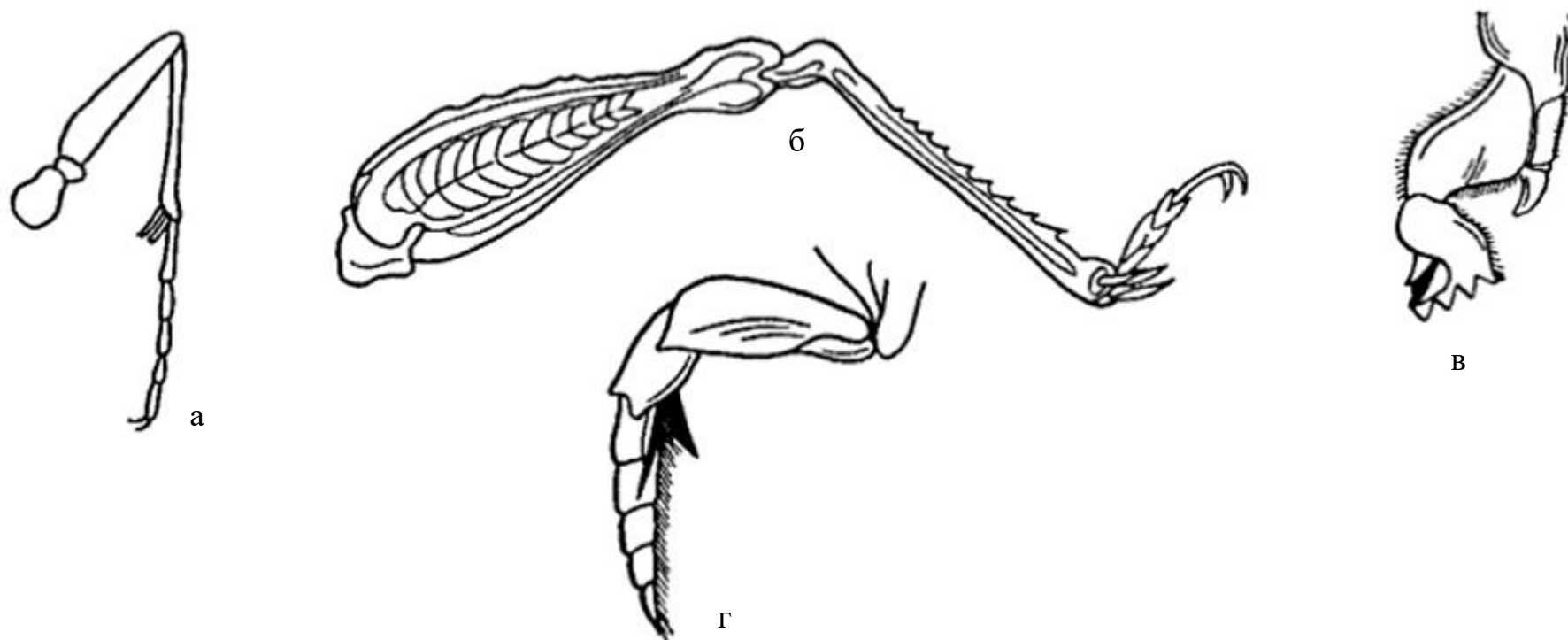


Рисунок 94 – Различные типы конечностей насекомых [3]

Задание 7. Изучите ротовые аппараты насекомых различных типов (рисунки 95–98). Подпишите структурные элементы.

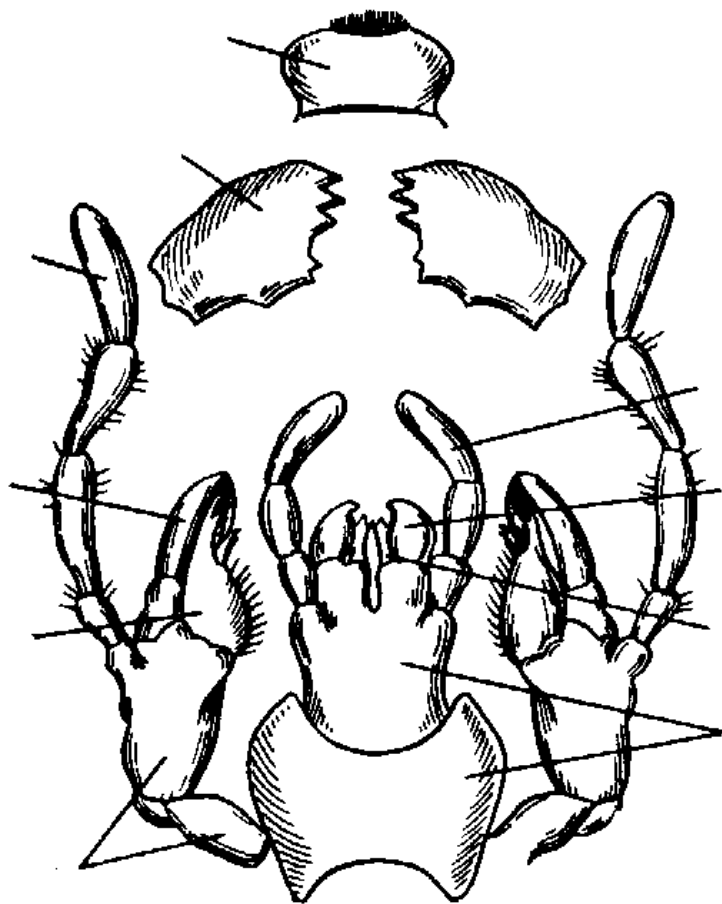


Рисунок 95 – Ротовой аппарат грызущего типа Таракана [3]

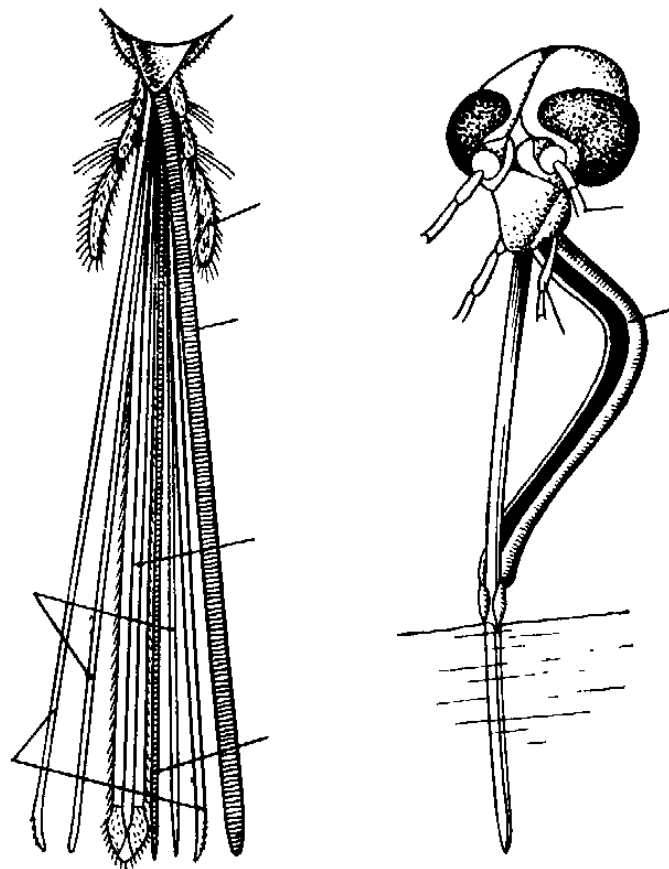
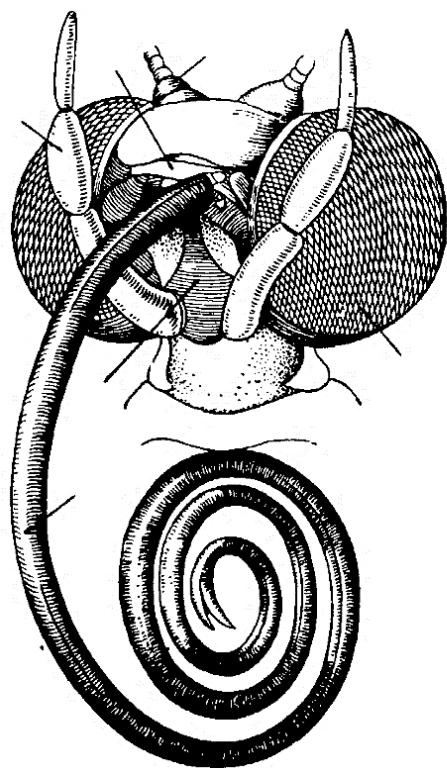
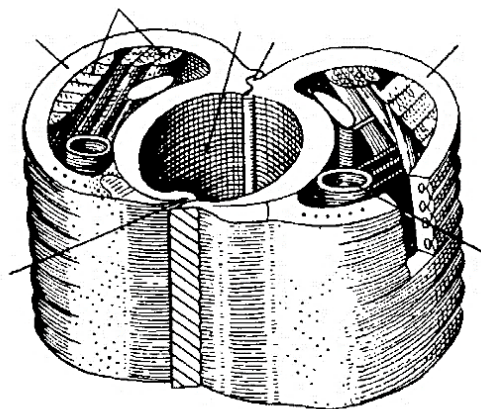


Рисунок 96 – Колющие ротовые органы комара [3]



а – голова бабочки
с расправленным хоботком;



б – участок хоботка
при большом увеличении

Рисунок 97 – Сосущий ротовой аппарат бабочки [3]

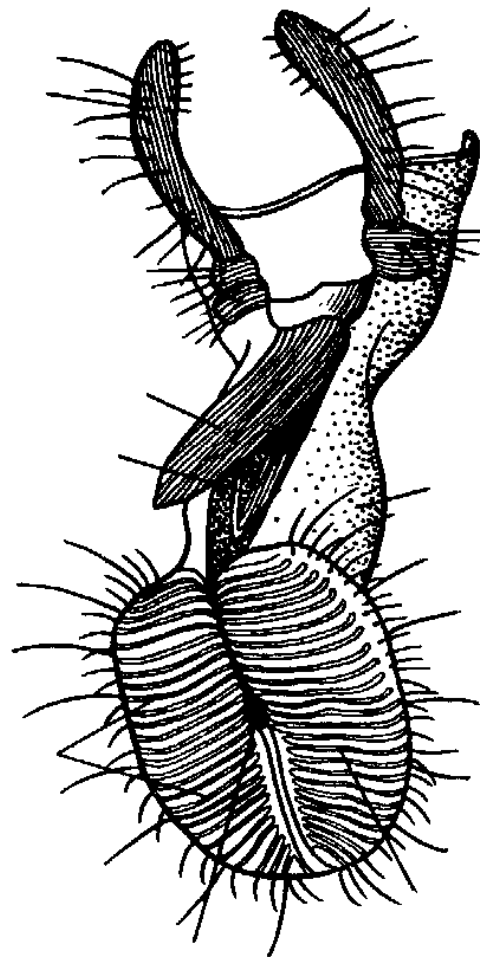


Рисунок 98 – Лижущий ротовой аппарат мухи [3]

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



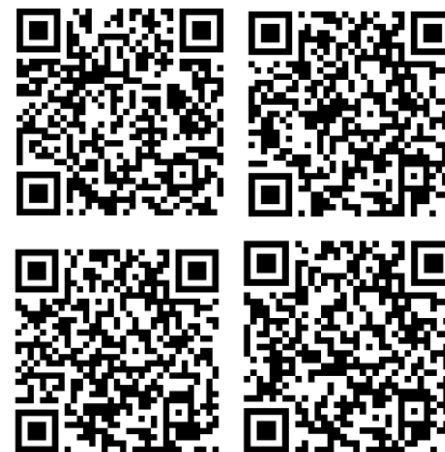
К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 12. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ НАСЕКОМЫХ

Цель работы: ознакомиться с внутренним строением насекомых.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Провентрикулюс _____

Гипофаринкс _____

Пилорические придатки _____

Трахейные жабры _____

Омматидий _____

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Внимательно изучите анатомическое строение вскрытого насекомого (рисунок 99). Рассмотрите топографию внутренних органов. Подпишите все элементы.

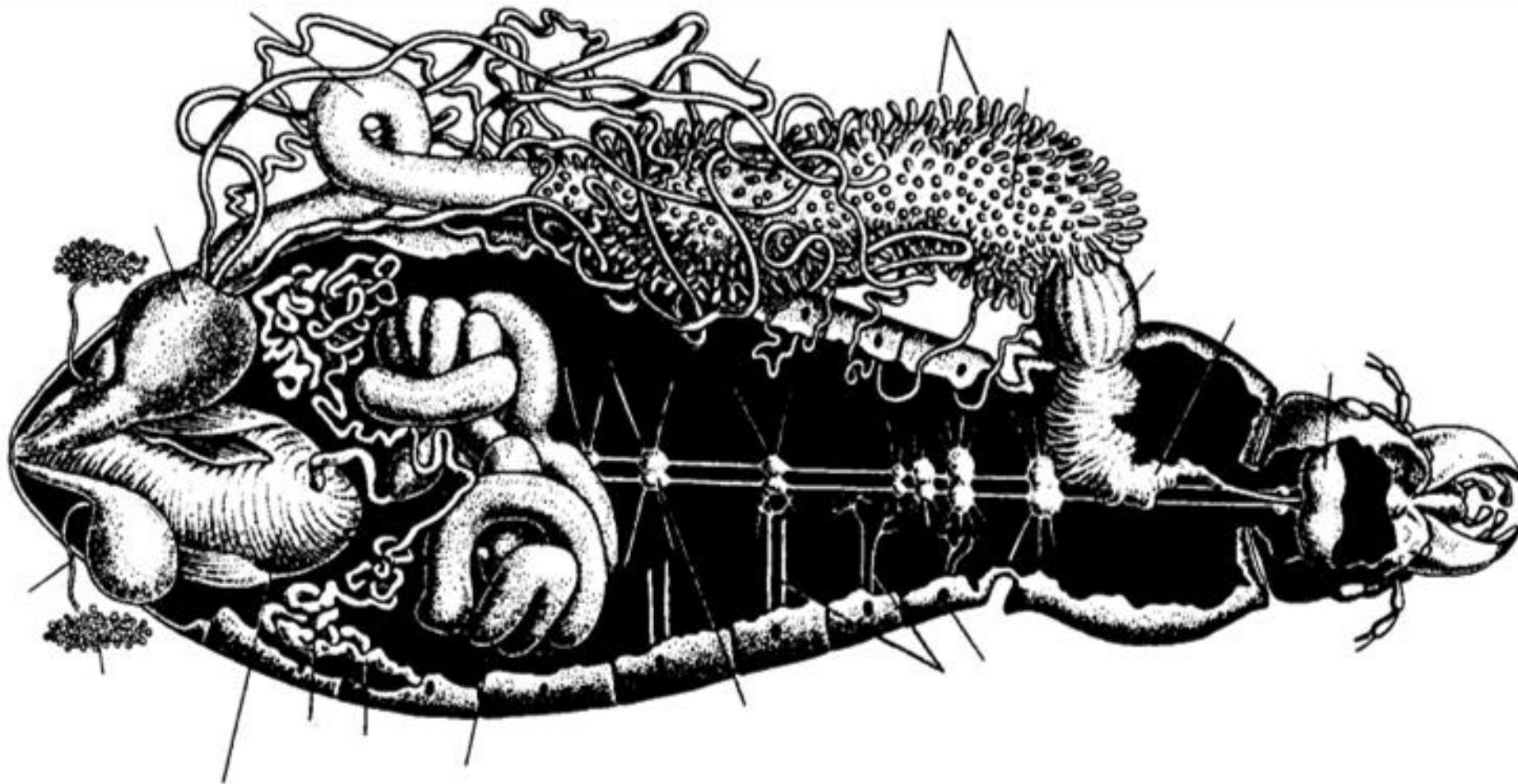


Рисунок 99 – Анатомия насекомых (*Carabus sp.*) [4]

Задание 4. Изучите строение пищеварительной системы насекомых (рисунок 100). Найдите зуб, желудок, пилорический клапан, толстую кишку. Доработайте рисунок, подпишите все компоненты.

