

КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

КАФЕДРА БІОЛОГІЇ ТВАРИН

ЗОШИТ

для виконання лабораторних робіт з дисципліни

«Зоологія (Зоологія безхребетних)»

для студентів ОКР «Бакалавр» напрямку підготовки 6.090201

«Водні біоресурси та аквакультура»

Студента _____

_____курс _____група

Київ – 2015

Зошит для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Зоологія (Зоологія безхребетних)» для студентів ОКР «Бакалавр» напряму підготовки 6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура»/ Укладачі: Митяй І.С., Курбатова І.М. – К.: Фітосоціоцентр, 2015. – 120 с.

Рекомендовано навчально-методичною комісією факультету тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № _ від «_» _ 2015 р.).

Укладачі: І.С. Митяй, І.М. Курбатова., к.б.н., доценти кафедри біології тварин

Рецензенти: М.Ю. Євтушенко, д.б.н., проф., член-кор. НАН України;
В.О. Коваленко, к.с.-г.н., доцент

Навчальне видання

ЗОШИТ

для виконання лабораторних робіт з дисципліни
«Зоологія (Зоологія безхребетних)»
для студентів ОКР «Бакалавр» напряму підготовки 6.090201
«Водні біоресурси та аквакультура»

Укладачі: МИТЯЙ ІВАН СЕРГІЙОВИЧ
КУРБАТОВА ІННА МИКОЛАЇВНА

У авторській редакції

ВСТУП

Безхребетні тварини є складовою біосфери, їх разом із хребетними тваринами вивчає наука зоологія (від грец. *zoon* – тварина та *logos* – учення). Поділ зоології на два великі розділи – Зоологію безхребетних і Зоологію хребетних зумовлений численністю та різноманітністю представників тваринного світу, ступенем вивченості окремих груп і специфічністю методик їх дослідження. Роль безхребетних у природі надзвичайно різноманітна. Серед них є хижі, рослиноїдні та паразитичні форми. Різноманітні споживачі органічних решток беруть активну участь у процесах ґрунтоутворення (нематоди, дощові черви, кліщі, комахи) та утилізації залишків організмів у водоймах. Особливе значення для очищення води мають фільтратори — тварини, які вилучають частки органіки та дрібних організмів із води, очищаючи її (губки, коралові поліпи, сидячі поліхети, моховатки, плечоногі, вусоногі ракоподібні, двостулкові молюски тощо). Безхребетні є об'єктом живлення людини (ракоподібні, молюски), продуцентами корисних речовин (мед, віск, шовк, лаки тощо), запилювачами квіткових рослин і сільськогосподарських культур. Багато представників безхребетних – збудники або переносники небезпечних захворювань, шкідники тваринництва та рослинництва, компоненти обростання гідротехнічних споруд.

Зоологія безхребетних є однією з основних дисциплін фахівців-іхтіологів (рибоводів). Вона слугує базою знань про кормові об'єкти та паразитів риби, і водночас є прикладною дисципліною для спеціалістів з іхтіології, рибицтва, зоотехнії та інших галузей аграрного комплексу.

Дана дисципліна вивчає морфологію, анатомію, фізіологію, життєві цикли та екологію тварин (місце і роль безхребетних в природних екосистемах та агроценозах), їх систематику та поширення. Вона є необхідною базою у подальшому вивченні та при розробці наукових засад у розведенні, селекції риби, а також у профілактиці та лікуванні паразитних хвороб.

Цей зошит для виконання лабораторних робіт націлений на підвищення ефективності вивчення безхребетних тварин та засвоєння значної кількості інформації під час виконання аудиторних та самостійних завдань.

Лабораторна робота №1

Тема. ОЗНАЙОМЛЕННЯ З МІКРОСКОПОМ ТА МЕТОДИКОЮ РОБОТИ З МІКРОСКОПІЧНИМИ ОБ'ЄКТАМИ.

Матеріали та обладнання. Мікроскоп, біокуляр, мікропрепарати.

Вихідні дані до роботи. Штативна лупа. Для вивчення дрібних об'єктів (наприклад, одноклітинних тварин, яких можна побачити тільки за допомогою збільшення), а також для дослідження тонкої будови тканин і органів багатоклітинних тварин вдаються за допомогою до оптичних приладів – луп (ручна, штативна або препарувальна, біокулярна) і мікроскопа. Кожен оптичний прилад складається з оптичної системи і механічного пристрою. Ручна і штативна лупи служать для вивчення об'єктів, які не потребують застосування великих збільшень; для попередньої роботи при виготовленні препаратів; при розгляданні тотальних препаратів, розчленуванні і розтині дрібних тварин і т. д.

Мікроскоп, його будова і використання. Мікроскоп складається з трьох основних частин. 1 – механічний пристрій, що включає в себе штатив, предметний столик, кремальєра (макрогвинт), мікрометричний гвинт, тубус і револьвер. Нижня частина штатива надає мікроскопу стійкість, а його колонка служить тримачем для всіх інших частин приладу. До колонки прикріплений предметний столик, на якому розташовують об'єкт вивчення. Рухома пластинка столика може пересуватися в двох взаємно перпендикулярних напрямках, що дає можливість розглянути різні ділянки препарату. 2 – освітлювальний пристрій. У нього входить двостороннє дзеркальце, діафрагма і конденсор. Збираючи промені, що йдуть від джерела освітлення, увігнуте дзеркало відбиває їх у вигляді більш-менш вузького пучка променів, який через отвір в центрі столика направляється на об'єкт. За допомогою діафрагми змінюється площа поперечного перерізу світлових променів. Чим менше отвір діафрагми, тим менше перетин світлового пучка. Цим досягається різкість зображення предмета. Додатковим пристроєм служить конденсор – це система лінз, яка збирає і розсіює світлові промені в пучок з меншим поперечним перерізом. 3 – оптична система мікроскопа складається з окуляра, об'єктива і тубуса (трубки), що їх зв'язує. Окуляр у вигляді короткої циліндричної трубки вставлено у верхній отвір тубуса; в трубку окуляра вмонтовані лінзи. Об'єктив також складається з кількох лінз, що вкручені в нижній кінець тубуса. У навчальному мікроскопі найчастіше використовуються два види об'єктивів: для малого збільшення (в 10 разів) і для великого збільшення (в 40 разів). При необхідності заміни об'єктиву користуються револьвером.

Робота з мікроскопічними препаратами. Велике місце в лабораторних роботах по зоології безхребетних займає вивчення мікроскопічних препаратів. Зазвичай, на заняттях використовуються готові препарати, іноді – студенти роблять їх самі. Виготовлення препаратів досить тривала і складна справа. Об'єкти піддаються спеціальній обробці, що складається з ряду операцій, однією з яких є забарвлення об'єкта. Після закінчення обробки об'єкт стає прозорим і укладається на предметне скло в канадський бальзам (особливий вид смоли). У такому вигляді препарати можуть зберігатися довгі роки. Особливо складним є виготовлення зрізів. Вони дають можливість ознайомитися з гістологічною будовою різних органів і тканин. Крім постійних препаратів в лабораторній

практиці доводиться вдаватися й до тимчасових препаратів, які виготовляються або до заняття, або відразу на занятті і після розгляду об'єкта ліквідуються. На тимчасовому препараті об'єкти (дрібні прозорі тварини або частини тварин) кладуть просто у воду або гліцерин.

Правила виконання роботи. Необхідно дбайливо користуватись мікроскопом. Якщо вийняти його з футляра, перенесенні або перестановці з одного місця на інше його слід брати за ручку штатива. Мікроскоп ставлять на робочий стіл ручкою штативу до себе; встановивши на столі, в подальшому його не зрушують з місця. Завдяки цьому забезпечується сталість освітлення, і мікроскоп охороняється від можливого падіння, струсу і поломки. Особливо дбайливо треба поводитися з лінзами об'єктивів і окулярів; їх можна протирати тільки м'якою полотняною ганчірочкою або замшею. Забороняється розгвинчувати окуляри і об'єктиви, крутити без необхідності мікрометричний гвинт. У разі будь-яких недоліків у роботі мікроскопа слід звернутись до викладача. Приготуйте найпростіший препарат. Для розгляду препарату необхідно: 1) поставити мікроскоп перед собою на робочому столі ручкою штатива до себе; 2) обертанням револьвера встановити об'єктив з малим збільшення (8×), підняти конденсор вгору і відкрити діафрагму. Об'єктив необхідно поставити точно під тубусом, повертаючи револьвер до тих пір, поки рука не відчує легкий поштовх і затримку руху револьвера; 3) дивитися в окуляр і одночасно обертати освітлювальне дзеркало, поки поле зору не буде яскраво і рівномірно освітлене. Занадто різке світло можна послабити за допомогою діафрагми (занадто яскраве освітлення заважає роботі і шкідливо для очей); 4) покласти препарат на предметний столик (покривним склом вгору!) так, щоб укладений в препарат об'єкт знаходився безпосередньо під об'єктивом; 5) обертанням мікрометричного гвинта опустити тубус, зменшивши відстань між об'єктивом і препаратом до 1 / 2 см (стежити, щоб об'єктив не торкнувся препарату, інакше можна розчавити препарат і пошкодити об'єктив!); 6) дивитися в окуляр і повільно піднімати кремальєрою тубус, поки в полі зору не з'явиться чітке зображення; 7) домогтися обертанням мікрометричного гвинта більш точного наведення на фокус; 8) при тривалому вивченні препарату закріпити його на предметному столику за допомогою клем і вивчати, повільно пересуваючи за допомогою гвинтів, що обертають столик. У той же час, злегка обертати назад і вперед мікрометричний гвинт, щоб краще роздивитися всю товщу препарату; 9) перейти від малого збільшення на велике, для цього: пересуваючи препарат, поставте в центр поля зору ту деталь об'єкта, яку бажано розглянути при великому збільшенні. Запам'ятайте, що якщо вивчається деталь об'єкта, яка лежить не в центрі, то при зміні об'єктива вона може опинитися за межами поля зору. Мікрометричним гвинтом, обертаючи його вправо і вліво, дізнайтесь наводку на фокус; 10) привчатися дивитися в мікроскоп лівим оком, не закриваючи праве; це дозволяє розглядати препарат і одночасно його замальовувати.

Після закінчення роботи обережно перевести револьвер на мале збільшення і тільки після цього зняти препарат з предметного столика. Серйозною перешкодою для вивчення багатьох живих об'єктів являється їх рухливість (інфузорії, коловертки та ін.) Для подолання цього вдаються до різних методів. Найчастіше обережно придавлюють об'єкт між покривним і предметним склом, відсисаючи залишки рідини фільтрувальним папером. При розгляді дуже рухливих об'єктів (особливо інфузорій) використовують наступний прийом: на предметному склі в краплині рідини з досліджуванним об'єктом препарувальною голкою розчіплюють на окремі волокна маленький шматочок

гігроскопічної вати, після чого препарат покривається покривним склом. Завдяки тігмотаксису дрібні тварини ніби прилипають до волокон вати, залишаючись деякий час нерухомими. Для уповільнення руху інфузорій та інших дрібних тварин в краплю води додають розчин вишневого клею, іноді для цих цілей використовують гліцерин. У в'язкому середовищі руху тварини сповільнюються. Незручність цього методу полягає в деякій деформації тіла тварини, тому розчин не повинен бути дуже густим. У деяких випадках, в основному це стосується водних тварин, застосовують анестезію. Наприклад, анестезія високою температурою, яка застосовується до деяких найпростішим (об'єкт обережно нагрівають до 30-35 ° C), при цьому рух припиняється, але руйнування ще не відбувається. Для анестезії застосовується і цілий ряд хімічних речовин: хлоралгідрат, сірчаноокислий магній, слабкі розчини спирту (10-15%). Анестезуючі речовини додають в середу з тваринами поступово у вигляді крапель міцного розчину або кристалів. Як вже зазначалося вище, при вивченні дрібних, ніжних об'єктів, для того щоб їх не розчавити покривним склом, роблять невеликі воскові або пластилінові ніжки. Для цього кутами покривного скла обережно дряпають розм'якшені заздалегідь віск або пластилін, завдяки чому на чотирьох кутах скла утворюються «ніжки».

Фіксація. Крім живого матеріалу в більшості випадків при вивченні зоологічних об'єктів використовуються фіксовані препарати. Фіксування тварин переслідує основну мету – швидко зафіксувати тварину, не викликавши значних порушень анатомічних і гістологічних структур. До складу фіксуючих рідин входять сильнодіючі на живу протоплазму речовини, досить швидко проникають у тканини об'єкта. Звичайними компонентами фіксаторів є розчини сулеми, пікринової і хромової кислоти, а також формалін, спирт, оцтова кислоти і деякі солі. Тривалість процесу фіксування варіює в залежності від об'єкта і складу рідини в широких межах. До складу фіксуючих рідин входять деякі отруйні речовини. Тому необхідно чітко дотримувати всі встановлені правила безпеки (інструктаж з техніки безпеки проводиться перед початком практикуму викладачем або завідувачем лабораторією).

Розтин. Всі розтини виробляються в препарувальній ванночці під водою. Дно препарувальної ванночки складається з воскової маси. При розтині слід дотримуватися таких правил. **1.** Орган або тварина, що підлягає розтину, міцно прикріплюють до дна ванночки шпильками. Шпильки вколюють під кутом 45° до поверхні ванни. **2.** Розтин не слід робити під брудною водою. Якщо вода стає каламутною, то об'єкт необхідно промити під слабким струменем води і змінити воду у ванні. **3.** Не треба нічого відрізати і видаляти без потреби. Видаляються після уважного розгляду тільки ті частини та органи, які заважають подальшому розтину або дослідженню. **4.** Інструменти, що застосовують для досліджень, слід ретельно обтерти й обсушити, а з'єднання ножиць змастити будь-яким технічним маслом.

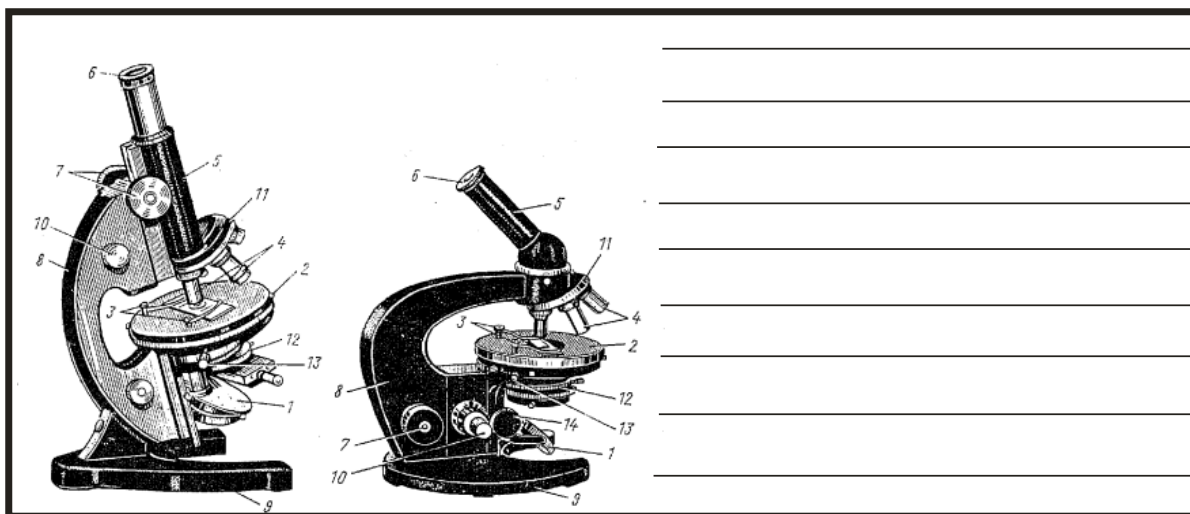
Малювання. Особливу увагу при виконанні лабораторних занять із зоології має малювання досліджуваних об'єктів. Тільки малюючи об'єкт можна правильно зрозуміти і ґрунтовно його вивчити. В ході виконання такого малюнка особлива увага приділяється загальній формі досліджуваного об'єкта, розмірами його окремих частин. Важливо, щоб на малюнку ці параметри відповідали препарату, а не повторювали книжкові схеми. Краще всього починати малюнок із замальовки загального контуру об'єкта, потім, уважно розглянувши всі видимі деталі його будови, почергово вималювати їх загальний контур, стежачи за відповідністю їх форми, розмірів і положення щодо параметрів і відносно один

одного. Всі деталі, що є на малюнку, позначають цифрами, а потім роблять необхідні підписи. Прості рисунки виконуються самостійно, більш складні в зошиті подано в готовому вигляді. В даному випадку необхідно зробити відповідні підписи.

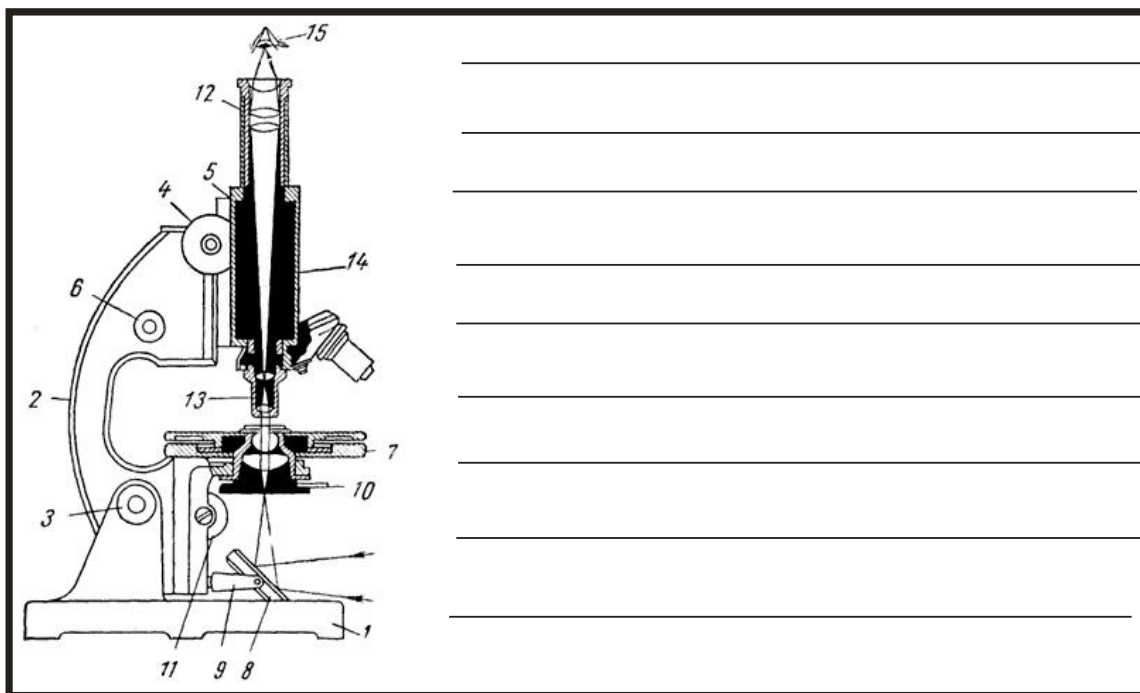
Вимоги до оформлення зошита та захисту лабораторних робіт. Лабораторна робота вважається виконаною у випадку, коли студент здійснив відповідні експерименти та оформив зошит. Крім цього, на початку кожної роботи дається систематика українською мовою, куди необхідно доповнити латинські назви. Робота зараховується після перевірки правильності оформлення зошита, загальної систематики та представників на латині, а також при наявності знань з морфології та анатомії безхребетних тварин.

ХІД РОБОТИ

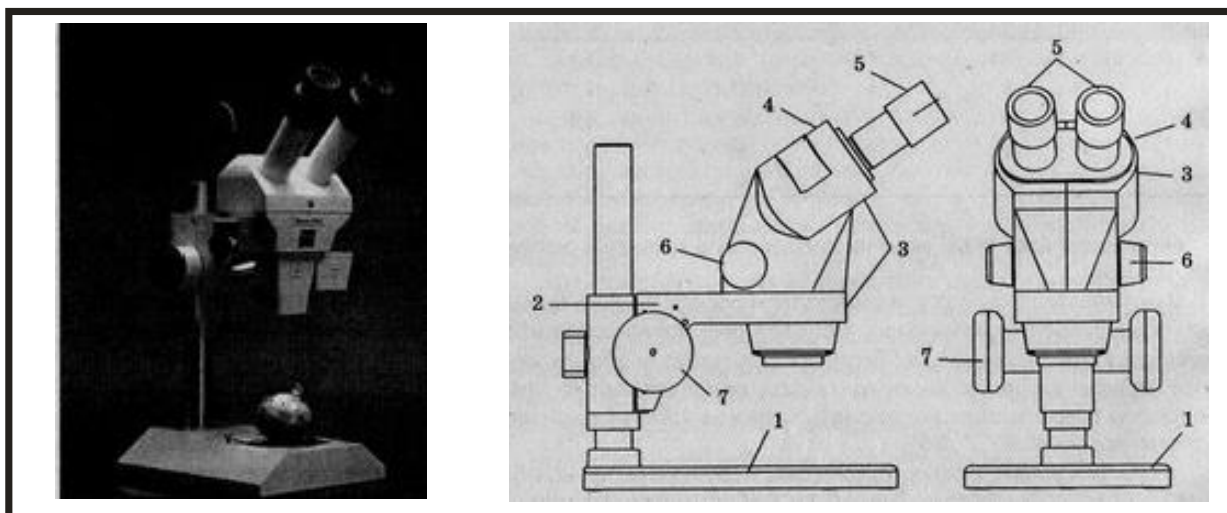
Завдання 1. Ознайомитись з світловими мікроскопами та правилами користування ними. Підписати рисунок.



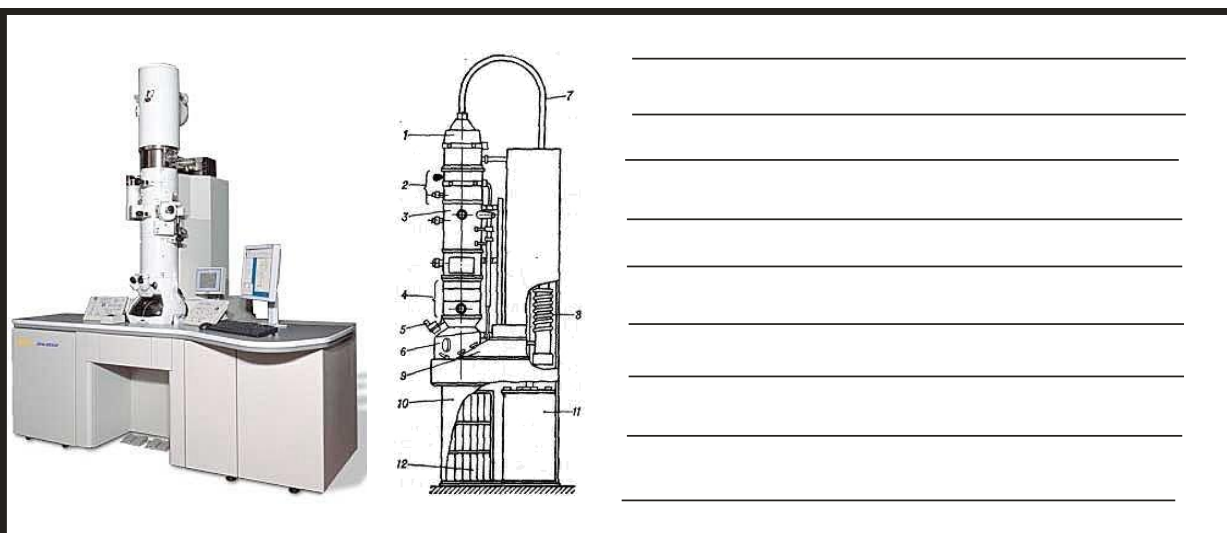
Завдання 2. Ознайомитись з будовою світлового мікроскопу в розрізі. Підписати рисунок.



Завдання 3. Ознайомитись з світловими мікроскопами та правилами користування ними. Підписати рисунок.



Завдання 4. Ознайомитись з електронним мікроскопом та правилами користування ними. Підписати рисунок.



Контрольні запитання

1. Коли і ким був відкритий мікроскоп?
2. Будова світлового мікроскопу.
3. Типи мікроскопів.
4. Особливості роботи з біокулярним мікроскопом.
5. Принцип роботи електронного мікроскопу.
6. Методика виготовлення мікропрепаратів.

Лабораторна робота № 2

Тема. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ САРКОМАСТИГОФОР.