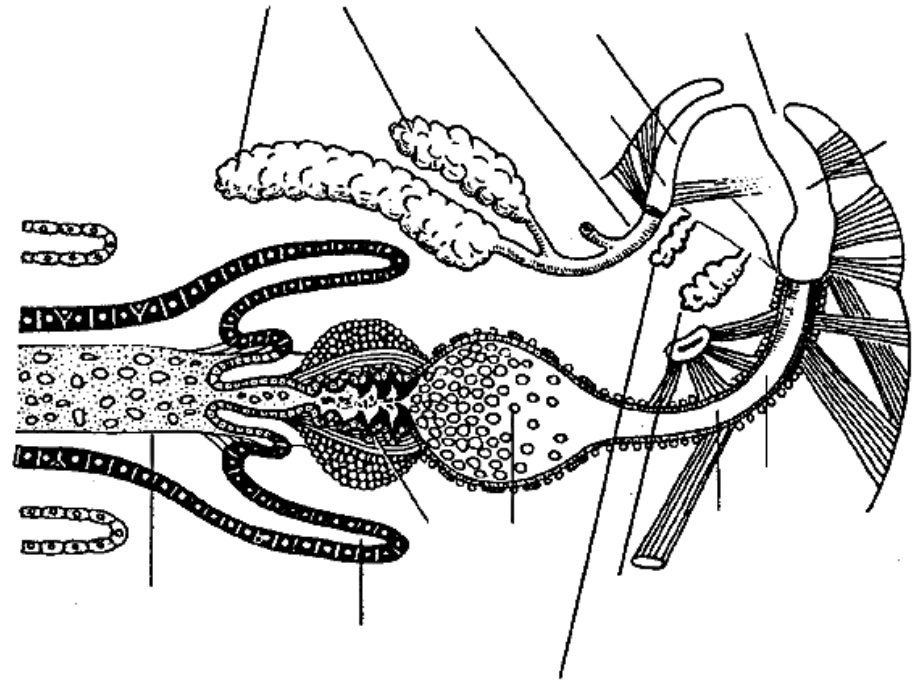


Рисунок 100 – Строение пищеварительной системы насекомых [4]

Задание 5. Ознакомьтесь с трахейной системой черного таракана (рисунок 101). Найдите трахейные стволы, стигмы. Подпишите все структурные элементы.

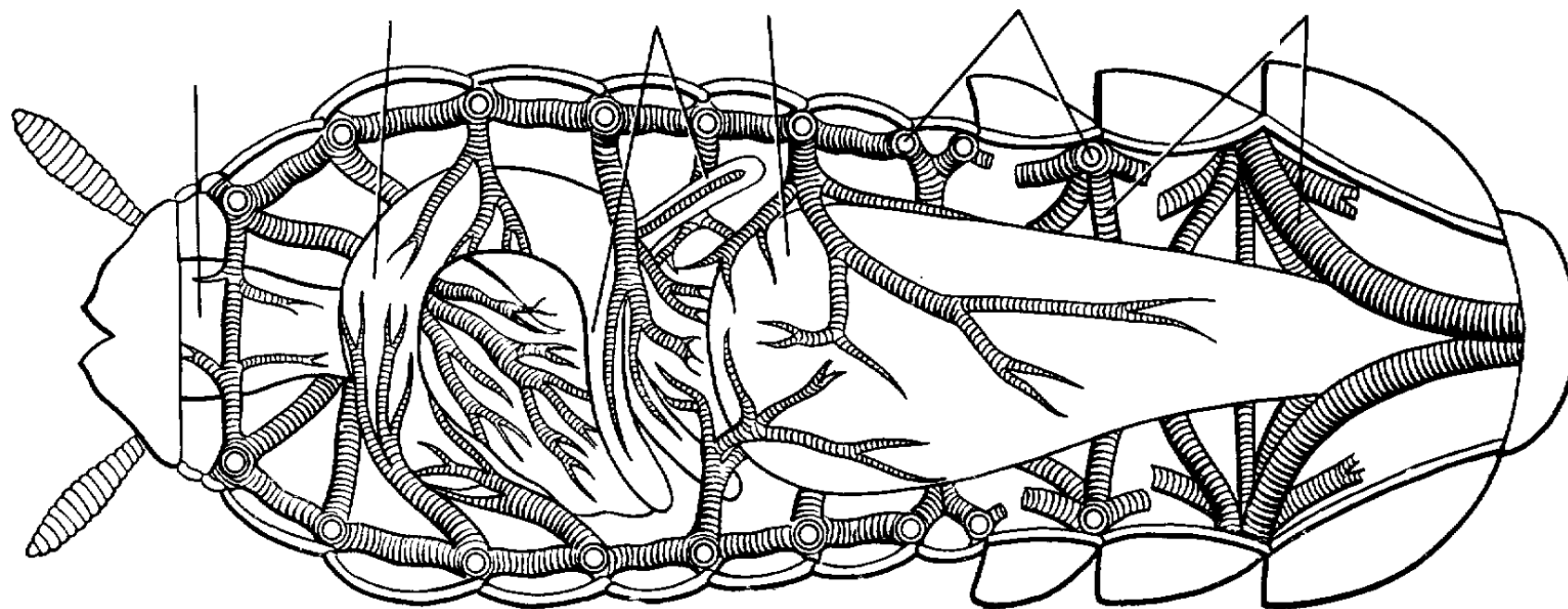


Рисунок 101 – Трахейная система черного таракана *Blatta orientalis* со спинной стороны [3]

Задание 6. Рассмотрите нервную систему насекомых (рисунок 102). Доработайте рисунок, отметьте нервные стволы и нервные цепочки. Подпишите элементы.

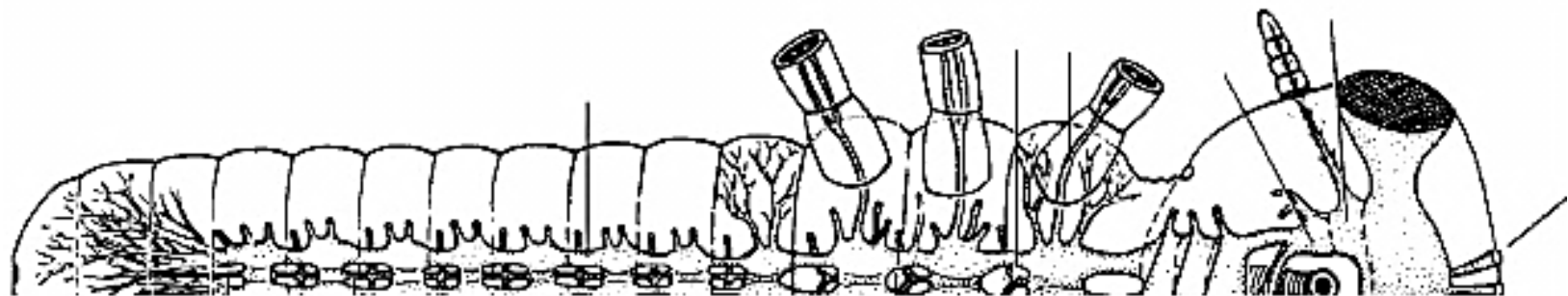
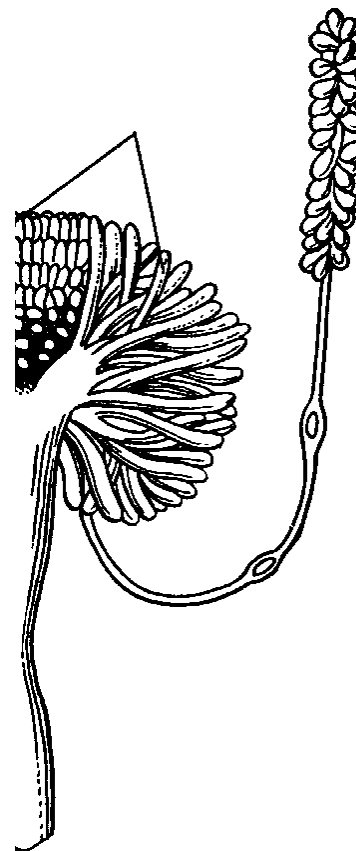


Рисунок 102 – Базовый план нервной системы насекомых [4]

Задание 7. Изучите под микроскопом половую систему самки и самца насекомого (рисунок 103). Доработайте рисунок. Подпишите все компоненты.



а



б

Рисунок 103 – Половая система самки (а) и самца (б) [3]

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 13. РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НАСЕКОМЫХ

Цель работы: ознакомиться с особенностями эмбрионального и постэмбрионального развития насекомых.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Оотека _____

Протометаболия _____

Гемиметаболия _____

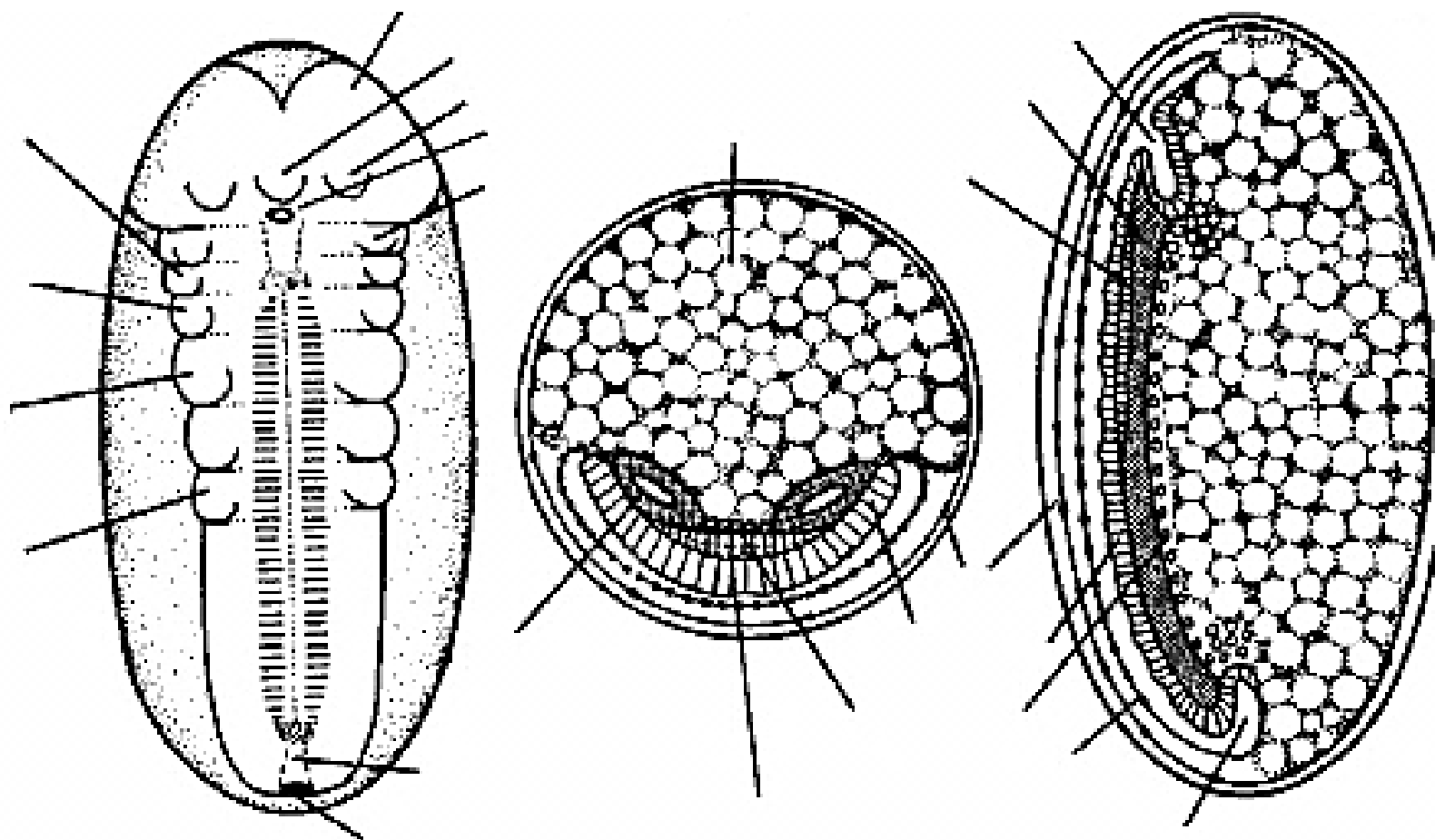
Голометаболия _____

Партеногенез _____

Полиэмбриония _____

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Изучите стадии развития крылатых насекомых (рисунок 104). Рассмотрите зародыш с брюшной стороны, а также поперечный и сагиттальный срез зародыша. Подпишите все структурные элементы зародыша.



а – зародыш с брюшной стороны;

б – поперечный срез;

в – сагиттальный срез

Рисунок 104 – Стадии развития крылатых насекомых (схематично) [4]

Задание 4. Рассмотрите неполный метаморфоз у саранчи *Locusta migratoria* (рисунок 105). Дорисуйте недостающие стадии развития. Оформите подписи к рисунку.

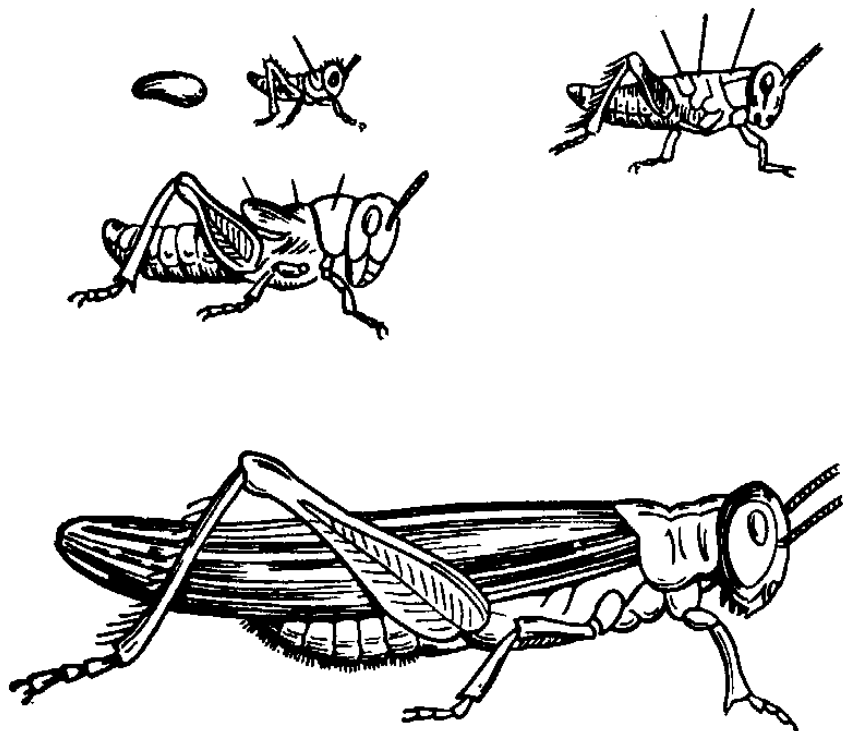


Рисунок 105 – Неполный метаморфоз у саранчи *Locusta migratoria* [3]

1.	
2.	
3.	