Тип Саркомастигофори _____
Підтип Саркодові _____
Надклас Корененіжки _____
Клас Справжні амеби _____
Підклас Голі амеби _____
Ряд Амеби _____
Види: *Амеба протей* _____
Дизентерійна амеба _____
Підклас Черепашкові амеби _____
Види: *Арцела* _____
Дифлюгія _____
Клас Зернястосітчасті _____
Ряд Форамініфери _____
Вид *Глобігерина* _____
Клас Ксенофіофореї _____
Надклас Промененіжки _____
Ряд Променяки або Радіолярії _____
Вид *Акантометра* _____
Клас Сонцевики _____
Вид *Актиносферіум* _____

Матеріали та обладнання. Культура корененіжок, мікроскопи дослідні та бінокулярні, мікропрепарати амеби протей, дизентерійної амеби, арцели, дифлюгії, предметне та покривне скельця, піпетки, марлеві серветки, шматочки воску або пластиліну, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

Вихідні дані до роботи. Найпростіші поширені по всій земній кулі. Вони мешкають у водоймах і ґрунтах. До них належать вільноживучі та паразитичні види. Нині описано понад 30 тис. видів, проте вважається, що більшість найпростіших науці ще невідома. Найпростіші відіграють важливу роль у формуванні земної кори. Водні найпростіші є важливим компонентом живлення багатьох гідробіонтів, зокрема молоді риб. Паразитичні види викликають небезпечні захворювання людини та свійських тварин, однак деякі з них є перспективними для створення біологічних методів боротьби з шкідниками. Найпростіші – це еукаріотичні організми, що перебувають на клітинному рівні організації, повноцінні в морфологічному і фізіологічному відношеннях. Серед них є одноклітинні та колоніальні організми, багатоядерні плазмодії, багатоклітинні форми. Назва «найпростіші» не відображає їх будову, яка є складною, однак складність організації стосується клітинних структур, а не багатоклітинних утворень, як у багатоклітинних (Metazoa). Розміри найпростіших коливаються від 2 мкм до 5 см (у середньому 5–250 мкм). Найменший вид – внутрішньоклітинний паразит великої рогатої худоби *Babesia bovi*, розміри якого не перевищують 2-2,5 мкм. Разом з тим, розміри колоній радіолярій можуть досягати 25 см. Для найпростіших характерна різноманітність форм симетрії. Серед них є сферичні та види з променевою й двобічною симетрією. Значна кількість

найпростіших є асиметричними. Найбільш різноманітні форми симетрії трапляються у планктонних морських радіолярій: вони мають мінеральний скелет, який часто утворює складні правильні геометричні фігури. Джгутикові та віїчасті, що швидко рухаються, мають особливий тип симетрії - гвинтову. Клітина найпростішого, як і будь-яка еукаріотична клітина, має такі загальноклітинні органоїди, як мембрана, ядро, мітохондрії (у *Microspora* та деяких джгутикових їх немає), рибосоми, ендоплазматична сітка, апарат Гольджі, лізосоми тощо. Проте клітина найпростішого, оскільки вона є повноцінним організмом, має ще й специфічні органели, що різняться в різних типів найпростіших. Клітина найпростішого обмежена мембраною, або плазмолемою, яка має мозаїчну будову, типову для біомембран. Зовні до цитоплазматичної мембрани прилягає глікокалікс, який складається з мукополісахаридів. Цей шар пов'язаний з інформаційною системою клітини. В ньому містяться спеціальні рецепторні молекули. За допомогою глікокаліксу клітини можуть вибірково накопичувати з оточуючого середовища різні речовини, які потім поглинає клітина. Крім глікокаліксу, в багатьох найпростіших можуть утворюватися різні позаклітинні поверхневі структури: лусочки, клітинні стінки або будиночки (черепашки). У більшості найпростіших під мембраною утворюються допоміжні структури, які надають клітині сталої форми.

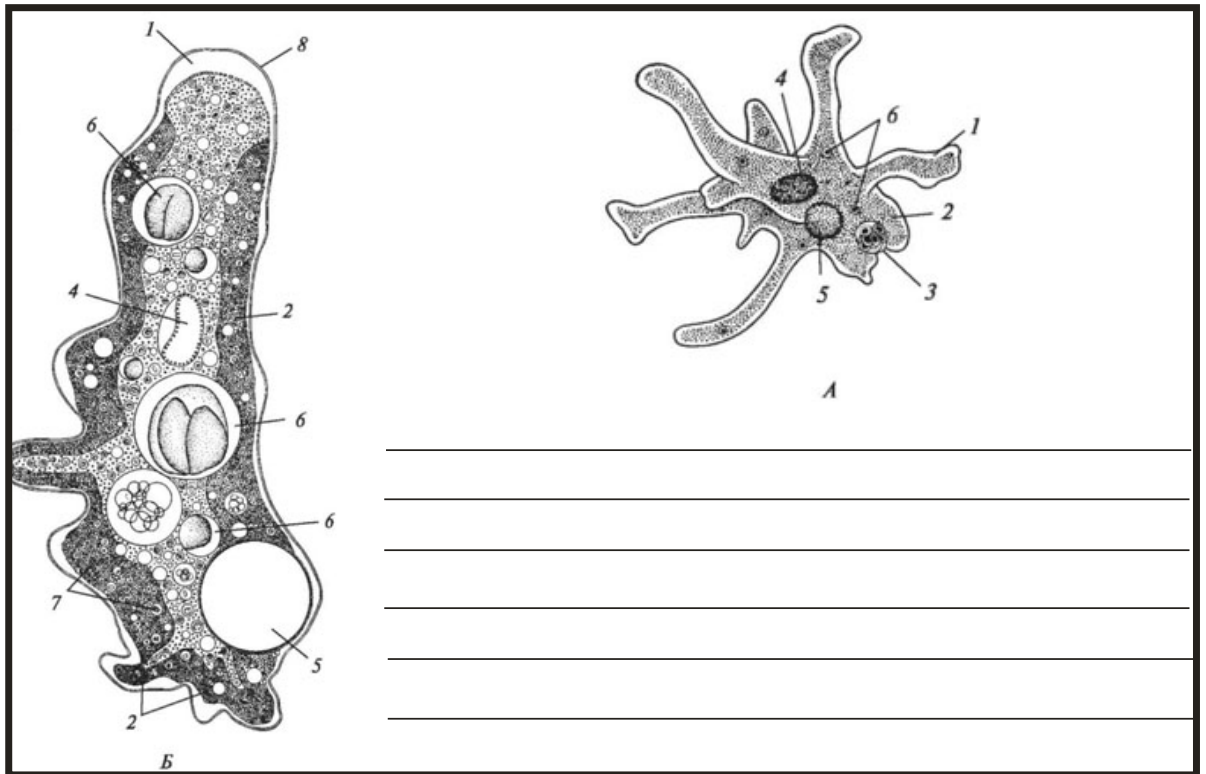
Саркодові мешкають переважно в планктоні або бентосі морів, багато представників цього підтипу поширені також у прісних водоймах і ґрунтах, є невелика кількість паразитів. Описано понад 10 тис. видів. У життєвому циклі саркодових переважає амебоїдна форма, що здатна утворювати псевдоподії. Кількість, форма та тонка будова псевдоподій різні у представників різних таксонів. Широкі лопатеві псевдоподії називаються лобоподіями, ниткоподібні, розгалужені псевдоподії, що мають здатність переплітатися (анастомозувати), – філоподіями, прямі, нерозгалужені, з опорними рядами мікротрубочок всередині – аксоподіями. Підтип складається з надкласів Корененіжки та Промененіжки. У корененіжок органелами руху й захоплення їжі є лобоподії та філоподії. Надклас *Rhizopoda* об'єднує сім класів, деякі з них ще дуже погано вивчені. Справжні амеби переважно прісноводні бентосні організми, інколи паразитичні, з лобоподіями, найчастіше однопідрі, голі чи вкриті черепашкою. Клас Справжні амеби об'єднує підкласи Голі та Черепашкові амеби.

ХІД РОБОТИ

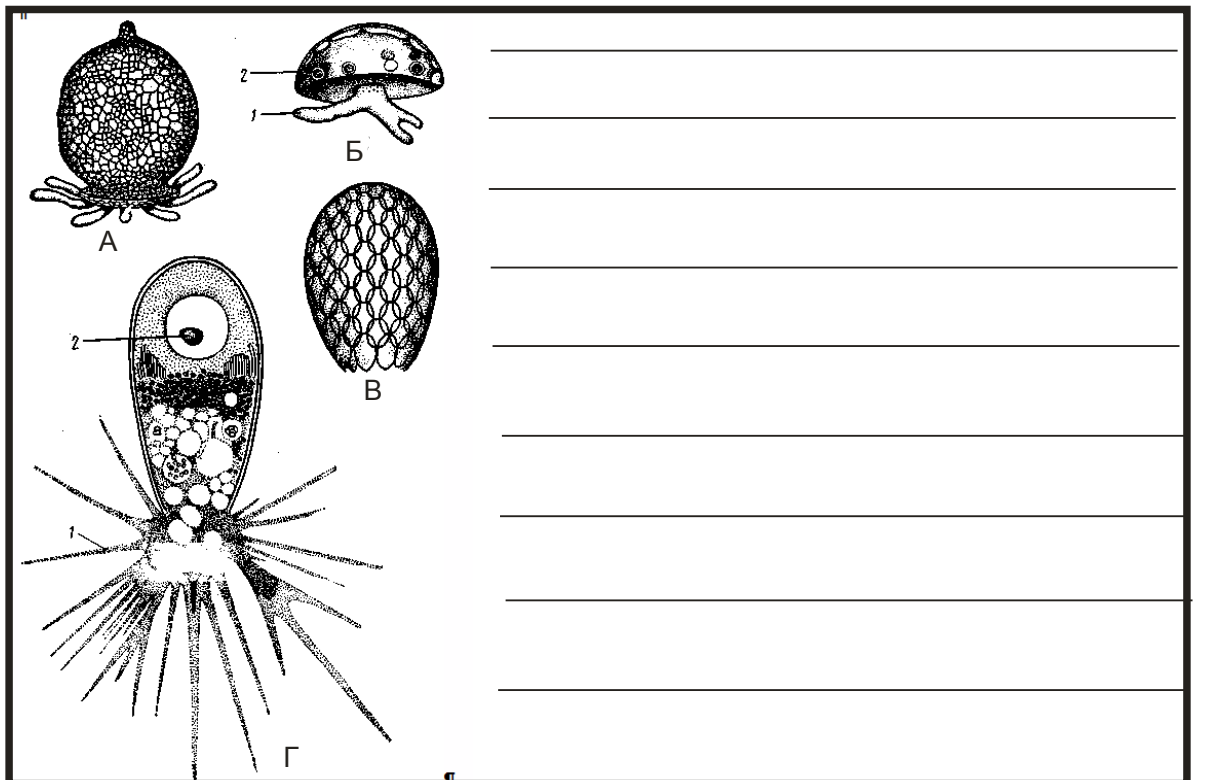
Завдання 1. Виготовити препарат та розглянути під мікроскопом форму тіла амеби. Замалювати та підписати рисунок.



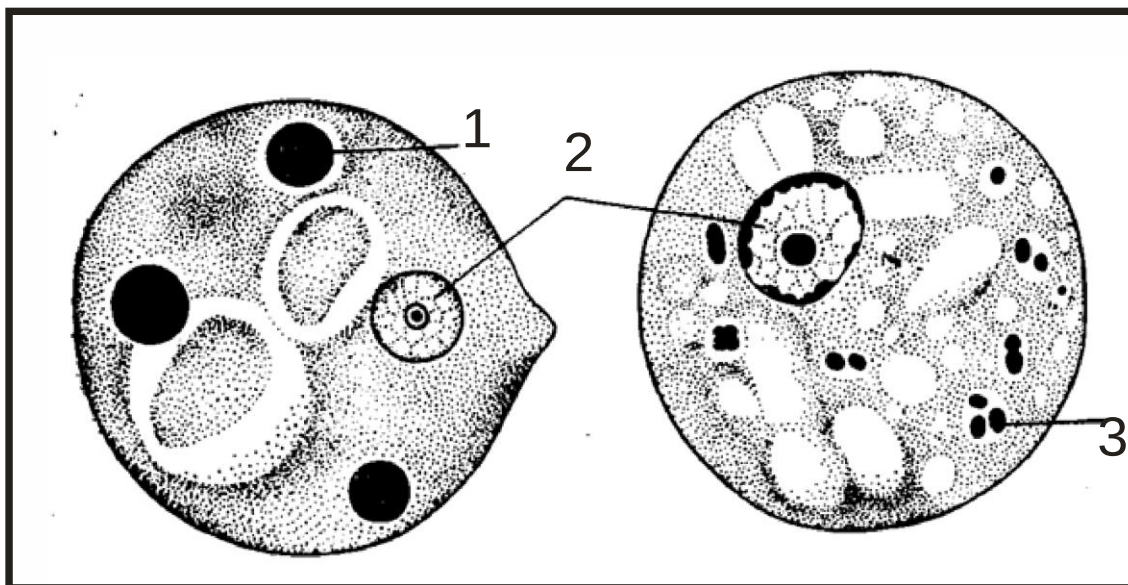
Завдання 2. Розглянути будову амеби. Підписати рисунок.