Задание 5. Изучите метаморфоз тутового шелкопряда *Bombyx mori* (рисунок 106). Доработайте рисунок и подпишите стадии развития.

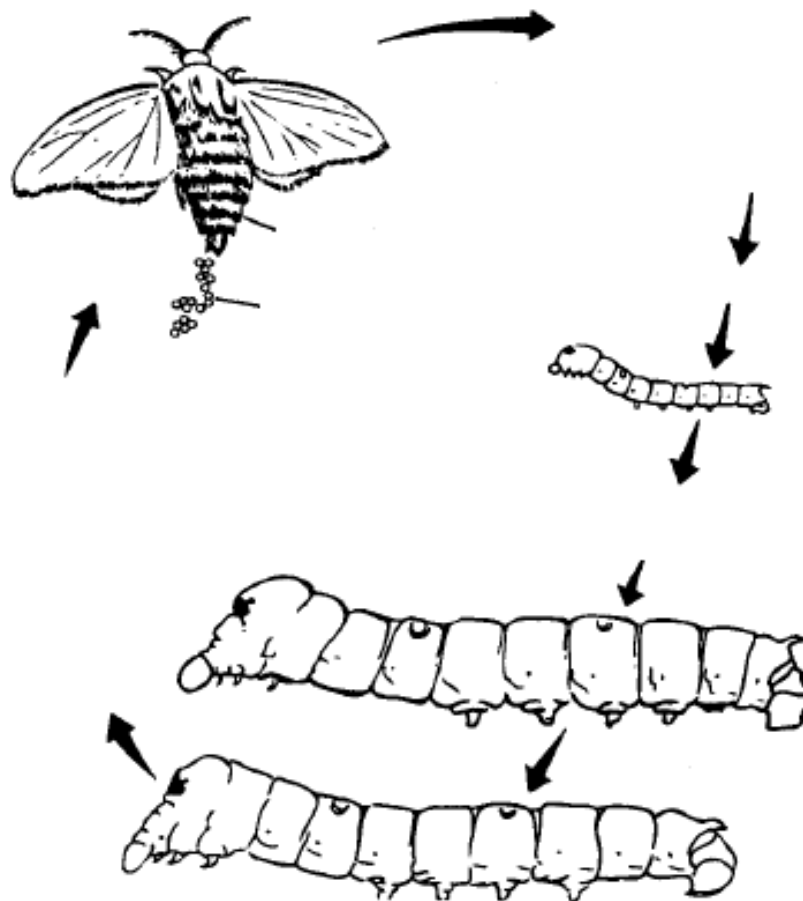


Рисунок 106 – Голометаболия.
Метаморфоз тутового шелкопряда *Bombyx mori* [4]

Задание 6. Рассмотрите различные типы личинок Holometabola (рисунок 107). Введите условные обозначения, подпишите все типы личинок, оформите подписи к рисунку.

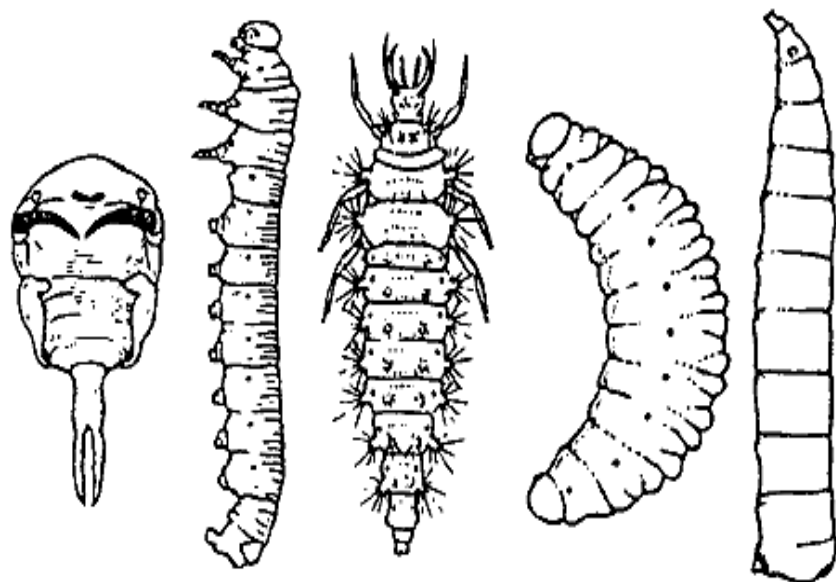


Рисунок 107 – Типы личинок Holometabola

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Задание 7. Рассмотрите куколки различных насекомых (рисунок 108). Найдите отличительные особенности. Заполните таблицу.

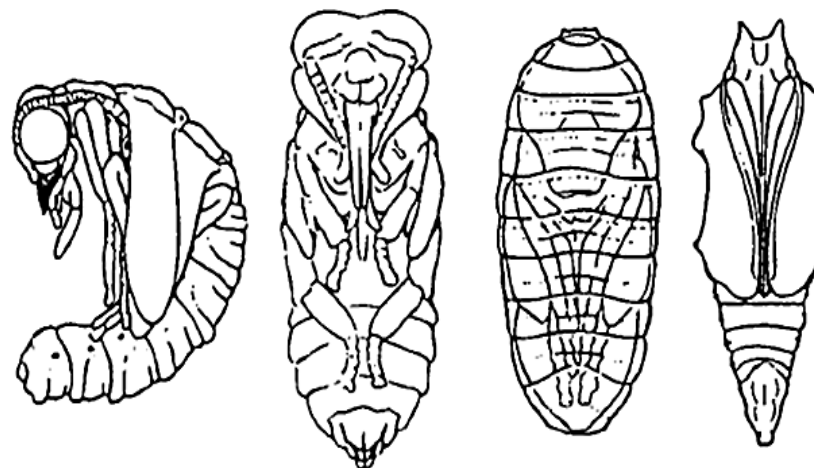


Рисунок 108 – Типы куколок Holometabola

1.	
2.	
3.	
4.	

Задание 8. Рассмотрите схему гормонального контроля метаморфоза насекомых (рисунок 109). Отметьте головной мозг, нейросекреторные клетки, кардиальные тела, прилежащие тела, гонады. Подпишите все элементы схемы.

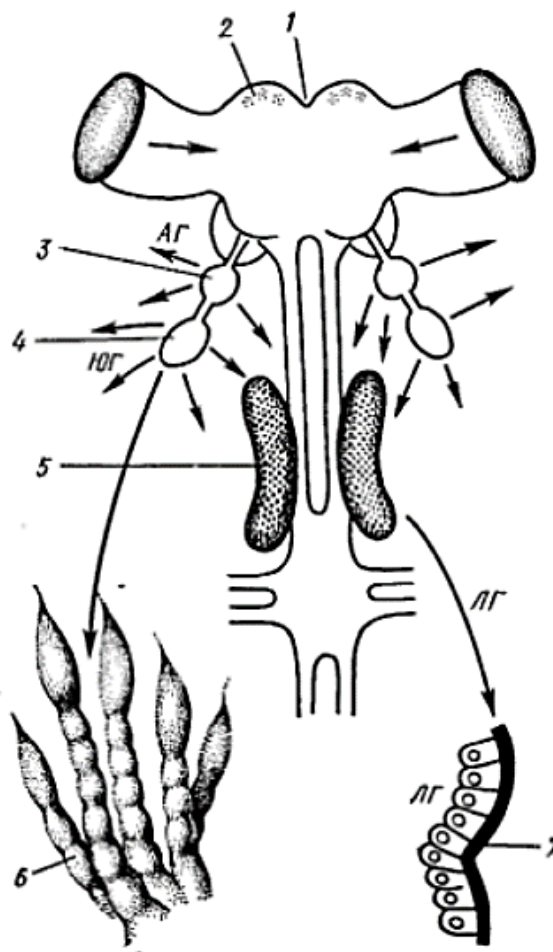


Рисунок 109 – Схема гормонального контроля метаморфоза насекомых [3]

Задание 9. Ответьте письменно:

Для каких насекомых характерна аметаболия?

Дайте характеристику полиподным личинкам.

Какой цикл развития характерен для пчел?

Приведите пример педогенеза среди насекомых.

Как называется личиночный гормон? Какой механизм его действия?

Что такое имагинальные диски, где они находятся и для чего служат?

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



К заданию 8



**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 14.
ТИП МОЛЛЮСКИ (MOLLUSCA),
КЛАСС БОРОЗДЧАТОБРЮХИЕ
(SOLENOGASTRES),
МОНОПЛАКОФОРЫ
(MONOPLACOPHORA),
ПОЛИПЛАКОФОРЫ
(POLYPLACOPHORA)**

Цель работы: ознакомиться со строением примитивных моллюсков.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Мантия _____

Мантийная полость _____

Периостракум _____

Остракум _____

Гипостракум _____

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Внимательно рассмотрите и зарисуйте внешнее строение неомении *Neomenia* (рисунок 110).

Задание 4. Изучите внутреннюю организацию *Solenogastres* (рисунок 111). Найдите церебральный ганглий, брюшную борозду, семенной пузырь, гонады. Подпишите все структурные элементы.

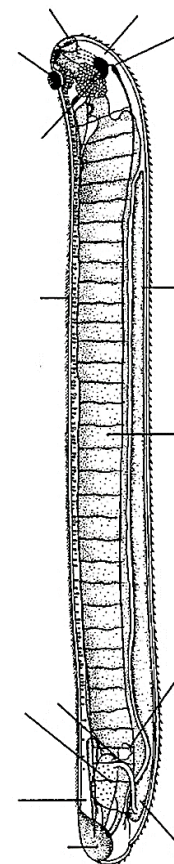


Рисунок 110 – *Solenogastres*. Неомения *Neomenia*

Рисунок 111 – *Solenogastres*. Внутренняя организация, вид сбоку [4]

Задание 5. Ознакомьтесь со схемой организации хитонов *Polyplacophora* (рисунок 112). Подпишите все структурные элементы.

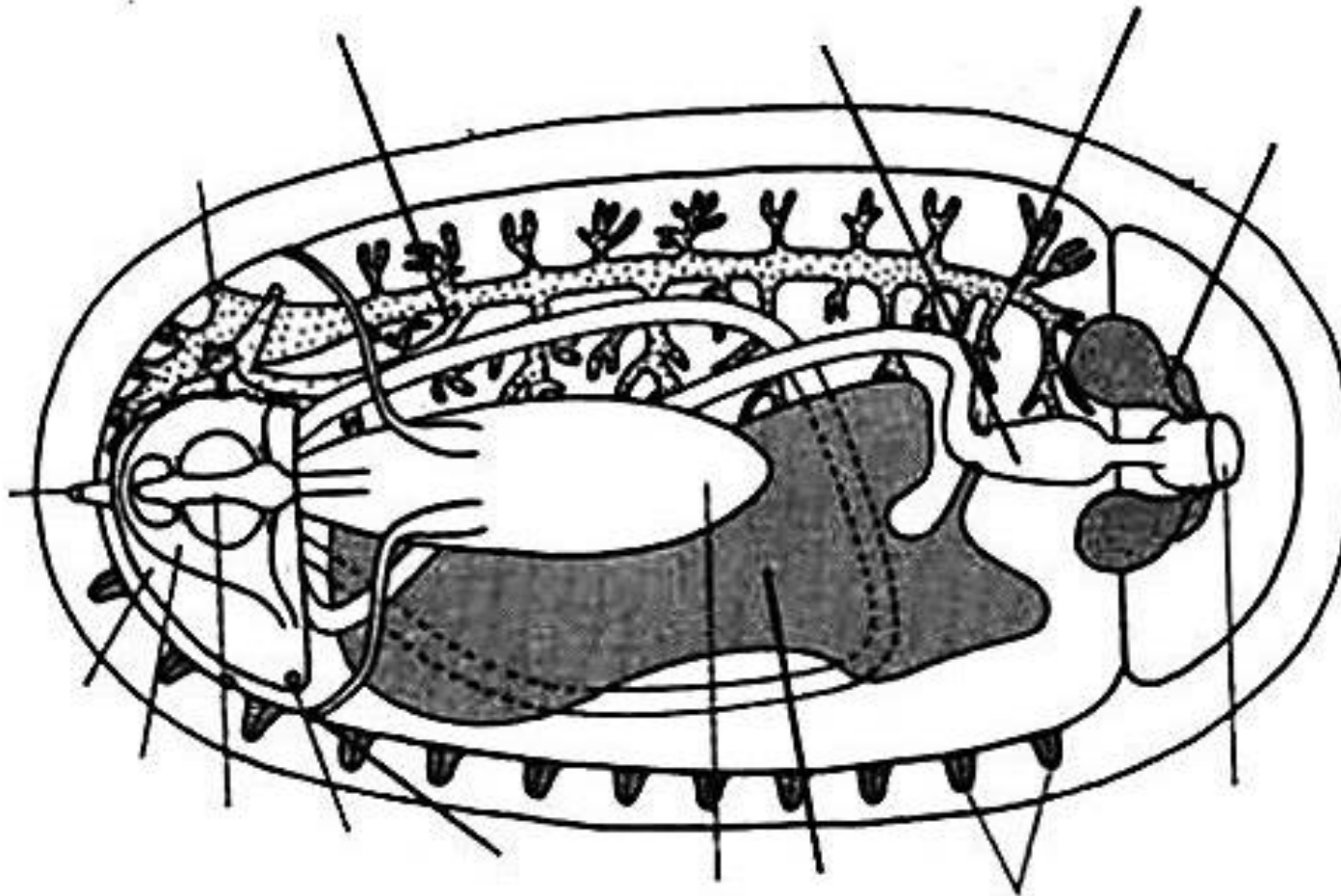


Рисунок 112 – *Polyplacophora*. Схема внутренней организации [4]

Задание 6. Изучите внешнее строение моноплакофоры *Neopilina starobogatovi* с брюшной стороны (рисунок 113). Найдите голову, рот, ногу. Доработайте рисунок и подпишите все составные элементы.

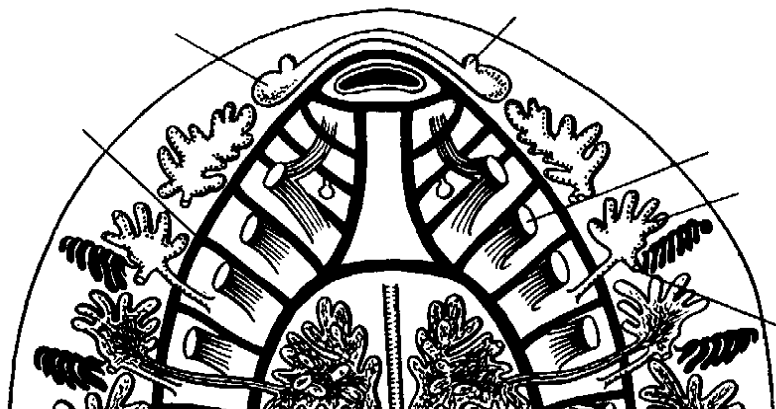


Рисунок 113 – Схема организации *Neopilina* sp. [4]

Задание 7. Ответьте письменно:

Какую функцию играет радула в пищеварении у моллюсков?