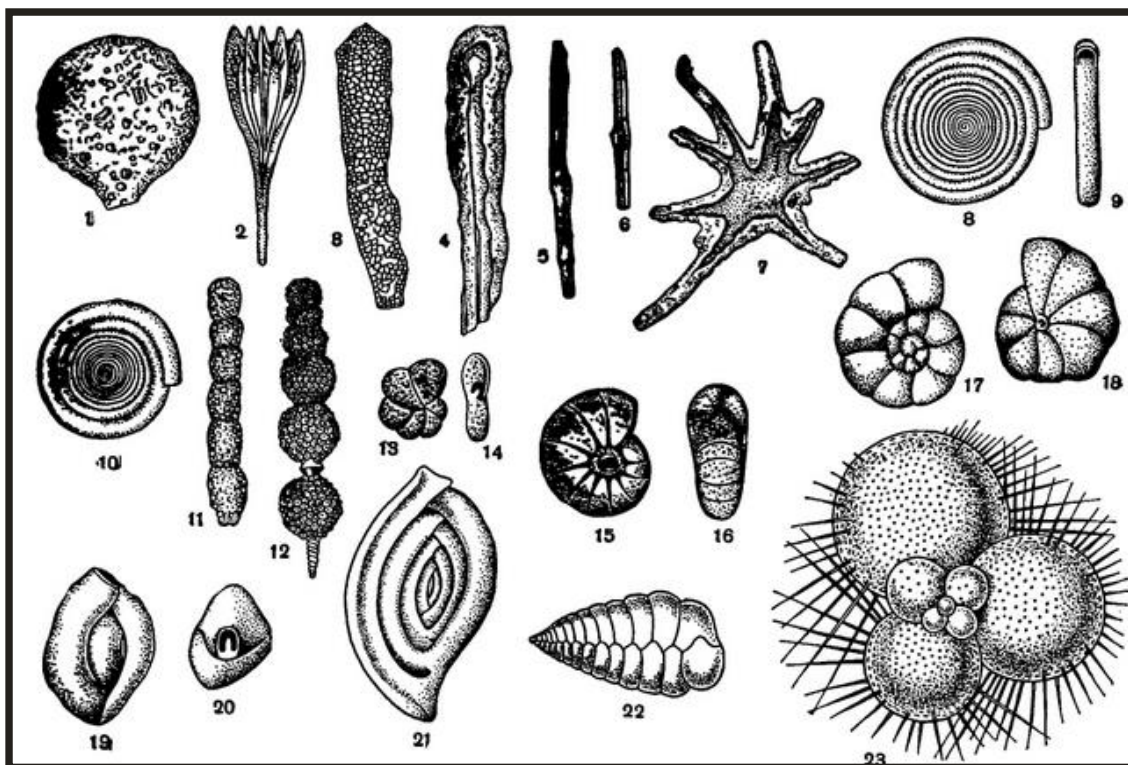
Завдання 3. Розглянути будову черепашкових амеб. Підписати рисунок.



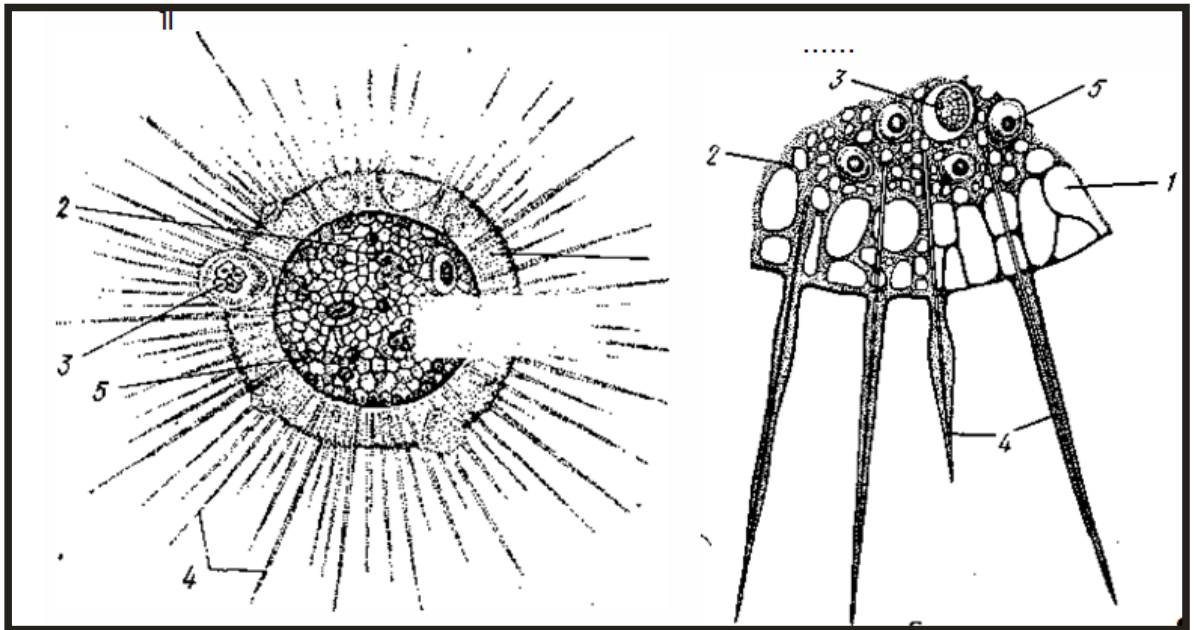
Завдання 4. Розглянути дизентерійну амебу. Зробити короткий опис їх біології.



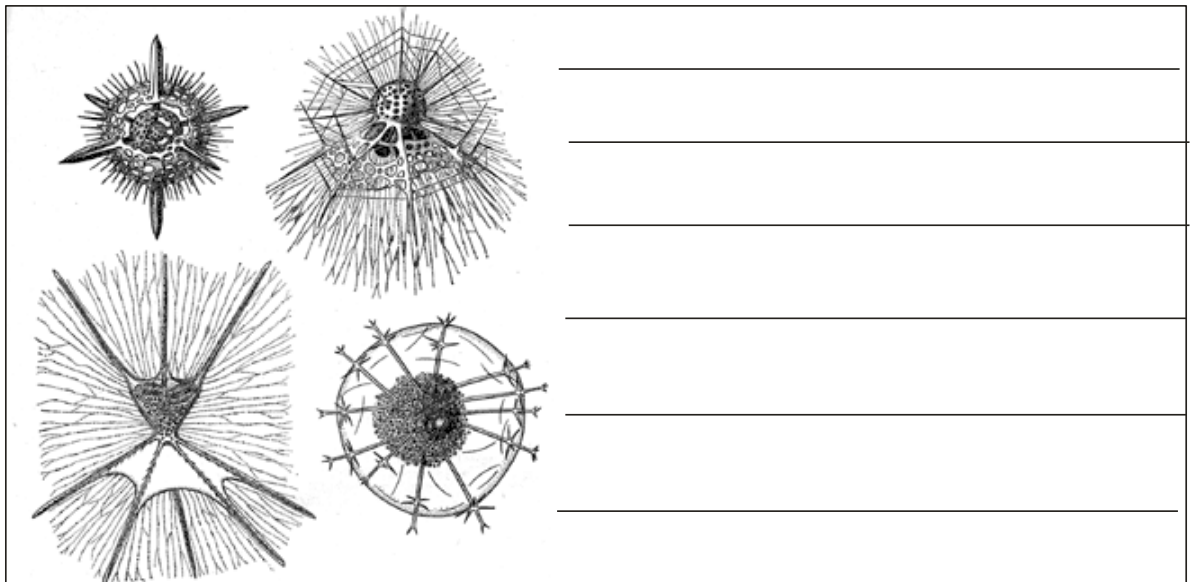
Завдання 5. Розглянути будову форамініфер. Зробити короткий опис їх біології.



Завдання 6. Розглянути будову сонцевиків. Зробити короткий опис їх біології.



Завдання 7. Розглянути будову сонцевиків. Зробити короткий опис їх біології.



Контрольні запитання

1. Яке біологічне значення процесу інцистування?
2. Які способи розмноження спостерігають у найпростіших?
3. Як може відбуватись у найпростіших статевий процес?
4. Що таке "керівні рештки"? Яке практичне значення? Наведіть приклади.
5. Які групи найпростіших мешкають у ґрунті? Які адаптації їм притаманні?
6. Чим живляться найпростіші ґрунтів? Які умови існування впливають на їх активність?

7. Що таке мутуалізм? Які групи найпростіших здатні вступати в мутуалістичні відносини з іншими організмами?
8. Які захворювання людини та свійських тварин можуть викликати найпростіші?
9. Які особливості найпростіших характеризують їх як цілісний організм?
10. Чим характеризуються представники типу Саркомастигофори? На які підтипи поділяють цей тип?
11. Що таке ядерний цикл? Які типи ядерних циклів спостерігають в найпростіших? Наведіть приклади.
12. Які особливості будови клітин радіолярій?
13. Чим характеризується життєвий цикл форамініфер?
14. Які типи псевдоподій зустрічаються в найпростіших? Які функції?
15. Які особливості будови черепашок у форамініфер та черепашкових амєб?
16. Яке біологічне значення процесу інцистування?

Лабораторна робота № 3

Тема. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДЖГУТИКОВИХ ТА ОПАЛІН.

Тип Саркомастигофори _____

Підтип Джгутикові _____

Клас Рослинні джгутикові _____

Ряд Евгленові _____

Вид: *Евглена зелена* _____

Ряд Вольвоксові _____

Вид: *Вольвокс* _____

Клас Тваринні джгутикові _____

Ряд Кінетопластиди _____

Вид *Трипаносома* _____

Підтип Опаліни _____

Клас Опаліни _____

Ряд Опаліни _____

Вид *Опаліна* _____

Матеріали та обладнання. Мікроскопи, піпетки, предметні та покривні скельця, серветки, вода, культура вільноживучих найпростіших, фізіологічний розтин, постійні препарати еуглени, опаліни, трипаносоми, вольвокси, препарувальні голки.

Вихідні дані до роботи. До джгутикових належать найпростіші, що мають постійну форму тіла та джгутики, що функціонують як органели руху. Розмножуються джгутикові шляхом повздовжнього поділу, а статевий процес (при його наявності) відбувається у формі копуляції. Лабораторна робота складається із 4-х завдань, під час виконання яких потрібно ознайомитись із представниками тваринних і рослинних джгутикових, а також опалін.

Евглена зелена належить до підтипу джгутикових, які мають ребристу пелікулу з білковими пластинками, що по суті є зовнішнім шаром потовщеної ектоплазми. Тіло

евглени має веретеноподібну форму, але під механічною дією може видозмінюватися і після припинення дії відновлюватися. Спостереження над живими евгленами краще проводити з додаванням 3% розчину підігрітого желатину, що уповільнює їх рух і дозволяє розглянути внутрішню будову. Органелами живлення евглени служать *хроматофори*, які містять хлорофіл, мають овальну або кільцеподібну форму і розкидані по всій цитоплазмі. На світлі вони синтезують вуглевод *парамілон*, який накопичується у вигляді численних зерен в якості додаткової поживної речовини. Окрім цього, евглена здатна осмотично всмоктувати розчинені органічні речовини – *голозойне* живлення. Таке змішане живлення називається *міксотрофією*. Поблизу основи джгутиків міститься резервуар, що відкривається назовні довгою трубкою (глотка). У резервуар відкривається скоротлива вакуоля, що ритмічно скорочується та видаляє з організму надлишок води. Вона розташована на передньому кінці тіла і складається з центральної, пульсуючої вакуолі і розташованих навколо неї дрібних вакуолей. На довгому джгутику, поблизу основи, міститься потовщення (*парабазальне тіло*). Поряд з ним розташована *стигма*, що складається зі скупчення жирових тілець, од складу яких входять каротиноїдні пігменти червоного кольору. Ядро евглени має кулясту форму і розташоване в задній частині тіла. На живому препараті можна розрізнити лише місце розташування ядра, оскільки тут немає хроматофорів. Фарбування може зробити ядро видимим. Рух *евглени* здійснюється за допомогою джгутика – ниткоподібного вирощування на передньому кінці тіла. Джгутик гвинтоподібними рухами заходить у воду і захоплює за собою все тіло. Швидкість руху *евглени* невелика – 150-235 мікрон в секунду. При русі *евглени* джгутик виявити важко, тому її потрібно зафіксувати спиртовим розчином йоду. Можна додати кілька крапель спирту і розглянути вже висушений препарат без покривного скла при великому збільшенні.

Колонії *вольвокса* мають вигляд слизових куль діаметром до 2 мм, в периферичному шарі яких розташовані до 50 тис. джгутикових клітин. Клітини зростаються один з одним бічними ослизненими стінками, сполучені протоплазмовими тяжами – плазмодесмами і поведуться як єдиний організм. В межах колонії спостерігається спеціалізація клітин. Більшість периферичних клітин є вегетативними і не беруть участь в розмноженні. Між ними розташовані репродуктивні клітини. Близько десятка з них, так звані партеногонідії, в результаті багатократного поділу дають початок дочірнім колоніям, які дозрівають на перших порах у середині материнської. Серед вольвоксових є як роздільностатеві колонії, чоловічі і жіночі – вольвокс золотистий (*Volvox aureus*), так і двостатеві, в яких є і оогонії, і антеридії. Вольвоксові мають важливе значення як продуценти органічних речовин у водоймах. Частина видів втратила здатність до фотосинтезу. Це – безбарвні гетеротрофи, що живляться шляхом піноцитозу. Разом із рядом евгленові зоологи відносять вольвоксових до класу рослинних джгутикових.