В связи с узкой специализацией к обитанию на полипах представителей класса Solenogastres, какие из их системы органов подвергаются редукции?

Сколько пар жабр может находиться в мантийной полости моллюсков класса Polyplacophora.

Когда и где были обнаружены современные представители моноплакофор?

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 15.
КЛАСС БРЮХОНОГИЕ
(GASTROPODA),
КЛАСС ЛОПАТОНОГИЕ
(SCAPHOPODA)

Цель работы: ознакомиться с особенностями строения брюхоногих и лопатоногих моллюсков.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Дексиотропная раковина _____

Лейотропная раковина _____

Осфрадии _____

Мантийный комплекс органов _____

Висцеральный комплекс органов _____

Хиастоневрия _____

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Внимательно рассмотрите строение виноградной улитки *Helix pomatia* (рисунок 114). Введите необходимые обозначения. Подпишите все структурные элементы тела моллюска.

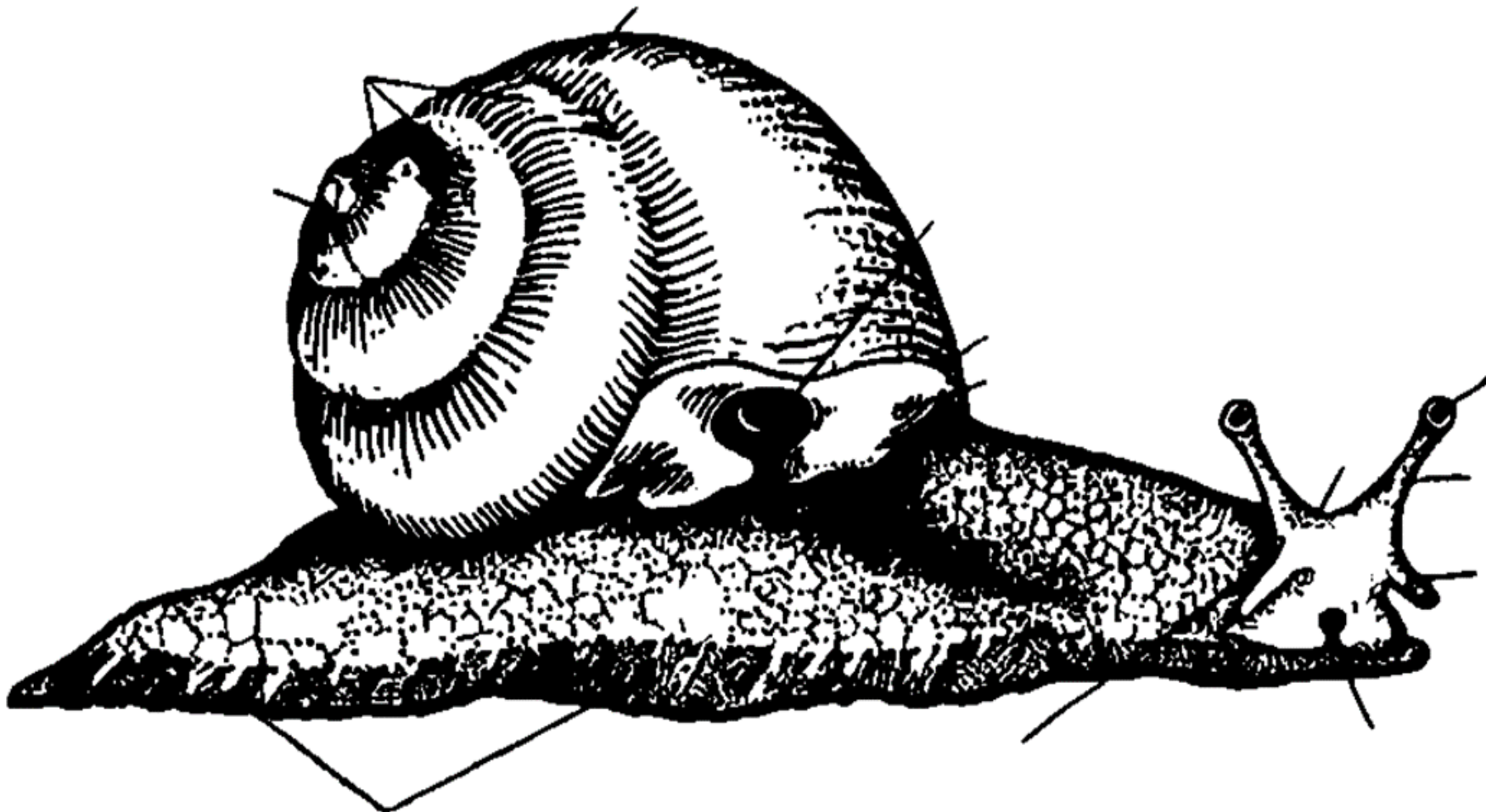


Рисунок 114 – Внешнее строение виноградной улитки *Helix pomatia*

Задание 4. Изучите внутреннее строение виноградной улитки *Helix pomatia* (рисунок 115). Найдите желудок, печень, белковую железу. Подпишите все обозначенные выносками внутренние органы.

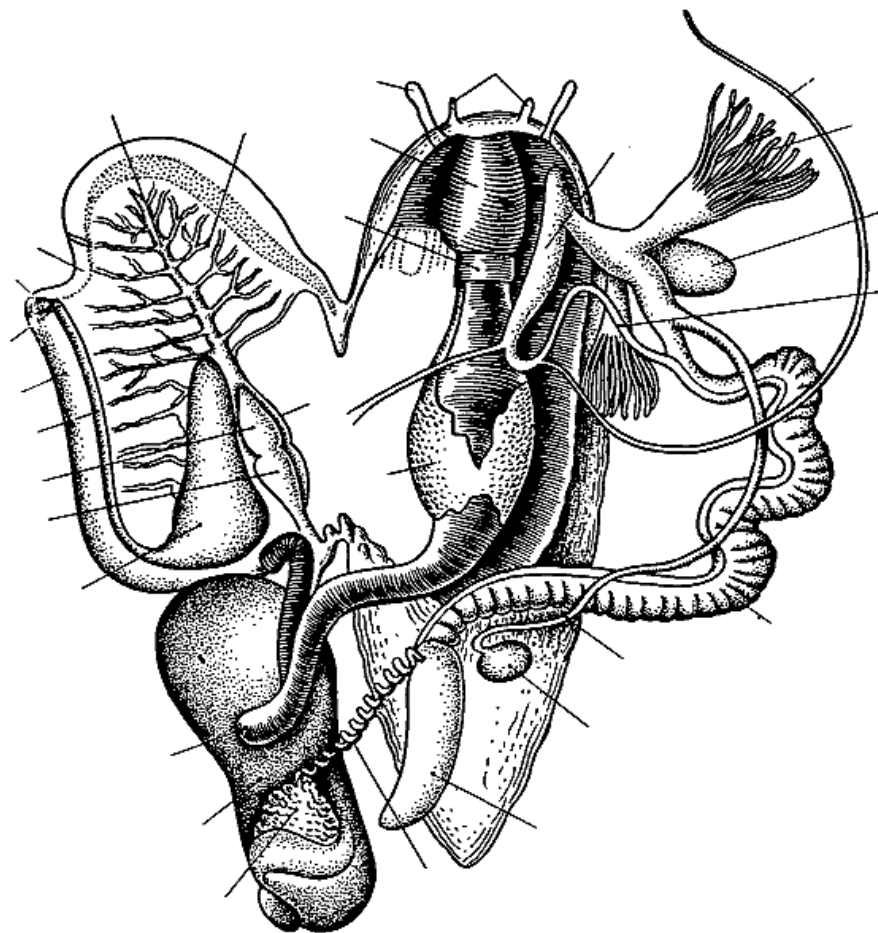


Рисунок 115 – Вскрытая виноградная улитка *Helix pomatia* [3]

Задание 5. Ознакомьтесь со схемой строения радулы гастропод (рисунок 116). Подпишите все структурные элементы.

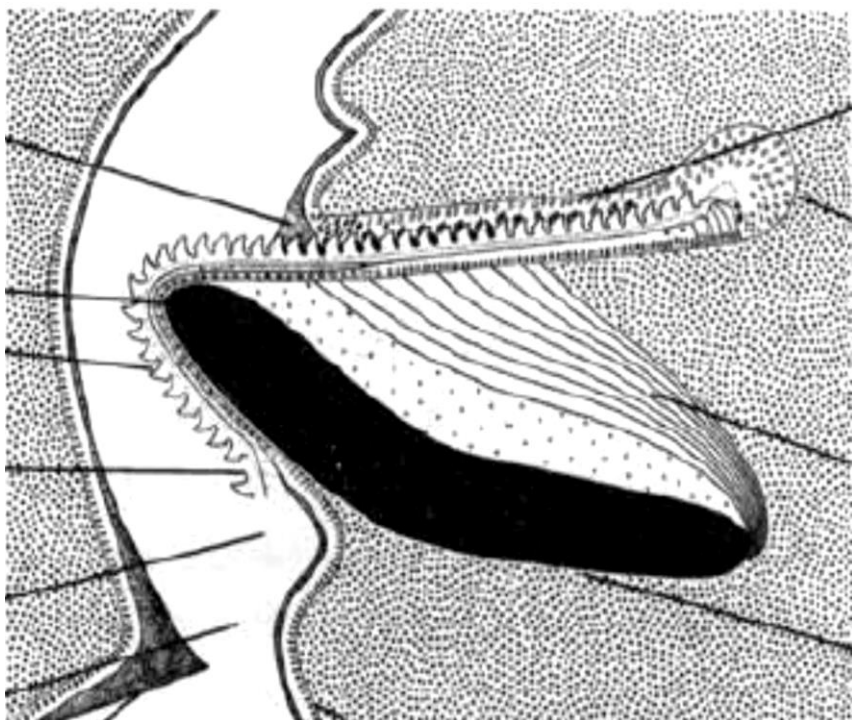


Рисунок 116 – Сагитальный срез через ротовую полость прудовика *Lymnaea stagnalis* [4]

Задание 6. Рассмотрите лопатоногого моллюска *Cadulus tolmiei*, расположенного в субстрате (рисунок 117). Отметьте раковину, мантию, гонаду.

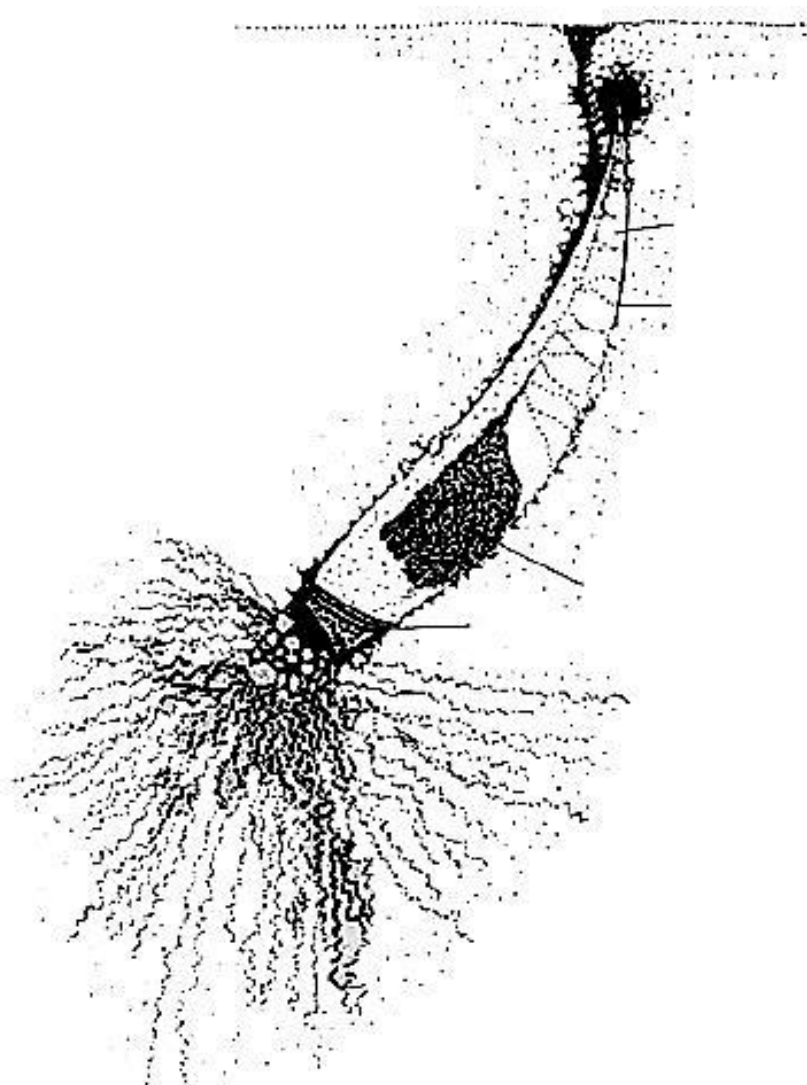


Рисунок 117 – Scaphopoda. *Cadulus tolmiei*, прижизненное положение в субстрате [4]

Задание 7. Изучите внутреннюю организацию *Scaphopoda* (рисунок 118). Отметьте все структурные элементы.

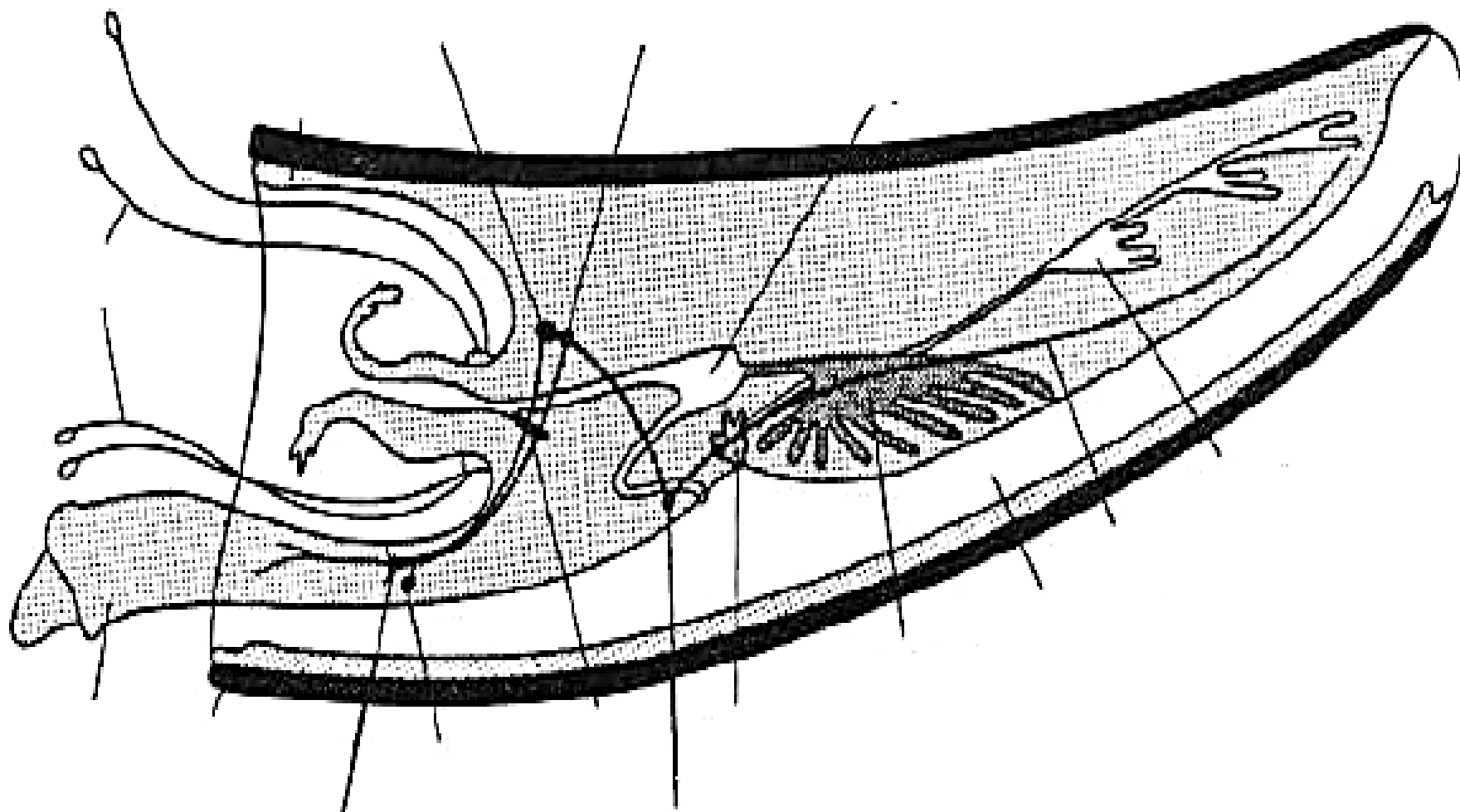


Рисунок 118 – *Scaphopoda*. Внутренняя организация, вид сбоку [4]

Задание 8. Ответьте письменно:

Что входит в состав мантийного комплекса органов брюхоногих моллюсков?

Какова продолжительность жизни виноградной улитки в природе?

Что представляет собой легкое моллюсков?

Перечислите функции печени гастропод.

Сколько пар нервных узлов входит в состав нервной системы Gastropoda? Перечислите их, а также органы, которые они иннервируют.

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 16. КЛАСС ДВУСТВОРЧАТЫЕ (BIVALVIA)

Цель работы: ознакомиться со строением двустворчатых моллюсков.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Лигамент _____

Замок _____

Аддукторы _____

Нефростомы _____

Боянусовы органы _____

Кеберовы органы _____

Глохидий _____

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Аккуратно вскройте раковину беззубки *Anodonta cygnea* (рисунок 119). Внимательно изучите внутреннее строение моллюска. Отметьте печень, желудок, перикард, сифоны. Доработайте рисунок, подпишите все элементы.

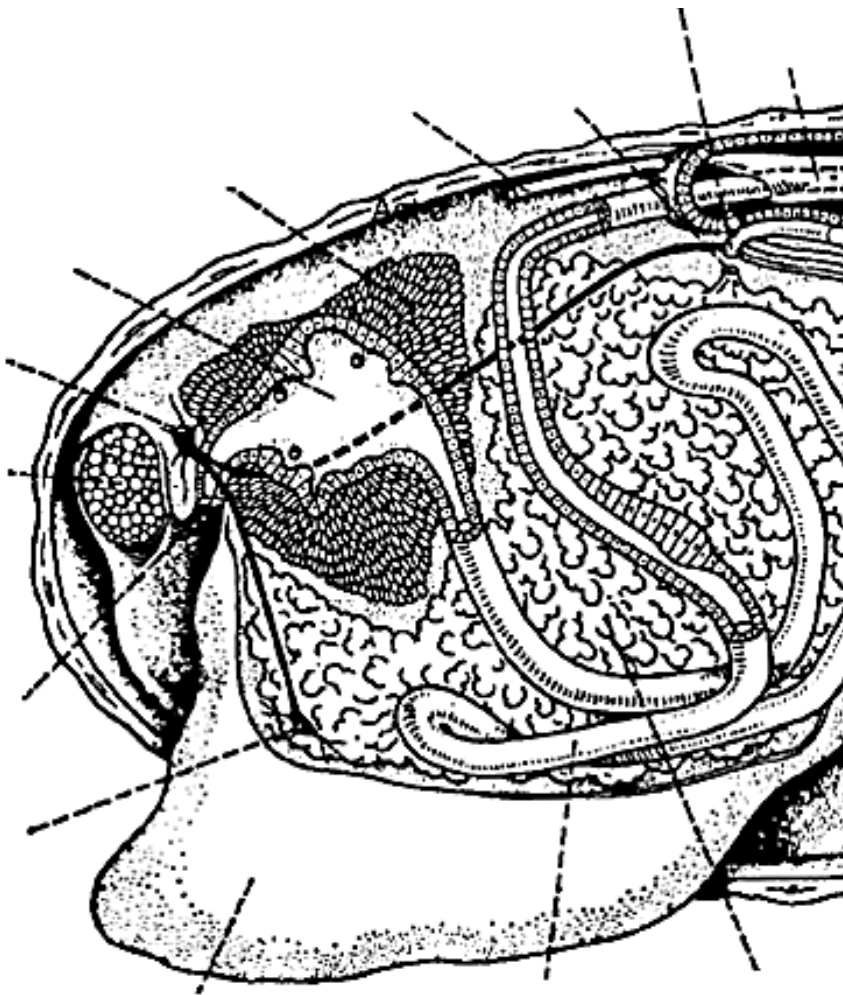


Рисунок 119 – Bivalvia. Схема внутренней организации беззубки *Anodonta cygnea* [4]

Задание 4. Изучите створку раковины двустворчатого моллюска с внутренней стороны (рисунок 120). Отметьте макушку, спинной край, место отхождения трубок сифонов. Оформите подписи к рисунку.

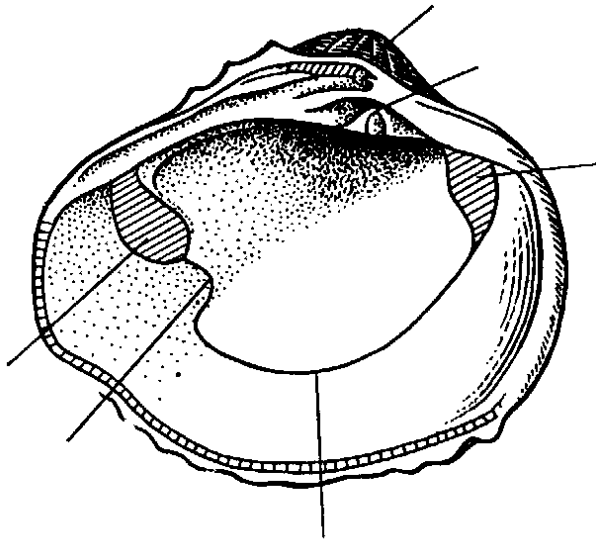


Рисунок 120 – Створка раковины двустворчатого моллюска с внутренней стороны [3]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Задание 5. Ознакомьтесь со строением раковины и мантии беззубки *Anodonta cygnea* (рисунок 121). Оформите подписи к рисунку.

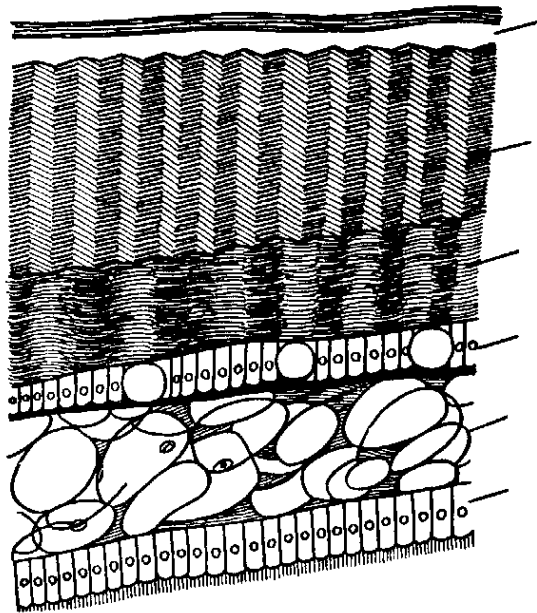
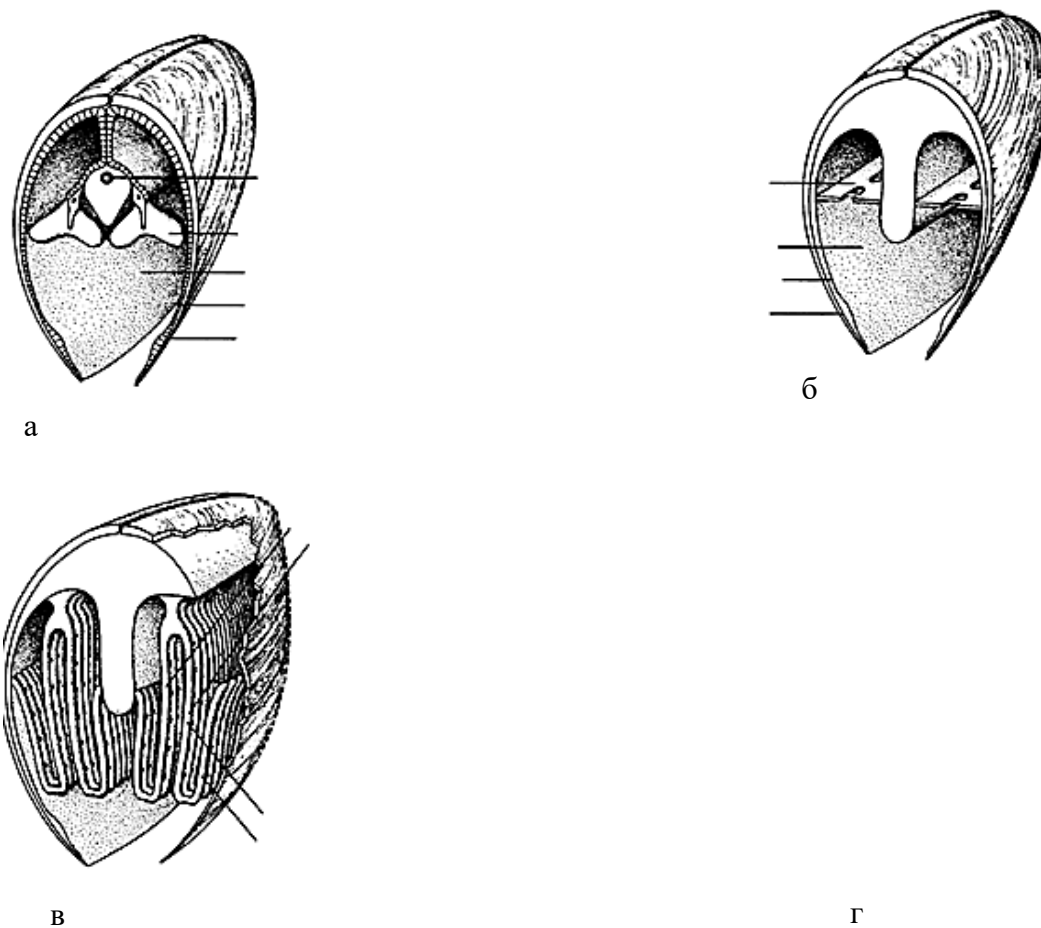


Рисунок 121 – Разрез через раковину и мантию беззубки *Anodonta cygnea* [3]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Задание 6. Рассмотрите различные типы жаберных аппаратов двустворчатых моллюсков (рисунок 122). Отметьте характерные особенности каждого типа жабр. Доработайте рисунок, подпишите структурные элементы.



а – протобранхии; б – сптибранхии; в – филибранхии; г – зуламеллибранхии

Рисунок 122 – Bivalvia. Типы жабр [4]

Задание 7. Изучите схему нервной системы *Bivalvia* (рисунок 123). Найдите церебральный, педальный, плевральный и висцеропариетальный ганглии. Оформите подписи к рисунку.

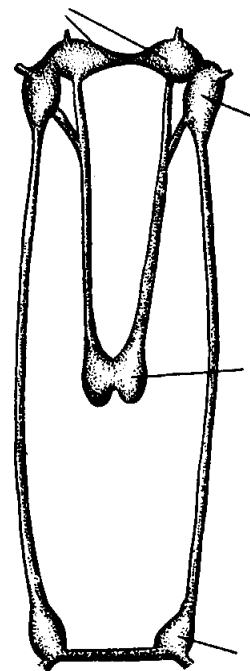


Рисунок 123 – Схема нервной системы *Bivalvia* [3]

1.	
2.	
3.	
4.	

Задание 8. Рассмотрите строение глохидия беззубки *Anodonta celensis* (рисунок 124). Подпишите все структурные элементы тела глохидия.

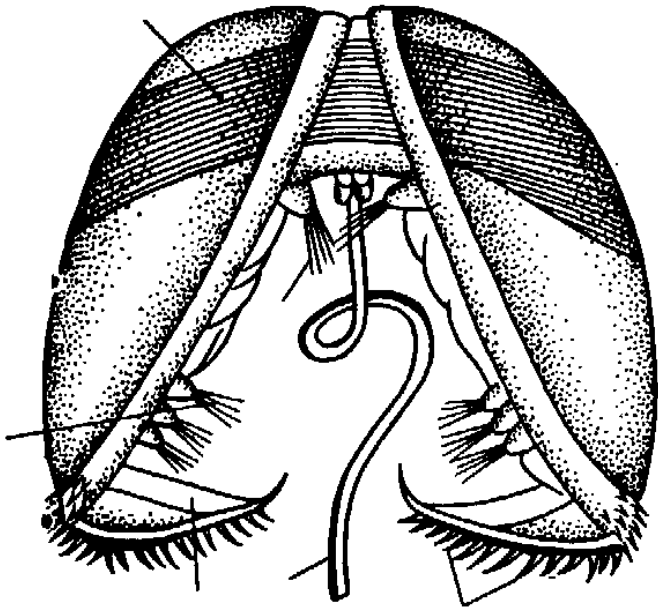


Рисунок 124 – Глохидий беззубки *Anodonta celensis* с полураскрытыми створками, вид спереди [3]

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Задание 9. Ответьте письменно:

Какие органы иннервирует висцеропариетальная пара нервных узлов двустворчатых моллюсков?

Какая морфологическая особенность строения сердца характерна для Bivalvia?

Куда открываются выделительные протоки боянусовых органов двустворчатых?

Какой тип личинок характерен для морских двустворчатых моллюсков?

С какой скоростью может передвигаться по дну Anodonta cygnea?

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



К заданию 7



К заданию 8



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 17. КЛАСС ГОЛОВОНОГИЕ (CERHALOPODA)

Цель работы: ознакомиться с особенностями строения и биологии головоногих моллюсков.

Задание 1. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are approximately 20 lines visible. The paper has a slight shadow on the right side, suggesting it's resting on a surface.

Задание 2. Рассмотрите и зарисуйте внешнее строение осьминога *Benthoctopus* (рисунок 125). Отметьте щупальца, глаза, туловище.

Рисунок 125 – Внешнее строение осьминога *Benthoctopus*

Задание 3. Внимательно рассмотрите строение кораблика *Nautilus pompilius* (рисунок 126). Отметьте стенку раковины, мантию, воронку, глаз, щупальца. Доработайте рисунок, подпишите все элементы.