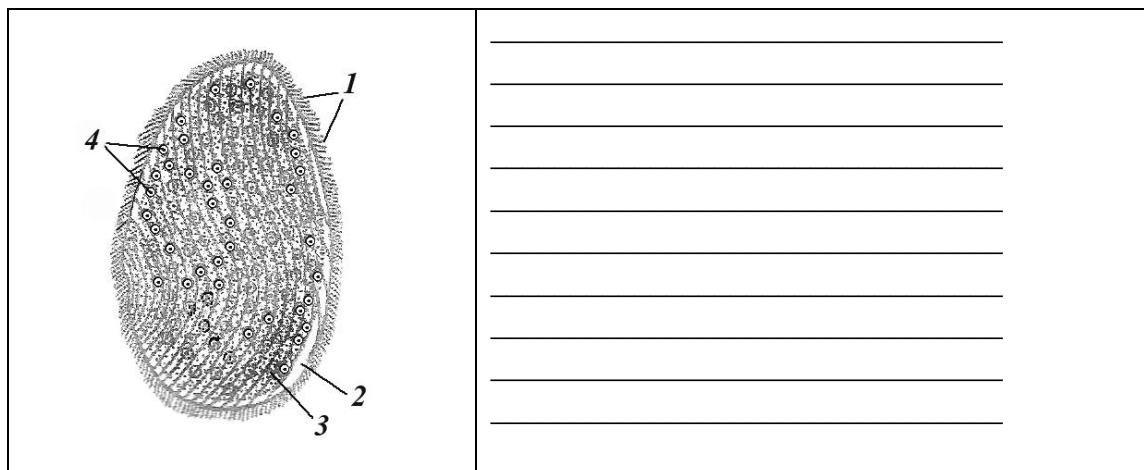
Представники роду *Tripanosoma* ряду Кінетопластиди є паразитами крові, тому вивчаються на тотальних препаратах мазків крові хворих тварин. Тіло трипаносом дуже дрібне, має ланцетоподібну форму із загостреним переднім кінцем. Джгутик розпочинається з базального зерна (*кінетосоми*) майже у самого заднього кінця клітини, тягнеться уздовж усього тіла по краю тонкої хвилеподібної перетинки (*ундулююча мембрана*) і виступає вперед за межі тіла у вигляді вільного бича. В середній частині клітини розташовується ядро, забарвлене в червоно-фіолетовий колір. У задній частині помітні два невеликі тільця, що лежать один за одним. Заднє більшого розміру і являє

Наявність у опалін джгутиків і множинність ядер примушує виділяти їх в самостійний підтип *Опаліни*. Опаліни є паразитами амфібій і їх можна знайти в задній кишці жаби у великій кількості. Одна сторона тіла опукла, інша має невелику западину. Довжина клітини досягає половини міліметри. Поверхня тіла вкрита численними дрібними джгутиками. Їх ряди проходять уздовж тіла та згинаються S-подібно. Ектоплазма і ендоплазма добре помітні. Число ядер досягає кількох десятків. Вони мають дископодібну форму і по одному ядрі в центрі. Скоротливих вакуолей немає. Розмножуються поділом уздовж ліній джгутикових по діагоналі клітини. Весною опаліни інцистуються і в такому стані заковтуються пуголівками. З цист з'являються дрібні опаліни, які при поділі дають однадерні гамети неоднакового розміру, які копулюють анізогамно. Зиготи інцистуються і заковтуються великими пуголівками, в яких після закінчення метаморфозу розвиваються повнорозмірні багатоядерні опаліни.

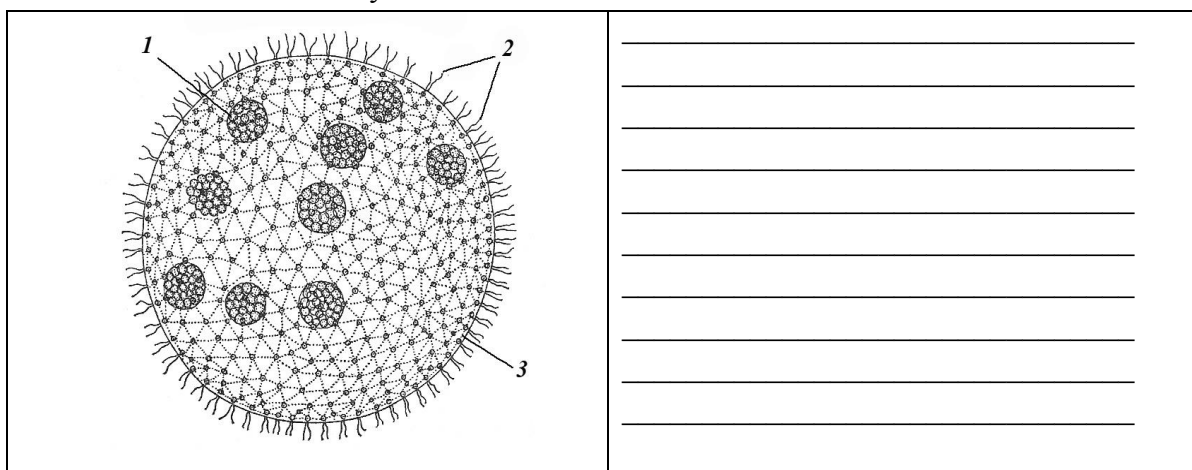
Завдання 1. Розглянути форму тіла та рух евглени. Підписати основні елементи будови.



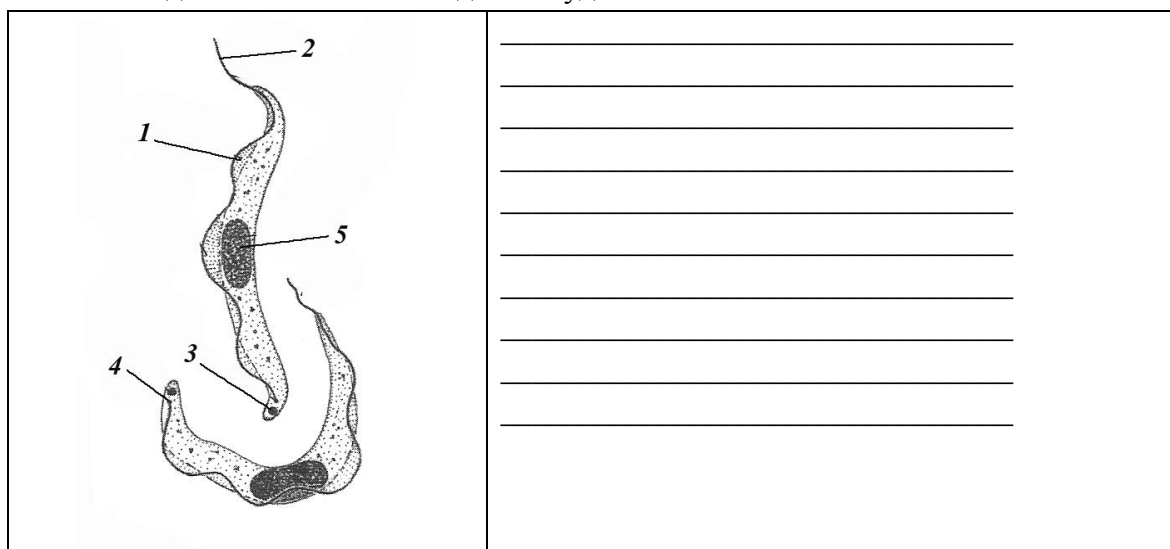
Завдання 2. Розглянути будову опаліни та підписати основні складові її будови.



Завдання 3. Розглянути будову колоніальних джгутикових на прикладі вольвокса та підписати основні складові їх будови.



Завдання 4. Розглянути будову представника тваринних джгутикових на прикладі трипаносоми та підписати основні складові її будови.



Контрольні запитання

1. Що таке ядерний цикл? Які типи ядерних циклів спостерігають в найпростіших? Наведіть приклади.
2. Що таке апікальний комплекс органел? Які його функції?
3. Які особливості будови клітин радіолярій?
4. Чим характеризується життєвий цикл форамініфер?
5. Які типи псевдоподій зустрічаються в найпростіших? Які функції?
6. Які особливості будови черепашок у форамініфер та черепашкових амеб?
7. В яких найпростіших в клітинах присутні ядра різних типів? Які їх функції?
8. На які класи поділяють підтип Джгутикові? Дайте їм характеристику.
9. Чим характеризуються представники підтипу Опалінові?
10. Що таке автогамія? Яке біологічне значення цього процесу?

Лабораторна робота №4

Тема. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЦИКЛИ РОЗВИТКУ АПІКОПЛЕКСІВ.

Тип Апікоплексні _____
Клас Споровики _____
Підклас Грегарини _____
Ряд Грегариноподібні _____
Види: *Коріцела* _____
Грегарина _____
Підклас Кокцидії _____
Ряд Власне кокцидії _____
Види: *Еймерія магна* _____
Токсоплазма _____
Ряд Кров'яні споровики _____
Малярійний плазмодій _____

Матеріали та обладнання: мікроскопи, предметні і покривні скельця, постійні препарати з грегаринами і еймеріями, живі таргани, ножиці, годинникові скельця, препарувальні голки.

Вихідні дані до роботи. Споровики – облігатні ендопаразити, які локалізуються в різних порожнинах тварин (порожнина тіла, порожнина кишечника) або внутрішньоклітинно, живуть як у хребетних, так і у безхребетних тварин. Поверхня тіла густо вкрита короткими джгутиками; мають складний цикл розвитку, з чергуванням статевого і безстатевого покоління, що завершується утворенням спор. У кров'яних споровиків всі стадії проходять всередині організму. Грегарини відрізняються відносно великими розмірами, червоподібною формою тіла, утворенням гамет шляхом попарного інцистування особин і відсутністю шизогонії (у переважної більшості).

Грегарини паразитують у кишечнику безхребетних, у тому числі тарганів, де можна знайти представників *Gregarina blattarum*. Тіло дорослої грегарини, має назву гамонта, чітко поділено на два відділи: протомерит і дейтеромерит, в якому можна знайти одне ядро. Між собою ці відділи розділені особливою перегородкою – септою, що утворюється

за рахунок мікрофібрил цитоскелета. У молодому віці у грегарин зустрічається ще одна ділянка тіла – епімер, який має вигляд округлої головки і служить для фіксації в епітелії кишечника. Кокцидії викликають у кроликів важке захворювання, що супроводжується кривавим проносом і смертю тварин. Разом з їжею спорозоїти потрапляють в кишечник і проникають в клітини епітелію. Тут вони живляться, ростуть, розвиваються і досягають стадії зрілого шизонта, здатного до розмноження. Ядро при цьому багато разів ділиться і вкривається своєю частиною цитоплазми. Таким чином, шляхом шизогонії утворюється кілька мерозоїтів, що веде до збільшення чисельності паразитів у тілі хазяїна і до подальшого самозараження.

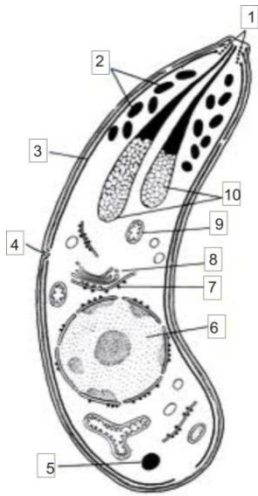
Після декількох шизогоній починається підготовка до статевому процесу - гаметогонії. Шизонт розпадається на кілька особин - гаметоцитів, розрізняються за статевою ознакою. Жіночі особини, макрогаметоцити, ростуть, накопичують поживні речовини і кожна розвивається в макрогамети. Чоловічі особини, мікрогаметоцити, зазнавши поділу, утворюється кілька мікрогамет, що мають пару джгутиків. Попарно копуляція шляхом активного проникнення мікрогамети в макрогамети призводить до утворення зиготи, яка, перетворюючись на ооцисту, залишає кишечник з екскрементами господаря. Поза тілом хазяїна в ході спорогонії утворюються: ядро ооцисти ділиться два рази з утворенням споробластів, які покриваються щільними оболонками, перетворюючись в спори. Зародок в спорі ділиться і утворюється кілька спорозоїтів (зазвичай два). Коли ооцисти проковтуються черговим господарем, циста розкривається, і з виходом спорозоїтів життєвий цикл повторюється. Наявність в одній ооцисті декількох спорозоїтів прискорює процес зараження особини хазяїна численними паразитами.

Спорозоїти малярійного плазмодія потрапляють в кров людини при укусі його комаром з роду *Anopheles*. Спочатку вони проникають у клітини печінки, де розмножуються шляхом шизогонії. Ця стадія носить назву тканинної, або преєритроцитарної. Мерозоїти, що утворилися в тканинних клітках, виходять у плазму крові і швидко проникають в еритроцити, в яких протікає дозрівання мерозоїтів (трофозоїтів). Вони живляться тілом еритроцита і в них же відкладають отруйні для господаря речовину у формі темного пігменту меланіну. Зазнаючи багачисельного поділу, мерозоїти перетворюються в шизонтів. Цей процес носить назву шизогонії.

При виході мерозоїтів еритроцит руйнується, а дочірнє покоління паразита проникає в нові кров'яні тілця. Після декількох шизогоній починається підготовка до статевому процесу. Мерозоїти розвиваються в гамонти - диференційовані за статтю, проте нездатні до розмноження в крові людини. Подальший розвиток паразита протікає тільки в кишечнику комара, куди він потрапляє в процесі кровососання. Тут макрогамонт перетворюється на макрогамету, а мікрогамонт утворює кілька жгутикоподібних мікрогамети. Після копуляції утворюється зигота, яку за її рухливість називають оокінетою. Пробираючись крізь стінку кишечника, оокінета переміщається на зовнішню його поверхню, де покривається оболонкою і перетворюється в ооцисту, яка розпадається на тисячі серповидних споро-зоїтів. Спорозоїти збираються в слинних залозах і при укусі людини таким комаром вони потрапляють в кров нового господаря і цикл відновлюється.