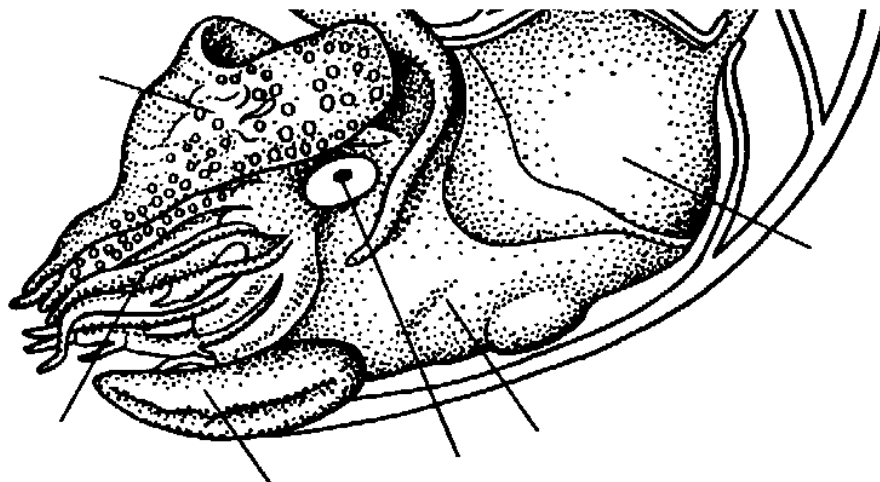


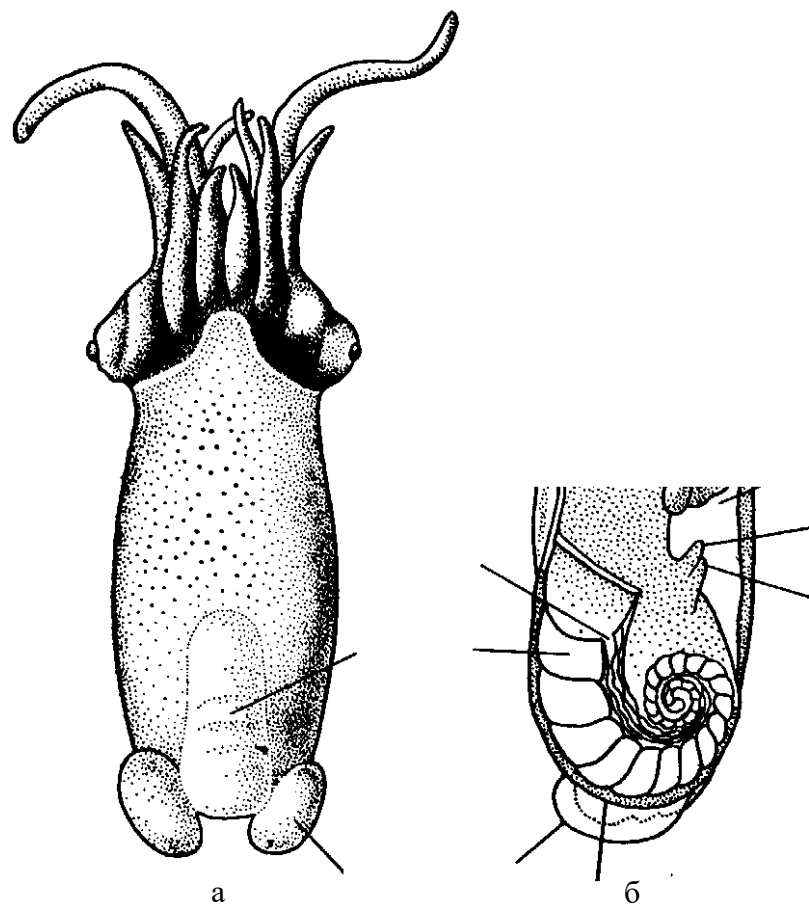
Рисунок 126 – Кораблик *Nautilus pompilius* с распиленной раковиной [3]

Задание 4. Изучите строение тела самки *Sepia officinalis* со вскрытой мантийной полостью (рисунок 127). Доработайте рисунок, подпишите все части тела.



Рисунок 127 – Каракатица *Sepia officinalis* со вскрытой мантийной полостью [3]

Задание 5. Рассмотрите двужаберного головоногого моллюска *Spirula* со спиральной многокамерной раковиной (рисунок 128). Отметьте плавник, раковину, сифон. Доработайте рисунок, подпишите все элементы.



а – вид со спинной стороны; б – продольный разрез

Рисунок 128 – Двужаберный головоногий моллюск *Spirula* со спиральной многокамерной раковиной [3]

Задание 6. Изучите пищеварительную систему каракатицы *Sepia officinalis* (рисунок 129). Найдите глотку, пищевод, желудок, прямую кишку. Закончите рисунок, подпишите все элементы.

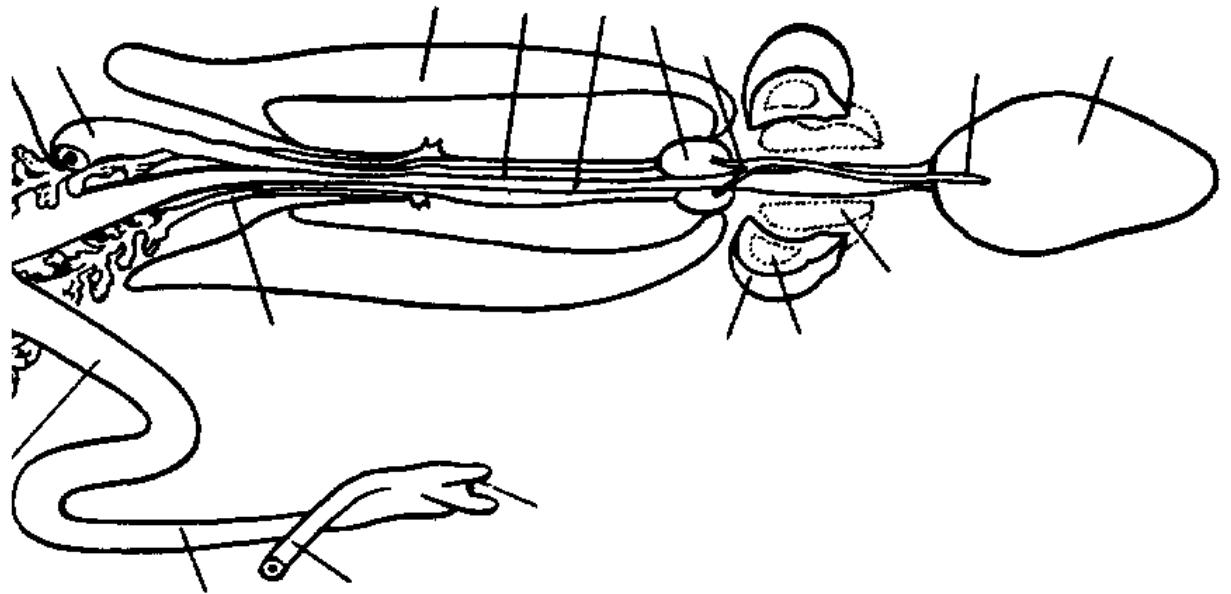


Рисунок 129 – Пищеварительная система каракатицы *Sepia officinalis*, вид с брюшной стороны [11]

Задание 7. Ответьте письменно:

Какое количество щупалец может быть у представителей головоногих? Какую функцию они выполняют?

Объясните механизм движения головоногих моллюсков.

Существуют ли современные представители головоногих, сохранивших развитую раковину?

Каким образом головоногие меняют окраску тела?

Перечислите органы чувств Cephalopoda.

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 2



К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 18. ТИП ИГЛОКОЖИЕ (ECHINODERMATA)

Цель работы: ознакомиться со строением иглокожих.

Задание 1. Дайте определения следующим терминам:

Мадрепоровая пластинка _____

Педицеллярии _____

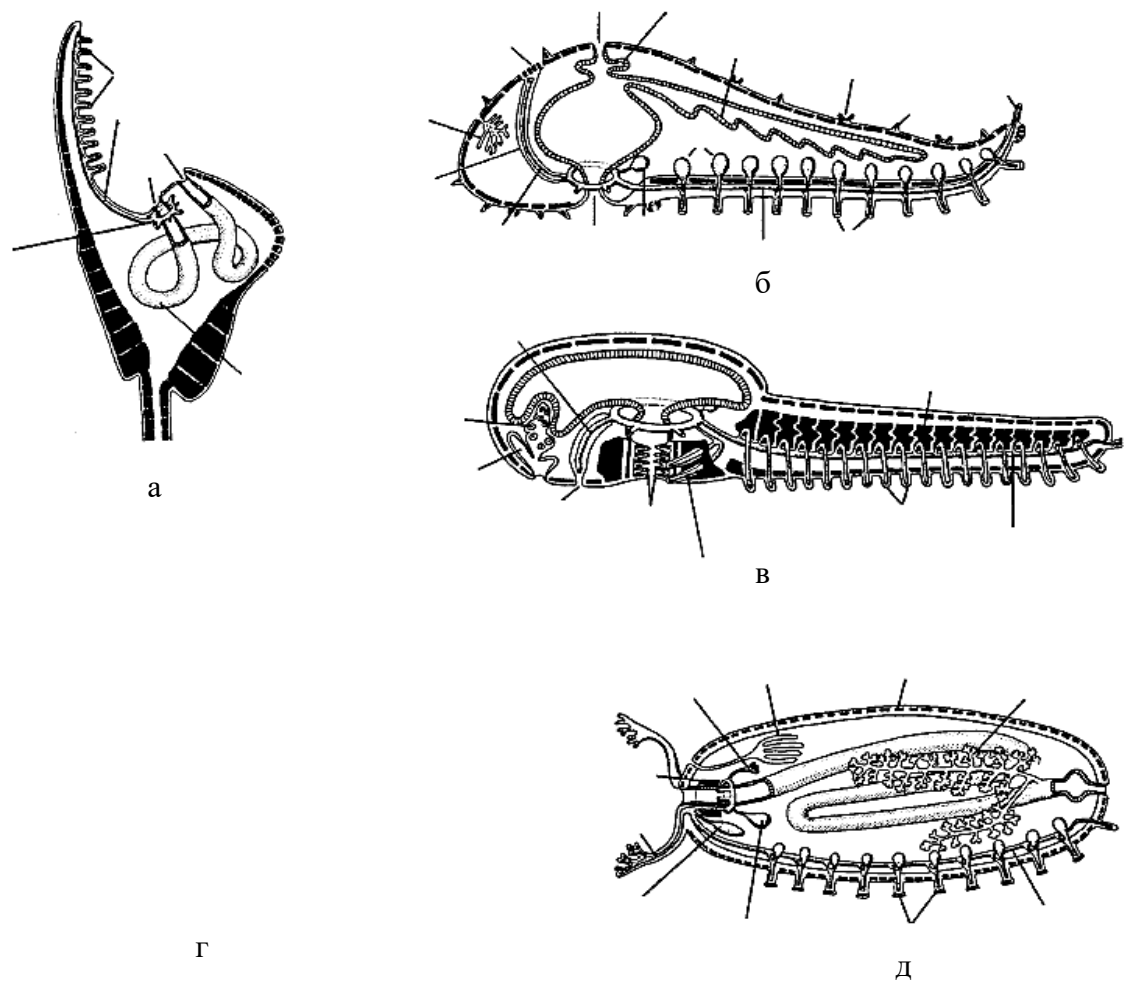
Амбулакральная система _____

Аристотелев фонарь _____

Диплеврула _____

Задание 2. Запишите систематическое положение изучаемых объектов:

Задание 3. Изучите схему организации разных представителей класса Иголокожие в радиальном и интеррадиальном сечениях (рисунок 130). Доработайте рисунок, подпишите все структурные элементы.



а – морские лилии; б – морские звезды; в – офиуры, или змеехвостки; г – морские ежи; д – голотурии

Рисунок 130 – Схема организации представителей класса Иглокожие в радиальном и интеррадиальном сечениях [4]

Задание 4. Ознакомьтесь со строением морской звезды *Asterias rubens* (рисунок 131). Доработайте рисунок, подпишите все структурные элементы.

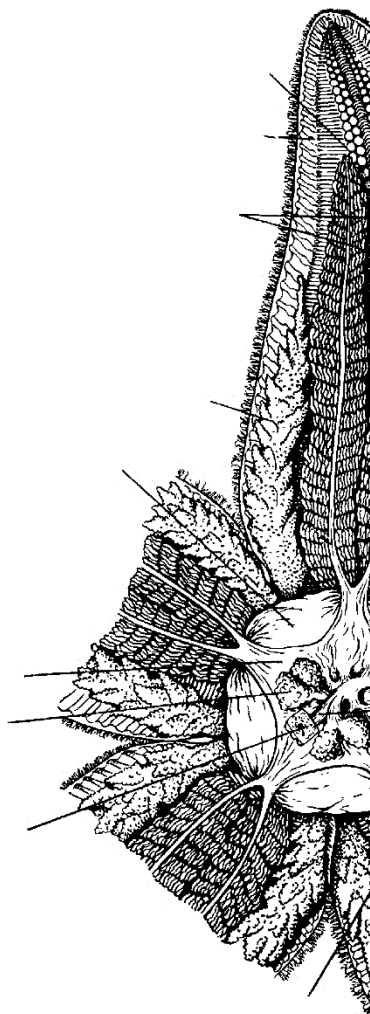


Рисунок 131 – Вскрытая морская звезда *Asterias rubens* [3]

Задание 5. Рассмотрите схему строения гидро- и аксоцеля, орального и аборального колец с радиальными гипоневральными каналами и сопровождающими их нервными стволами (рисунок 132). Подпишите все элементы.

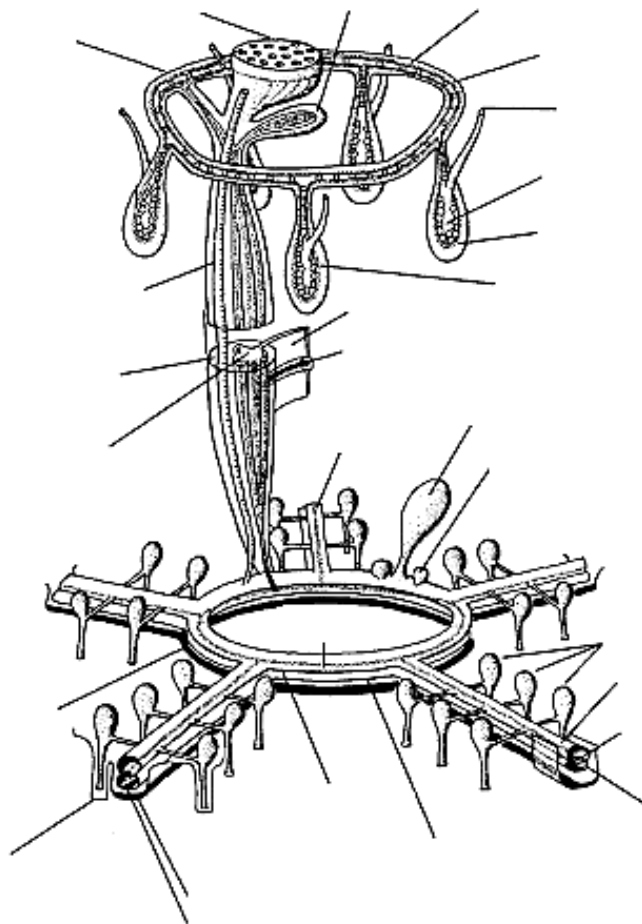


Рисунок 132 – Eleutherozoa. Схема гидро- и аксоцеля, орального и аборального колец с радиальными гипоневральными каналами и сопровождающими их нервными стволами [4]

Задание 6. Изучите общую анатомию морского ежа (рисунок 133). Найдите madreporovuyu пластинку, радиальный нервный ствол, оральное кровеносное кольцо. Доработайте рисунок, подпишите элементы.