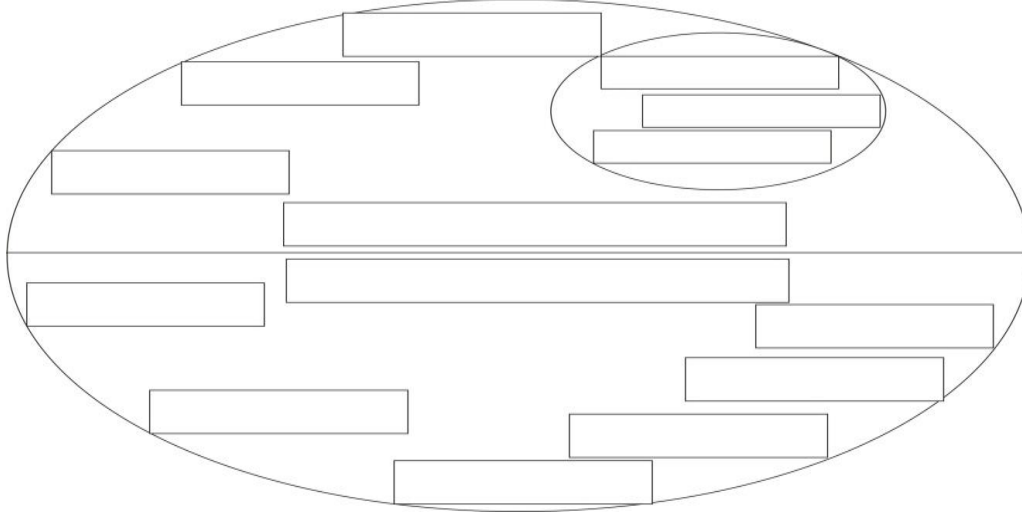
ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Розглянути схему будови спорозоїта та підписати рисунок.

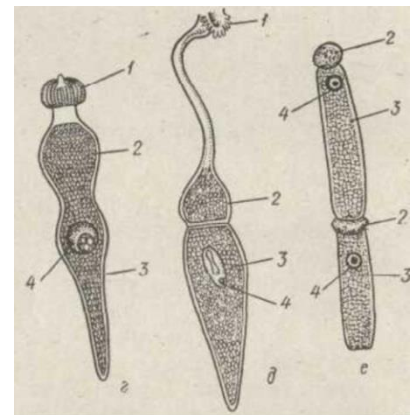
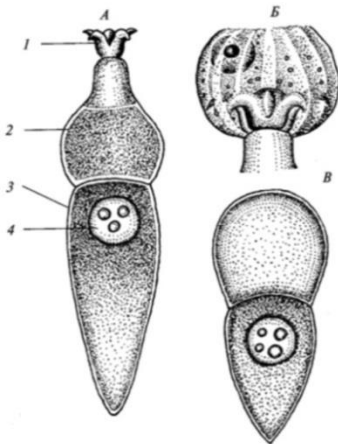


- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____

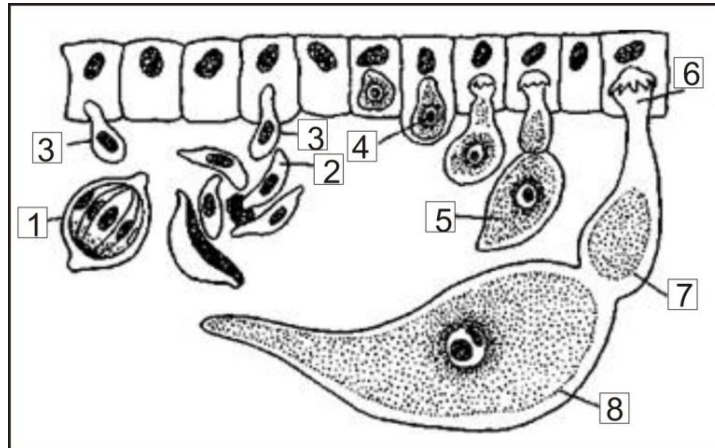
Завдання 2. Розглянути схему життєвого циклу апікомплексів. Підписати схему.



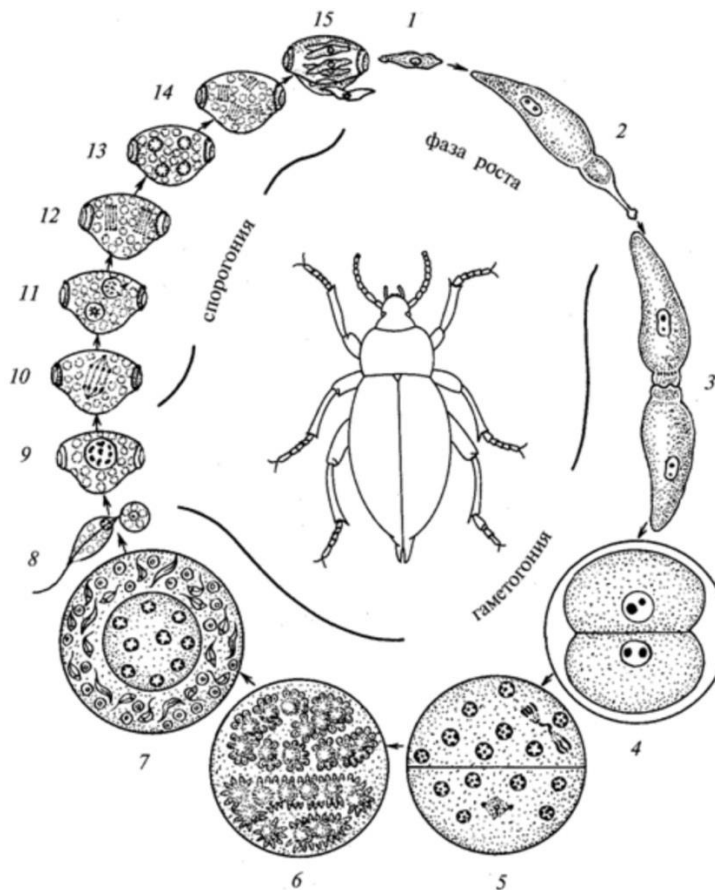
Завдання 3. Приготувати тимчасовий препарат грегарини з вмісту кишечника таргана, розглянути на малому та великому збільшенні мікроскопа. На ілюстраціях розглянути різні види грегарин. Підписати рисунок.



Завдання 4. Розглянути гregarину в порожнині тіла. Підписати рисунок.

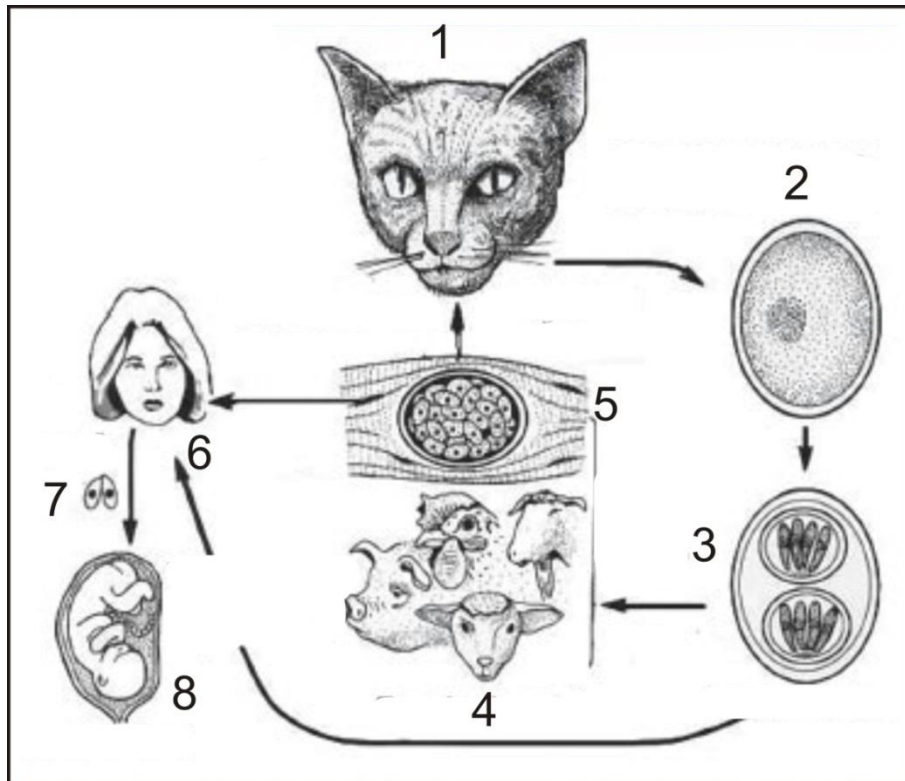


Завдання 5. Розглянути цикл розвитку гregarини. Підписати рисунок та зробити опис циклу.

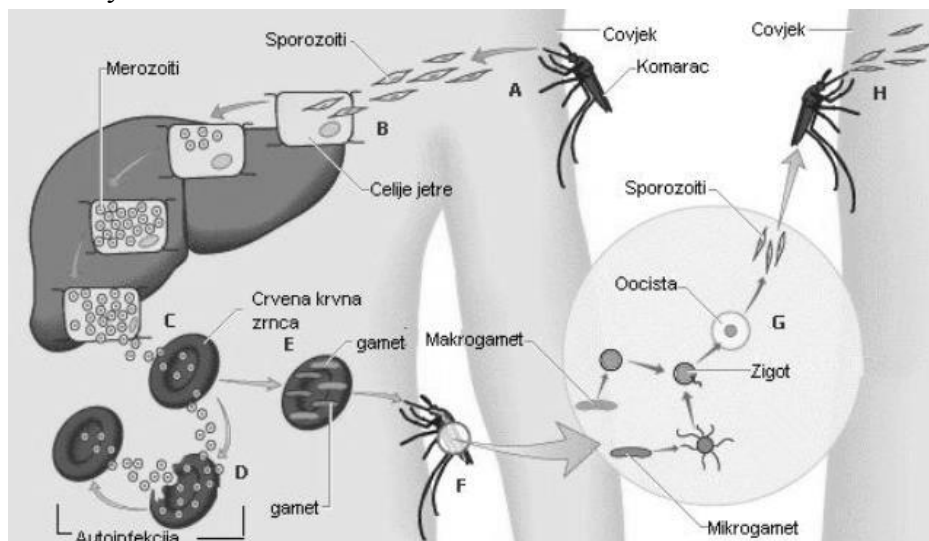


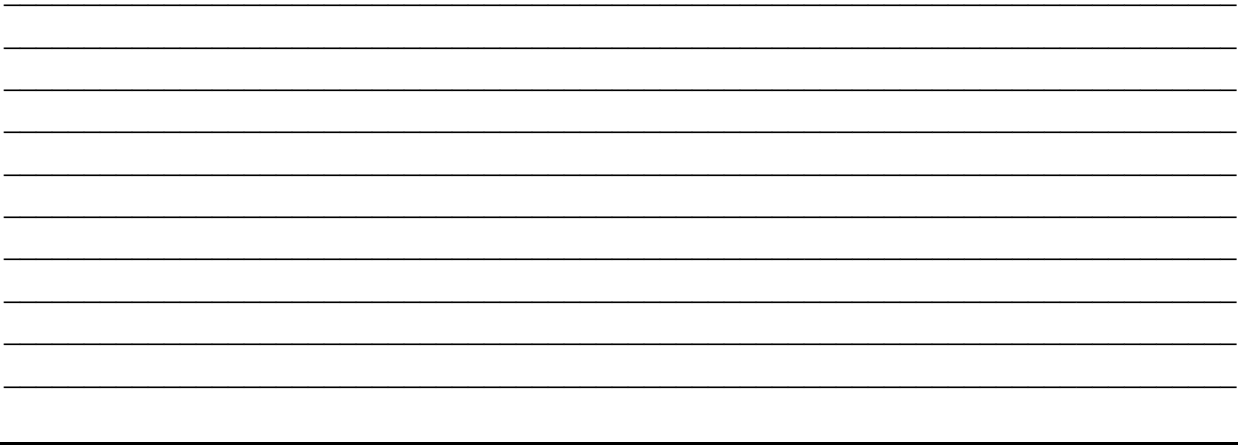
[illegible]

Завдання 7. Розглянути цикл розвитку токсоплазми. Підписати рисунок та зробити опис циклу.



Завдання 8. Розглянути цикл розвитку малярійного плазмодію. Підписати рисунок та зробити опис циклу.





1. Які особливості життєвого циклу міксоспоридій?
2. Які види споровиків здатні паразитувати в організмі людини і свійських тварин?
3. Які пристосування є в споровиків для паразитування в клітинах людини і тварин?
4. Яким чином здійснюється живлення клітини споровиків?
5. Яке екологічне значення стадії спори в споровиків?
6. Яка загальна характеристика представників типу Апікомплексні?
7. На які класи поділяють тип Апікомплексні? Дайте їм характеристику.
8. Що таке остаточний, проміжний та проміжний хазяїн? Наведіть приклади.
9. Дайте порівняльну характеристику представників типів Мікро- та Міксоспоридій.

Тип Інфузорії _____

Клас Олігогіменофореї _____

Ряд Гіменостоматиди _____

Вид: *Інфузорія туфелька* _____

Ряд Коловійчасті _____

Вид: *Сувійка* _____

Клас Полідіменофореї _____

Ряд Черевовійчасті _____

Вид: *Стілоніхія* _____

Матеріали та обладнання: мікроскопи, предметні і покривні скельця, піпетки, вата, фільтрувальний папір, розчин кухарської солі, розчин оцету, препарати з інфузоріями.

Вихідні дані до роботи. Інфузорії – найскладніше організовані представники Protozoa: тіло має певну форму завдяки *пелікулі* – це зовнішня частина ектоплазми, утворена плазматичною мембраною та розташованими під нею сплюсненими мішечками, які мозаїчно з'єднані між собою. Тіло інфузорій також вкрите численними війками, які виконують функцію органел руху, має два або кілька ядер, що різняться за формою та функціями. Статевий процес здійснюється у формі коньюгації. Всі види інфузорій гетеротрофні, в основному живуть вільно, переважно мешкають у водному середовищі, трапляються і в ґрунтовій фауні, іноді зустрічаються паразитичні форми.

Лабораторна робота складається з трьох завдань, в ході виконання яких використовують кілька видів, що відносяться до різних класів: інфузорія туфелька, сувійка, стілоніхія. Інфузорії вивчаються на тимчасових і постійних препаратах.

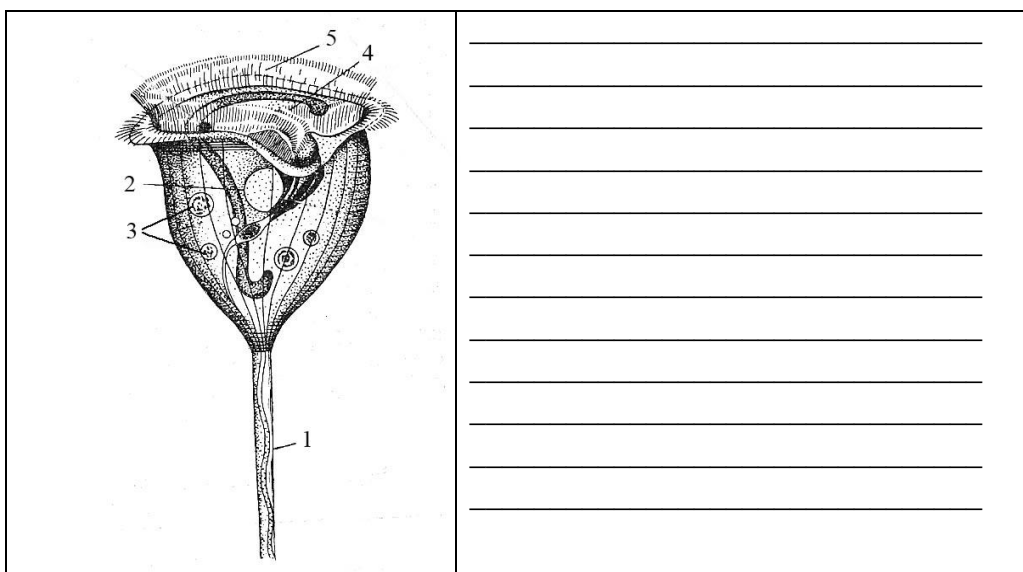
Інфузорія-туфелька має видовжене асиметричне тіло. Вужчий передній кінець плавно закруглений. У напрямку до заднього кінця тіло поступово розширюється, досягаючи максимальної ширини в задній третині. Цей вид інфузорій, як і більшість представників типу, мають клітинний рот – *цитостом*. Він розміщений на бічній частині тіла й заглиблений у вп'ячування, або *перистом*, на дні якого відкривається клітинний рот. Поверхня, що несе перистом, традиційно позначається як вентральна. Протилежна, рівніша сторона вважається дорзальною. Навколоротовий апарат складної будови – це спірально закручена праворуч зона навколоротових мембранел, що інтенсивно заганняють їжу до рота. Живляться вони, підганяючи за її допомогою дрібні часточки їжі до рота й заковтуючи їх. По сторонах від цитостома розташовуються спеціалізовані елементи навколоротової *циліатури*. На сильно придавлених, але ще живих клітинах добре вдається розглянути ундулюючу мембрану – *парорале*. Вона має вигляд не дуже довгої пластинки, яка здійснює швидкі коливальні рухи. Інші структури навколоротової циліатури на тимчасових препаратах побачити не вдається. Власне цитостом у живих клітин не видний, але місце його розташування можна ідентифікувати при утворенні травної вакуолі. Вакуолі рухаються спочатку назад, потім вздовж дорзальної поверхні до переднього кінця і знову до заднього, де розташований *цитопрокт* (кліткова порошиця), через який відбувається видалення неперетравлених часток їжі. Під час руху вакуолі в ній перетравлюється їжа. Цей процес супроводжується зміною рН середовища всередині

Стілоніхії, як представники ряду черевовійчастих, мають вигляд дорсовентральної сплюсненої придонної інфузорії. Вони – звичайні мешканці прісних і солоних водоемів, що на вентральній (черевній) стороні мають масивні ніжки із злиплених війок – *циррі*, за допомогою яких вони бігають по субстрату. Завдяки війчастим структурам, які локалізовані на передньому краї тіла, *стілоніхії* утворюють перед собою два потужних колових токів води, що направлені на зустріч один одному. Харчові об'єкти, які потрапляють у ці потоки, підганяються до переднього кінця тіла, звідки по перистомальному заглибленню їх відносить до цитостоми. Для *стілоніхій* характерне явище *поліморфізму* через відмінності у харчуванні. Недостатня кількість їжі або вимушена бактеріофагія сприяє утворенню мілких форм. При переході до хижацького способу харчування в популяції з'являються більш великі форми, озброєні виростами (шипамі).

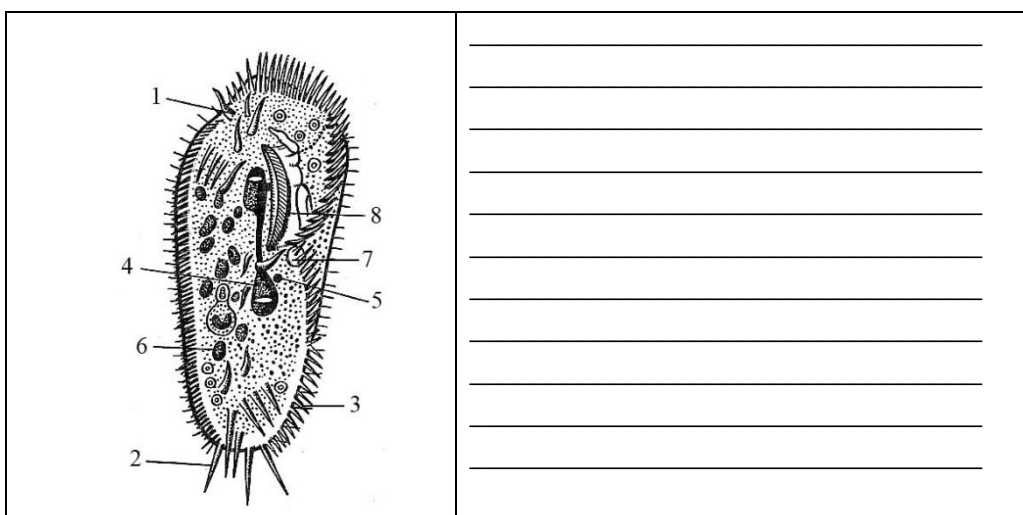
Завдання 1. Роздивитись форму тіла та основні елементи будови інфузорії-туфельки. Підписати рисунок.



Завдання 2. Ознайомитись із зовнішнім виглядом сувійки та підписати її основні складові елементи.



Завдання 3. Розглянути будову стілоніхії. Підписати рисунок.



Контрольні запитання

1. Які характерні риси притаманні представникам типу Війконосні, або Інфузорії?
2. Що таке ядерний дуалізм? Яке його біологічне значення?
3. Що собою становить цитоскелет в інфузорій?
4. Що таке кон'югація в інфузорій? Яке біологічне значення цього процесу?
5. Як відбувається процес кон'югації в інфузорії-туфельки?
6. Які інфузорії паразитують в організмі людини і тварин?
7. Які особливості процесів живлення в інфузорій? Які типи живлення їм притаманні?
8. На які класи поділяють тип Війконосні, або Інфузорії? Дайте їм характеристику.
9. Що таке екструсоми? Які їх функції?
10. Що таке пелікула? Яка її будова та функції?
11. Що таке енергіда? Наведіть приклади моно- та поліенергідних клітин найпростіших.

Лабораторна робота № 6

Тема. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ГУБОК.

Тип Губки _____
Клас Вапнякові губки _____
Ряд Гетероцела _____
Вид *Леукосоленія* _____
Клас Скляні губки _____
Вид: *Коник Венери* _____
Клас Звичайні губки _____
Ряд Кремнерогові губки _____
Родина Спонгіліди _____
Види: *Бодяга* _____
Рогова або *Туалетна губка* _____

Матеріали та обладнання. Роздатковий матеріал, мікроскопи, препарувальні голки, пінцети, таблиці, практикуми.

Вихідні дані до роботи. Губки – це нижчі багатоклітинні, нерухомо прикріплені до субстрату тварини, що живляться шляхом фільтрації. Губки не мають оформлених тканин і органів, їх тіло складається з безлічі клітин, що виконують різні функції та мають різну будову, та міжклітинної речовини – продукту виділення цих клітин. Тіло губок побудоване з двох шарів клітин: *пінакодерми*, що вкриває тіло ззовні, та *хоанодерми*, яка вистилає парагастральну порожнину або джгутикові камери. Між цими двома шарами розташований *мезохіл* (паренхіма, мезенхіма), який складається з різноманітних клітин і продуктів їх виділення, він містить також скелетні елементи. Товща мезохіла пронизана каналами, що відкриваються на поверхні невеличкими отворами – *порами*. Всю різноманітність будови губок можна поділити на три типи: *аскон*, *сикон*, *лейкон*. Губка типу аскон, наприклад *Ascetta*, має вигляд бокала чи мішечка, прикріпленого основою (підосвою) до субстрату, з отвором (оскулюмом) на протилежному верхньому полюсі. Отвір веде у внутрішню (парагастральну або атріальну) порожнину. Подальші ускладнення будови губок пов'язані з розростанням мезохіла та випинанням в нього ділянок атріальної порожнини, що утворюють радіальні канали, стінки яких вистелені хоанодермою. Це сиконоїдний тип, що трапляється в багатьох поодиноких губок. Для більшості губок характерний лейконоїдний тип будови: стінка тіла потовщується, хоаноцити концентруються в джгутикових камерах, які містяться в товщі паренхіми (мезохіла) й зв'язані із зовнішнім середовищем і атріальною порожниною системою розгалужених каналців. Канальці, що сполучають камеру з зовнішнім середовищем, називаються привідними, а з парагастральною порожниною – відвідними. Камери можуть утворювати кілька шарів, значно збільшуючи об'єм тіла губки. Таким чином утворюється складна іригаційна система, що спрямовує та впорядковує потік води. У губок типів сикон та лейкон парагастральна порожнина та канали вистелені пінакодермою, як і зовнішня поверхня. До складу пінакодерми входять два типи клітин: пінакоцити та пороцити. *Пінакоцити*, щільно прилягаючи один до одного, утворюють зовнішній покрив губок і вистилають їх внутрішні порожнини (крім джгутикових камер). *Пороцити* – це різновид пінакоцитів, клітини, пронизані поровим каналом. Пороцит здатний скорочуватися й може