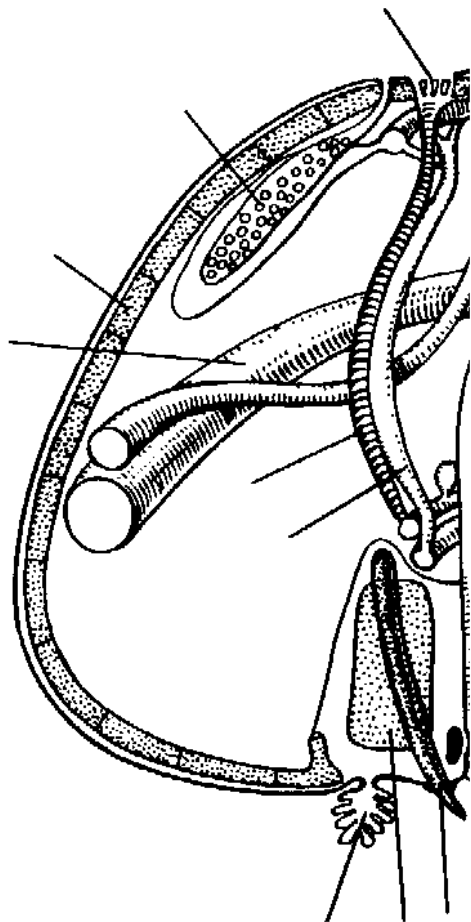


Рисунок 133 – Общая анатомия морского ежа [3]

Задание 7. Ответьте письменно:

Какой может быть форма тела иглокожих?

Что относится к скелетным образованиям иглокожих?

Перечислите производные целома Echinodermata.

Чем представлена нервная система иглокожих?

Чем представлена дыхательная система иглокожих?

Дайте характеристику понятию «аутотомия».

Справочные материалы для выполнения работы

К заданию 3



К заданию 4



К заданию 5



К заданию 6



ГЛОССАРИЙ

Аборальный орган – это специализированный сенсорный или железистый орган на аборальном полюсе у некоторых беспозвоночных (например, у медуз, личинок иглокожих); часто несёт статоцист или ресничный пучок.

Аддукторы (замыкатели) – это мощные мышцы у двусторчатых моллюсков, смыкающие створки раковины; бывают передним и задним.

Акрон – это передняя часть головы у членистоногих, несущая глаза (обычно первую пару антенн у ракообразных), не является сегментом, а представляет собой ацефалон.

Аксостиль – это опорная цитоскелетная структура в виде стержня из микротрубочек, проходящая внутри клетки; характерна для некоторых жгутиконосцев (например, трихомонад) и ресничных червей; обеспечивает поддержку и движение.

Амбулакральная система (водно-сосудистая система) – это гидравлическая система каналов и трубочек (ножек) у иглокожих, обеспечивающая движение, дыхание, осязание и захват пищи.

Амфибластула – это личинка губок, представляющая собой бластулу с чередованием мелких (микромеров) и крупных (макромеров) клеток; характерна для некоторых известковых губок.

Амфиды – это парные сенсорные органы (химические органы обоняния) в виде ямок или щелей на переднем конце тела у нематод.

Апикальный комплекс – это структура на переднем конце клеток споровиков (спорозоитов, мерозоитов), содержащая роптрии, микронемы и коноид; участвует в проникновении в клетку хозяина.

Аристотелев фонарь – это жевательный аппарат морских ежей, состоящий из пяти известковых пирамидок (челюстей) с зубами, приводимых в движение мышцами; расположен внутри рта.

Аскон – это простейший тип строения губки с одним центральным отверстием – атриумом, стенка которого сложена хоаноцитами; характерен для класса Calcarea (Известковые губки).

Аутономия – это самопроизвольное отбрасывание частей тела (например, лучей у морских звёзд, хвоста у ящериц) в ответ на раздражение; служит защитной реакцией, сопровождается регенерацией.

Базиподит – это основной (проксимальный) членик конечности членистоногих, соединяющий её с телом (часто служит сочленением).

Билатеральная симметрия – это тип симметрии, при котором через тело можно провести только одну плоскость симметрии, разделяющую его на две зеркальные половины (левую и правую); характерна для большинства многоклеточных животных.

Биогельминт – это гельминт, для развития которого обязательна смена хозяев (один или несколько промежуточных хозяев) – например, бычий цепень, широкий лентец.

Бипиннария – это личинка морских звёзд, развивающаяся из диплеврулы; имеет длинные ресничные лопасти, плавает и питается планктоном.

Бластостиль – это стебелёк, на котором формируются медузоидные почки (гонофоры) у гидроидных; может быть защищён гонотеккой.

Боянусовы органы – это парные железистые органы у некоторых головоногих моллюсков (например, у осьминогов), расположенные в околосердечной сумке; участвуют в выделении и фильтрации целомической жидкости.

Брахсиолярия – это личинка морских лилий, развивающаяся из диплеврулы, имеет своеобразный ресничный венчик и характерные щупальцевидные выросты.

Висцеральный комплекс органов – это внутренностная масса у моллюсков, содержащая сердце, пищеварительные железы, гонады и другие внутренности, обычно покрытая мантией.

Вольвенты – это тип книдоцист с короткой липкой нитью, которая обвивает щетинки или волоски добычи (без прободения).

Гамета – это половая клетка (мужская или женская) с гаплоидным набором хромосом; участвует в оплодотворении.

Гамонт – это стадия жизненного цикла споровиков, дающая начало гаметам (обычно после многократного деления); половая стадия.

Гемиметаболия – это неполное превращение с водной личиночной стадией (наядой), отличающейся от имаго наличием трахейных жабр и других личиночных признаков (например, стрекозы, подёнки).

Геогельминт – это паразитический червь (гельминт), в жизненном цикле которого нет промежуточного хозяина, а яйца или личинки развиваются во внешней среде (в почве) до стадии инвазионной личинки (например, аскарида).

Гетерономные сегменты – это сегменты тела, различающиеся по строению и функциям (в отличие от гомономных); характерны для членистоногих и некоторых кольчатых червей (например, туловищные и хвостовые сегменты).

Гидрант – это отдельный полип (особь) в колонии гидроидных, снабжённый щупальцами и ротовым отверстием; выполняет функцию питания.

Гидротека – это хитиновая или известковая чашечка (перидерма), защищающая гидранта у колониальных гидроидных.

Гиподерма – это нижний слой покровов (эпидермис) у нематод и некоторых других червей, лежит под кутикулой и образует продольные валики; участвует в синтезе кутикулы и обмене веществ.

Гипостракум – это внутренний (перламутровый) слой раковины, сложенный тонкими пластинками арагонита; обеспечивает блеск и гладкость.

Гипофаринкс – это вырост (язычок) на дне ротовой полости насекомых, участвующий в перемешивании пищи и выделении слюны.

Глютинанты – это книдоциты с длинной, не прободающей, а липкой нитью, покрытой клейким секретом; фиксируют добычу (у гидроидных).

Голометаболия – это полное превращение, включающее стадии яйца, личинки, куколки и имаго; личинка и имаго резко отличаются по строению и образу жизни (жуки, бабочки, двукрылые).

Гонангий – это специализированная особь в колонии гидроидных, продуцирующая гонады (медузоидные почки) для полового размножения.

Гонотека – это защитная известковая или роговая оболочка вокруг гонангия (или развивающейся медузы) у гидроидных.

Дексиотропная раковина – это раковина моллюсков, закрученная вправо (по часовой стрелке, если смотреть на вершину); наиболее распространённый тип.

Диплеврула – это личинка голотурий и некоторых других иглокожих, имеющая билатеральную симметрию, ресничные пояса и характерные выросты; ранняя планктонная стадия.

Жгутик (клетки) – это длинная (до 150 мкм) нитевидная структура на поверхности клетки, состоящая из микротрубочек (аксонема 9 + 2) и покрытая плазмалеммой; служит для движения или создания тока жидкости.

Замок раковины – это система зубцов и впадин на внутренней поверхности створок двустворчатых моллюсков, обеспечивающая точное смыкание и предотвращающая смещение.

Зигота – это диплоидная клетка, образующаяся при слиянии гамет; первая стадия развития нового организма.

Зоеа – это личинка некоторых высших ракообразных (например, крабов, креветок) после науплиуса; имеет сегментированное тело, развитые грудные конечности, шипы на карапаксе и сложные глаза.

Имаго – это взрослая (половозрелая) стадия развития насекомых, способная к размножению; конечная фаза метаморфоза.

Карапакс – это спинной панцирь (щит), прикрывающий голову и грудь у некоторых ракообразных и хелицеровых; образован слившимися тергитами.

Кеберовы органы – это парные выделительные образования у головоногих моллюсков, представляющие собой видоизменённые метанефридии (выполняют функцию почек).

Кинетопласт – это специализированный участок митохондрии, содержащий экстрахромосомную кольцевую ДНК; характерен для трипаносом и некоторых других протистов, участвует в редактировании РНК.

Книдоциль – это чувствительная ресничка (трихциста) на поверхности книдоцита; при механическом раздражении запускает выбрасывание стрекательной нити.

Книдоциты (стрекательные клетки) – это специализированные эпителиально-мышечные клетки кишечнотелостных, содержащие капсулу (книдоцисту) с ядовитой нитью; служат для защиты и нападения.

Коллобласты – это специализированные липкие клетки на щупальцах гребневиков (*Stenophora*), не имеющие нематоцист; захватывают добычу с помощью клейкого секрета.

Конъюгация инфузорий – это половой процесс у инфузорий, при котором две клетки временно соединяются, обмениваются мигрирующими ядрами (продуктами мейоза микронуклеусов), после чего расходятся; приводит к обновлению генетического материала без увеличения числа особей.

Корацидий – это личинка ленточного червя (в широком смысле – онкосфера с ресничным покровом), характерная для некоторых цестод; активно плавает в воде и заражает промежуточного хозяина.

Кортекс – это поверхностный слой цитоплазмы под плазмалеммой, у многих протистов и беспозвоночных подкреплён микротрубочками, микрофиламентами и везикулами; придаёт форму и участвует в движении.

Кутикула – это плотная неживая оболочка, выделяемая эпидермисом; выполняет защитную и опорную функции (особенно развита у членистоногих и нематод).

Лейкон – это наиболее сложный тип строения губки, со множеством мелких жгутиковых камер, разделённых мезоглеей; характерен для большинства губок (например, стеклянных и обыкновенных).

Лейотропная раковина – это раковина, закрученная влево (против часовой стрелки); встречается реже (некоторые брюхоногие).

Лигамент раковины – это упругая связка (роговое или известковое образование) у двустворчатых моллюсков, соединяющая створки и обеспечивающая их автоматическое раскрытие.

Мадрепоровая пластинка (мадрепор) – это известковая пластинка на поверхности тела иглокожих, пронизанная порами; ведёт в каменистый канал амбулакральной системы, через которую вода поступает в систему.

Макронуклеус – это крупное полиплоидное ядро у инфузорий (ресничных червей), отвечающее за вегетативные функции (синтез РНК, управление метаболизмом); делится амитозом.

Максиллы – это парные нижние челюсти (вторая пара ротовых конечностей) у членистоногих, оснащены щупиками и лопастями для перетирания и направления пищи.

Мандибулы – это парные верхние челюсти (жвалы) у членистоногих, служащие для перегрызания, измельчения или удержания пищи; гомологичны первой паре конечностей.

Мантийная полость – это пространство между мантией и туловищем; содержит органы дыхания (ктении), анальное и половое отверстия, выделительные протоки.

Мантийный комплекс органов – это совокупность структур, расположенных в мантийной полости (жабры, осфрадии, отверстия выделительной и половой систем), функционально связанных с дыханием и осязанием.

Мантия – это складка тела моллюсков, выделяющая раковину и формирующая мантийную полость; участвует в дыхании, выделении и образовании раковины.

Марита – это половозрелая стадия паразитического червя (особенно трематоды или цестоды), живущая в окончательном хозяине и размножающаяся половым путём.

Мезентерий – это брыжейка (двойная складка перитонеума), поддерживающая внутренние органы в целомической полости у кольчатых червей, членистоногих и позвоночных.

Мезоглея – это желеобразный бесклеточный (или малоклеточный) слой между эктодермой и энтодермой у кишечнополостных; выполняет опорную и амортизационную функцию.

Мезодерма – это средний зародышевый листок; у большинства животных из него образуются мышцы, скелет, кровеносная и выделительная системы; у кишечнополостных мезодерма отсутствует, вместо неё – мезоглея.

Мембрана ундулирующая (ундулирующая мембрана) – это подвижная плазматическая складка, укреплённая жгутиком; характерна для трипаносом и некоторых других жгутиконосцев; создаёт волнообразные движения, обеспечивая передвижение.

Метаморфоз – это глубокое преобразование организма в процессе постэмбрионального развития, включающее перестройку тканей, органов и внешнего облика (характерен для большинства членистоногих и некоторых других групп).

Метанефридий – это выделительная система кольчатых червей и моллюсков: воронка (нефростом) в целомической полости, каналец с извитыми участками и наружное отверстие (нефропор).

Микронуклеус – это малое диплоидное ядро у инфузорий, хранящее генетическую информацию для полового процесса; делится мейозом и митозом.

Микрофагия – это тип питания, при котором организм захватывает мелкие пищевые частицы (бактерии, одноклеточные водоросли) путём фагоцитоза или фильтрации; характерен для многих протистов, губок, оболочников.

Миксоцель – это вторичная полость тела (целом) у некоторых беспозвоночных (например, погонофор, щетинкочелюстных), формирующаяся смешанным путём.

Мирацидий – это личинка трематод (сосальщиков), покрытая ресничками, выходящая из яйца в воду и активно внедряющаяся в промежуточного хозяина (моллюска).

Науплиус – это личинка многих ракообразных, имеющая один глаз (науплиальный), три пары конечностей (антеннулы, антенны, мандибулы) и несегментированное тело; характерна для планктона.

Наяда насекомых – это личинка насекомых с водным образом жизни при неполном превращении (гемиметаболия), имеющая личиночные органы (трахейные жабры, особое строение ротового аппарата), отсутствующие у имаго.

Нематоциста – это тип книдоциты с тонкой, длинной, игловидной стрекательной нитью, пробивающей покровы жертвы.

Нефростом – это мерцательная воронка метанефридия, открывающаяся в целом и захватывающая продукты выделения из целомической жидкости.

Нимфа насекомых – это личинка насекомых с неполным превращением (протометаболия), ведущая наземный образ жизни и похожая на имаго, но с недоразвитыми крыльями и половыми органами.

Окончательный хозяин (дефинитивный) – это организм, в котором паразит достигает половой зрелости и размножается половым путём.

Омматидий – это элементарный светочувствительный структурный элемент фасеточного глаза членистоногих; состоит из роговицы, хрусталика и светочувствительных клеток.

Онкосфера – это личинка ленточных червей, имеющая шесть крючьев; заключена в яйцо, развивается в промежуточном хозяине.

Оотека – это хитиновая капсула, содержащая яйца у некоторых насекомых (тараканов, богомолов) и паукообразных; защищает кладку.

Ооциста – это стадия жизненного цикла споровиков (например, кокцидий) – циста, образующаяся из оплодотворённой зиготы; внутри путём спорогонии формируются споры (спorozоиты).

Ортогон – это примитивная нервная система плоских червей, состоящая из парных продольных стволов, соединённых поперечными комиссурами (лестничного типа), и головного ганглия.

Остракум – это средний (известковый призматический) слой раковины, составляющий основную её массу.

Осфрадии – это парные хеморецепторные органы у моллюсков, расположенные у основания ктенидиев (жабр) или в мантийной полости; служат для оценки качества воды.

Офиоплутеус – это личинка офиур (змеехвосток), билатерально-симметричная, с длинными, тонкими, известковыми скелетными стержнями и ресничными поясами.

Парабазальное тело (кинетосома, блефаропласт) – это базальное тельце жгутика у некоторых протистов (например, эвгленовых), расположенное у основания жгутика; служит центром организации микротрубочек.

Параподии – это непарные или парные боковые лопастные выросты на сегментах тела у многощетинковых червей (полихет), несущие щетинки; служат для движения и дыхания.

Паренхима – это рыхлая соединительная ткань, заполняющая промежутки между органами у плоских червей и некоторых других беспозвоночных; выполняет опорную, запасующую и транспортную функции.

Паренхимула – это личинка губок, бластула с неполной сегментацией; имеет внутреннюю массу клеток, лишённую полости.

Партеногенез – это форма полового размножения, при котором зародыш развивается из неоплодотворённой яйцеклетки; встречается у многих беспозвоночных (тли, дафнии, коловратки, некоторые насекомые).

Педицеллярии – это мелкие хватательные или челюстные придатки на покровах морских звёзд и ежей; служат для очистки поверхности, захвата добычи или защиты.

Пенетранты – это крупные книдоциты с полостью, прочной и зазубренной нитью, способной пробить хитиновый покров (у гидроидных).

Переоподы – это ходильные грудные конечности у ракообразных (от 5 пар); участвуют в передвижении и захвате пищи.

Периостракум – это наружный органический (конхиолиновый) слой раковины моллюсков, защищающий её от растворения и механических повреждений.

Перистом – это околотротова́я область (воронка) у инфузорий; часто несёт реснички, направляющие пищу к цитостому.

Пигидиум – это задний отдел тела (анальная лопасть) у многих беспозвоночных (червей, членистоногих); может содержать анус и сенсорные структуры.

Пилорические придатки – это пальцевидные выросты кишечника у личинок насекомых, увеличивающие поверхность всасывания (аналогичны мальпигиевым сосудам у некоторых других групп).

Пинакоциты – это плоские клетки поверхностного эпителия (пинакодермы) губок; выполняют покровную и барьерную функции.

Планула – это личинка кишечнотолостных, покрытая ресничками, овальная, без ротового отверстия; после оседания превращается в полип.

Плеоподы – это плавательные конечности (брюшные ножки) у ракообразных, расположенные на абдомене (брюшке); у самок часто несут яйца.

Полиэмбриония – это размножение, при котором из одной зиготы (или одного зародыша) образуются несколько эмбрионов (близнецов) путём дробления; характерно для некоторых паразитических перепончатоткрылых (наездников) и броненосцев.

Пороциты – это трубчатые клетки губок, пронизанные порой (оскулумом); обеспечивают вход воды в тело (у асконного типа).

Провентрикулос (жевательный желудок) – это хитиновый отдел пищеварительной системы у многих насекомых, расположенный между зобом и средней кишкой; несёт хитиновые зубчики для перетирания пищи.

Проглоттида – это членик (сегмент) стробилы ленточных червей; содержит половую систему; по мере созревания отрывается и выделяется с фекалиями.

Промежуточный хозяин – это организм, в котором паразит проходит личиночные стадии развития и (иногда) бесполое размножение; не достигает половой зрелости.

Простомиум – это передняя лопасть (головная доля) у некоторых червей (например, олигохет, полихет), расположенная впереди первого сегмента; несёт органы чувств и участвует в закапывании.

Протометаболия – это тип развития насекомых с неполным превращением, при котором из яйца выходит личинка, внешне похожая на имаго (нимфа), и линьки ведут к взрослой особи без стадии куколки (например, прямокрылые, клопы).

Протонефридий – это выделительная система в виде замкнутых терминальных клеток (соленоцитов или пламенных клеток) с пучком ресничек, создающих ток жидкости, и канальцами, открывающимися наружу; характерна для плоских червей, коловраток, личинок кольчатых червей.

Протоподит – это проксимальная часть конечности, состоящая из базиподита и коксоподита; служит опорой для эндо- и экзоподита.

Протоцефалон – это передний отдел головы членистоногих, состоящий из акрона и первого сегмента (антеннального), несущий глаза и антеннулы.

Рабдиты – это палочковидные включения в эпидермальных клетках турбеллярий (ресничных червей); при раздражении выбрасываются, образуя на поверхности защитную слизь.

Радула (тёрка) – это хитиновая лента с зубчиками в ротовой полости брюхоногих и головоногих моллюсков; служит для соскребания и измельчения пищи.

Ресничка (клетки) – это короткая (5–15 мкм) нитевидная структура, аналогичная жгутику, но с более сложным кортикальным аппаратом; совершает гребные движения, обеспечивая передвижение или транспорт частиц.

Ропалий – это чувствительный орган у сцифоидных медуз, расположенный по краю зонтика; содержит статоцист и глазки (светочувствительные структуры), регулирует равновесие и ориентацию.

Роптрии – это секреторные органеллы (везикулы) в составе апикального комплекса споровиков; выделяют ферменты, облегчающие инвазию в клетку хозяина.

Септа – это поперечная перегородка у кольчатых червей, разделяющая сегменты (метамеры) тела и отделяющая целом одного сегмента от другого.

Сикон – это тип строения губки с впячиванием стенки, образующим жгутиковые камеры, соединённые каналами; увеличивает поверхность фильтрации.

Сифоноглиф – это продольная складка (желобок) на стенке тела у некоторых беспозвоночных (например, у асцидий, мшанок), служащая для проведения тока воды к сифону.

Сколекс – это головка ленточных червей (цестод), несущая органы прикрепления (присоски, крючья, бо́трии); расположена на переднем конце.

Сократительная вакуоль – это органоид у пресноводных простейших и некоторых других клеток; периодически выбрасывает избыток воды и растворённые продукты обмена, поддерживая осмотическое равновесие.

Споробласт – это стадия внутри ооцисты споровиков, дающая начало спорам (или непосредственно спорозоитам) при спорогонии.

Статоцист – это орган равновесия в виде замкнутой капсулы с известковым конкрементом (статолитом) и чувствительными ресничками; характерен для многих беспозвоночных (медузы, моллюски, ракообразные).

Стробила – это цепочка проглоттид (члеников), составляющая тело ленточных червей (цестод), располагающаяся позади сколекса.

Субумбрелла – это внутренняя (нижняя) сторона зонтика медузы, на которой подвешен ротовой хоботок и щупальца.

Схизоцель – это первичная полость тела (полость схизоцеля), образующаяся путём расщепления мезодермы; характерна для нематод, волосатиков и некоторых других (псевдоцелом).

Тегумент – это специализированный покров (синцитиальная оболочка) у паразитических плоских червей (трематод, цестод) и некоторых других червей; защищает от действия пищеварительных ферментов и иммунной системы хозяина.

Тельсон – это задняя несегментированная часть тела членистоногих (анальная пластинка), несущая анус; у ракообразных – конечный отдел, у насекомых – часть 10-го сегмента.

Трахейные жабры – это выросты покровов у водных личинок насекомых, пронизанные трахеями; служат для газообмена в воде.

Фазмиды – это парные железистые или сенсорные органы на заднем конце тела у некоторых нематод (секреторные или хеморецепторные).

Финна – это пузырьковидная личиночная стадия ленточных червей (например, ценур, цистицерк), развивающаяся в тканях промежуточного хозяина; содержит ввернутый сколекс.

Хиастоневрия – это тип нервной системы брюхоногих моллюсков, при котором продольные нервные стволы образуют перекрёст (из-за поворота внутренностного мешка), характерна для многих переднежаберных.

Хоаноциты – это клетки губок со жгутиком, окружённым воротничком из микроворсинок; создают ток воды и захватывают пищевые частицы.

Хроматофор – это мембранная структура, содержащая пигменты у фотосинтезирующих протистов

(например, эвгленовых, диатомей) или клетка-органойд, обеспечивающая фотосинтез и окраску; у животных – пигментная клетка, меняющая окраску (у рыб, амфибий, головоногих).

Целом – это вторичная полость тела, ограниченная мезодермальным эпителием (перитонеумом); возникает путём расщепления мезодермы (схизоцелически) или выпячивания энтодермы (энтероцелически).

Церкарий – это личинка трематод, выходящая из моллюска (промежуточного хозяина) в воду; имеет хвост и кишечник; активно ищет окончательного хозяина или второго промежуточного хозяина.

Цикломорфоз – это сезонная изменчивость формы тела у некоторых беспозвоночных (например, у дафний, коловраток), проявляющаяся в чередовании поколений с разной морфологией (например, появление шипов в летнее время).

Цирри – это пучки склеенных ресничек у некоторых инфузорий (например, стилонихий, спиралид), выполняющие функцию ножек или органов движения (гребных или шагательных).

Цитоплазма – это внутренняя среда клетки (кроме ядра), включающая гиалоплазму (цитозоль), органоиды и включения; место протекания большинства метаболических процессов.

Цитостом («клеточный рот») – это специализированный участок поверхности инфузорий, через который происходит фагоцитоз пищевых частиц.

Цитофаринкс – это глотка инфузорий (трубчатое углубление, ведущее от цитостома в цитоплазму; там формируется пищеварительная вакуоль).

Шизонт (меронт) – это стадия бесполого размножения споровиков (например, малярийного плазмодия), в которой происходит шизогония (мерогония) – множественное деление ядра с последующим распадом клетки на мерозоиты.

Экзоподит – это наружная (латеральная) ветвь двуветвистой конечности членистоногих (например, у ракообразных).

Эксумбрелла – это наружная (верхняя) сторона зонтика медузы.

Эктодерма – это наружный зародышевый листок (у кишечнополостных – наружный слой тела), дающий начало покровам, нервной системе и стрекательным клеткам.

Эндоподит – это внутренняя (медиальная) ветвь двуветвистой конечности членистоногих.

Энтодерма – это внутренний зародышевый листок (слой клеток) у многоклеточных животных, образующийся в ходе гаструляции. Она служит источником развития внутренней выстилки пищеварительного тракта и связанных с ним органов.

Эпиподит – это дополнительный вырост (жаберная пластинка или плавательная лопасть) на базальной части конечности у ракообразных.

Эхиноплутеус – это личинка морских ежей, близка к офиоплутеусу, но с более короткими скелетными стержнями и другой формой выростов.

Ядро клетки – это двумембранный органоид эукариотической клетки, содержащий хромосомы (ДНК с белками) и ядрышко; управляет синтезом белка, делением и хранением наследственной информации.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Бирг, В. С. Лабораторный практикум по зоологии беспозвоночных: практикум / В. С. Бирг, С. А. Подберезко. – Минск : БГПУ, 2022. – 200 с.
2. Галиновский, Н. Г. Зоология : практическое пособие / Н. Г. Галиновский, Д. В. Потапов, А. В. Гулаков. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2014. – 48 с.
3. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных / В. А. Догель. – М. : Высшая школа, 1981. – 606 с.
4. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : Товарищество научных изданий «КМК», 2008. – 512 с.
5. Зоология беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 / под ред. : В. Вестхайде, Р. Ригера. – М. : Товарищество научных изданий «КМК», 2008. – 512 с.
6. Карпов, С. А. Система простейших: история и современность / С. А. Карпов. – СПб. : Тесса, 2005. – 72 с.
7. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : в 4 т. Т. 1 / Э. Рупперт, Р. Фокс, Р. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 496 с.
8. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : в 4 т. Т. 2 / Э. Рупперт, Р. Фокс, Р. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 438 с.
9. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : в 4 т. Т. 3 / Э. Рупперт, Р. Фокс, Р. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 488 с.
10. Рупперт, Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : в 4 т. Т. 4 / Э. Рупперт, Р. Фокс, Р. Барнс. – М. : Академия, 2008. – 350 с.
11. Тихомиров, И. А. Малый практикум по зоологии беспозвоночных : в 2 ч. Ч. 1 / И. А. Тихомиров, А. А. Добровольский, А. И. Гранович. – М., СПб. : Товарищество научных изданий «КМК», 2005. – 302 с.
12. Тихомиров, И. А. Малый практикум по зоологии беспозвоночных : в 2 ч. Ч. 2 / И. А. Тихомиров, А. А. Добровольский, А. И. Гранович. – М., СПб. : Товарищество научных изданий «КМК», 2005. – 545 с.

13. Учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Зоология беспозвоночных» для специальности 6-05-0113-03 Природоведческое образование (биология и химия) [Электронный ресурс] / сост. : Н. Г. Галиновский, Т. В. Азявчикова // Репозиторий ГГУ им. Ф. Скорины. – Режим доступа: <https://dot3.gsu.by/course/view.php?id=6767>. – Дата доступа: 10.01.2026.
14. Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных / И. Х. Шарова. – М. : Владос, 2002. – 592 с.

Дополнительная

15. Беспозвоночные: Новый обобщенный подход / Р. Барнс [и др.]. – М. : Мир, 1992. – 583 с.
16. Иванов, А. В. Большой практикум по зоологии беспозвоночных. Простейшие, губки, кишечнополостные, гребневики, плоские черви, немуртины, круглые черви / А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. – М. : Высшая школа, 1981. – 504 с.
17. Систематика и словарь систематических групп по курсу «Зоология беспозвоночных животных» : пособие для студентов биологических факультетов / И. К. Лопатин [и др.]. – Минск : БГУ, 2008. – 87 с.
18. Лопатин, И. К. Зоология беспозвоночных : учебное пособие / И. К. Лопатин, Ж. Е. Мелешко. – Минск : БГУ, 2009 – 247 с.
19. Шалапенюк, Е. С. Практикум по зоологии беспозвоночных / Е. С. Шалапенюк, С. В. Буга. – Минск : Новое знание, 2002. – 272 с.
20. Цинкевич, В. А. Основы зоологии / В. А. Цинкевич, Е. И. Бычкова. – Минск : Беларусь, 2012. – 303 с.
21. Хадорн, Э. Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер. – М. : Мир, 1989. – 523 с.

Учебное издание

**Галиновский Николай Геннадьевич,
Азявчикова Татьяна Владимировна**

ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Практикум

Редактор Е. С. Балашова
Корректор В. В. Калугина

Дизайн обложки: К. А. Жданович

Подписано в печать 08.10.2026. Формат 60х84 1/8.

Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 20,69. Уч.-изд. л. 17,92.

Тираж 20 экз. Заказ 481.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования

«Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины».

Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий в качестве:

издателя печатных изданий № 1/87 от 18.11.2013 г.;

распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017 г.

Ул. Советская, 104, 246028, Гомель.