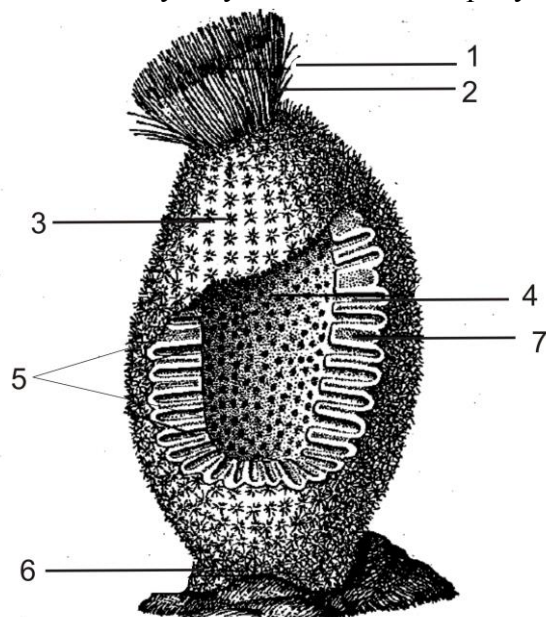
відкривати або закривати пори та регулювати діаметр каналу. *Хоанодерма* складається з комірцевих клітин - *хоаноцитів*. Це циліндричні клітини з одним джгутиком. *Мезохіл, або паренхіма*, складається з міжклітинної речовини, густо заселеної різними типами клітин і скелетними елементами. Серед клітин мезохіла зустрічаються: *археоцити, міозити, коленцити, лефоцити, спонгіоцити, склероцити*. Переважна більшість видів губок має скелет, що є опорою тіла та стінок каналів, однак не виконує рухової функції. Він буває вапняковим, кремнеземним (скляним) або роговим (із спонгину). Склад і будову скелета покладено в основу класифікації губок. Мінеральний скелет (вапняковий чи кремнеземний) складається з великої кількості голок, або *спікул*, які мають різноманітну форму та по-різному розташовані в тілі губок. Спікули утворюються всередині особливих клітин *склероцитів*. Спікули можуть бути одно-, три- чи багато осьовими, або мати більш складну будову зірочок, шпильок, дужок, якірців тощо. Інколи спікули з'єднуються в суцільний скелетний каркас, що найбільш характерно для скляних губок. Органічний (роговий) скелет складається з колагенових волокон і *спонгину* – речовини, за хімічним складом близької до шовку. Спонгінкові волокна з'єднують окремі спікули в єдиний скелет. Губки розмножуються статевим і нестатевим шляхом. *Нестатеве (вегетативне)* розмноження відбувається шляхом зовнішнього чи внутрішнього брунькування, поздовжнього поділу та фрагментації. Під час *зовнішнього брунькування* на тілі материнської особини утворюється брунька, в яку проростають усі шари материнського організму та продовжується парагастральна порожнина. *Внутрішнє брунькування* характерне для прісноводної губки бодяги. Воно відбувається в паренхімі. Група амебоцитів, багатих на поживні речовини, відокремлюється від інших клітин за допомогою щільної оболонки складної будови, яка продукується коленцитами. Вона складається з двох шарів органічної речовини (спонгін), між якими розташований пінистий шар, що містить повітря. У деяких видів бодяг у пінистому шарі локалізовані особливі скелетні елементи — амфідиски, що мають вигляд коротеньких паличок із зіркоподібними дисками на кінцях. Вони запобігають злипанню спонгінкових шарів, а пінистий шар створює надійну термоізоляцію. Така зимуюча брунька називається *гемулою*.

ХІД РОБОТИ

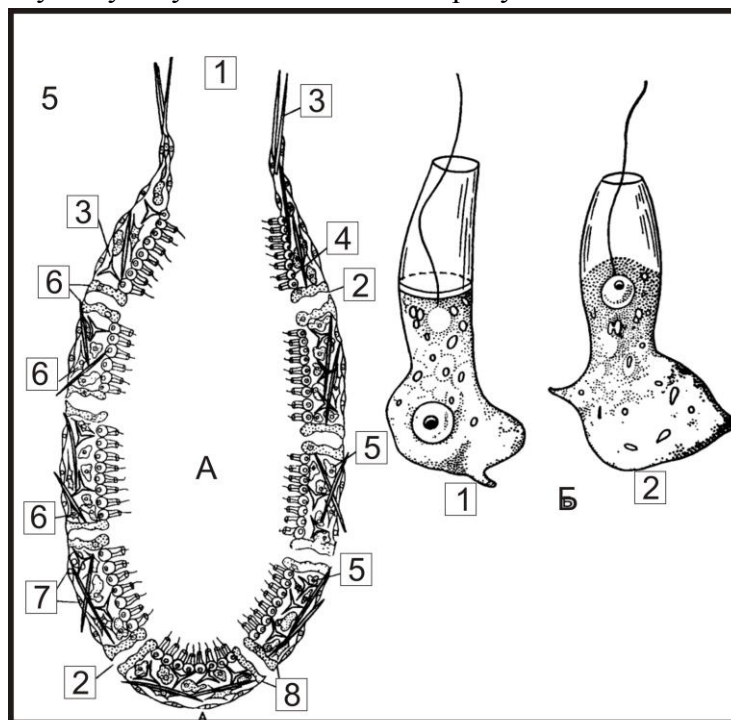
Завдання 1. Розглянути загальну будову тіла губок. Заповнити таблицю.

Будова стінки тіла губки	Клітинні елементи	Функція
Ектодермальний шар		
Мезоглея		
Ентодермальний шар		

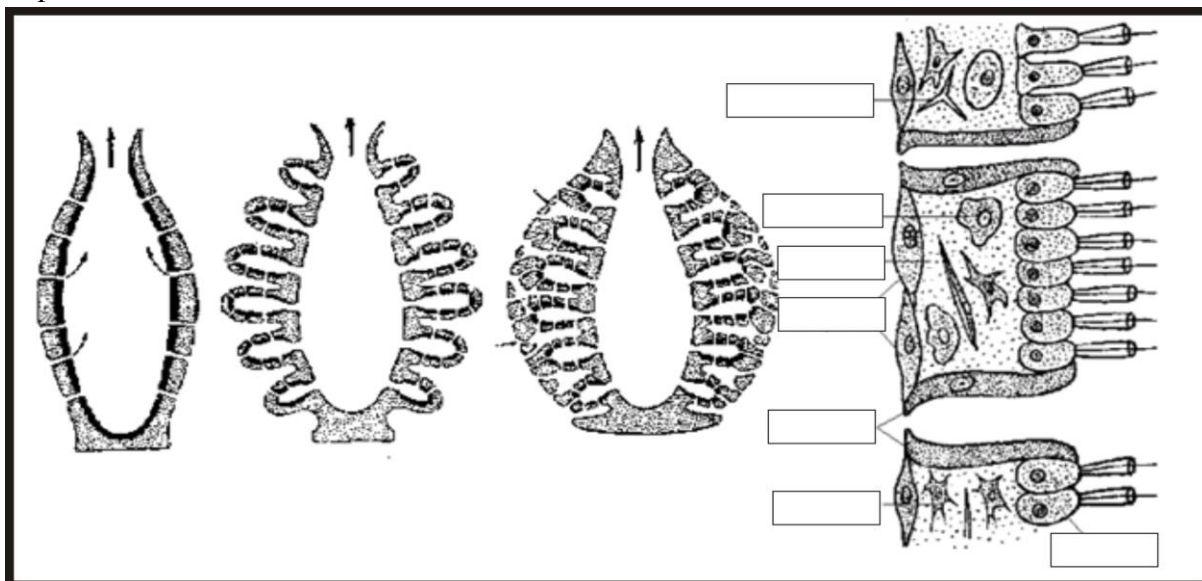
Завдання 2. Розглянути зовнішню будову тіла. Підписати рисунок.



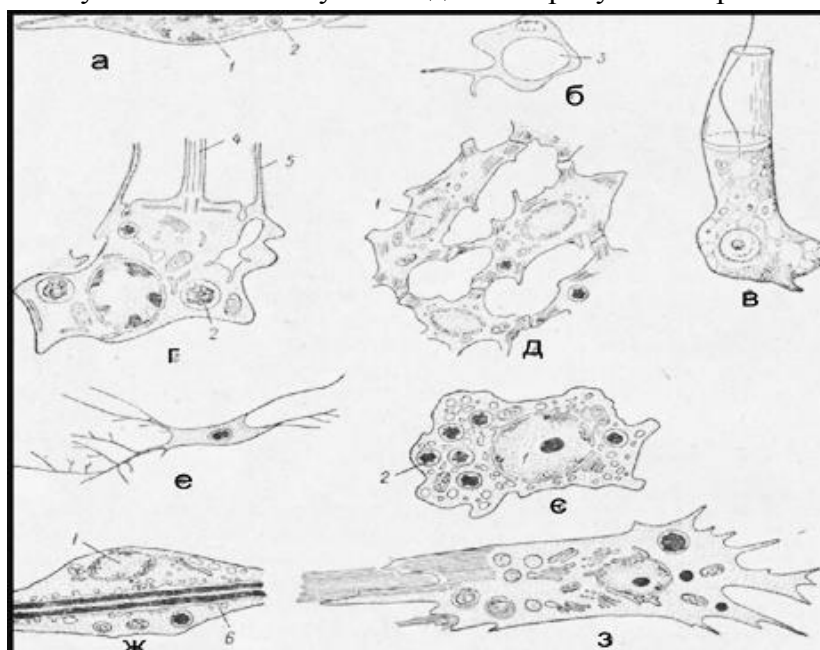
Завдання 3. Розглянути будову аска. Підписати рисунок.



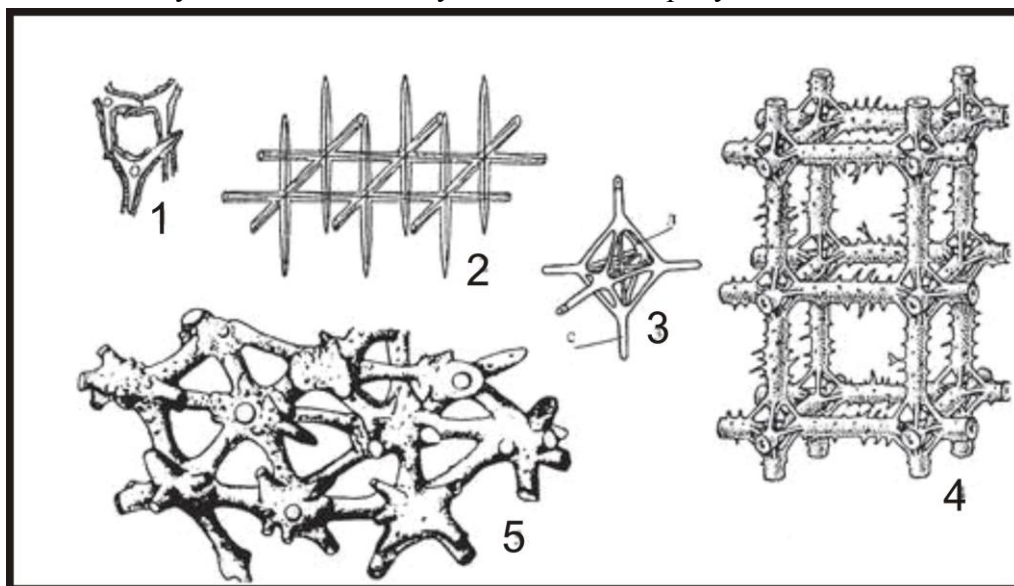
Завдання 4. Розглянути будову аскона, сикона і лейкона. Підписати рисунок та зробити короткий опис.



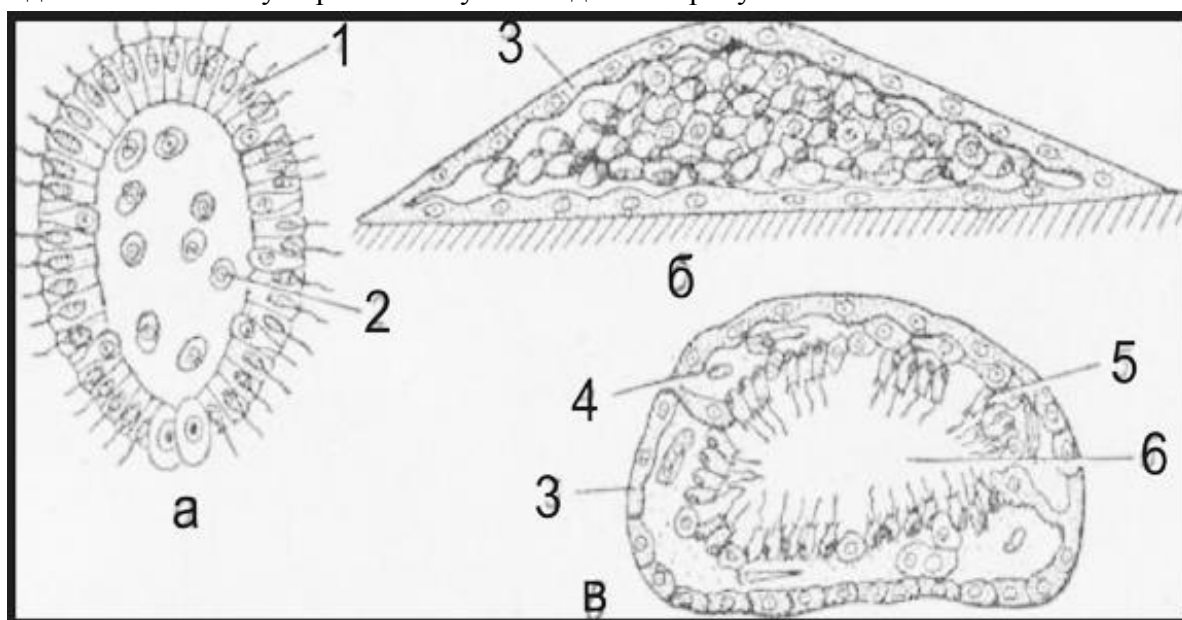
Завдання 5. Розглянути типи клітин губок. Підписати рисунок та зробити опис функцій.



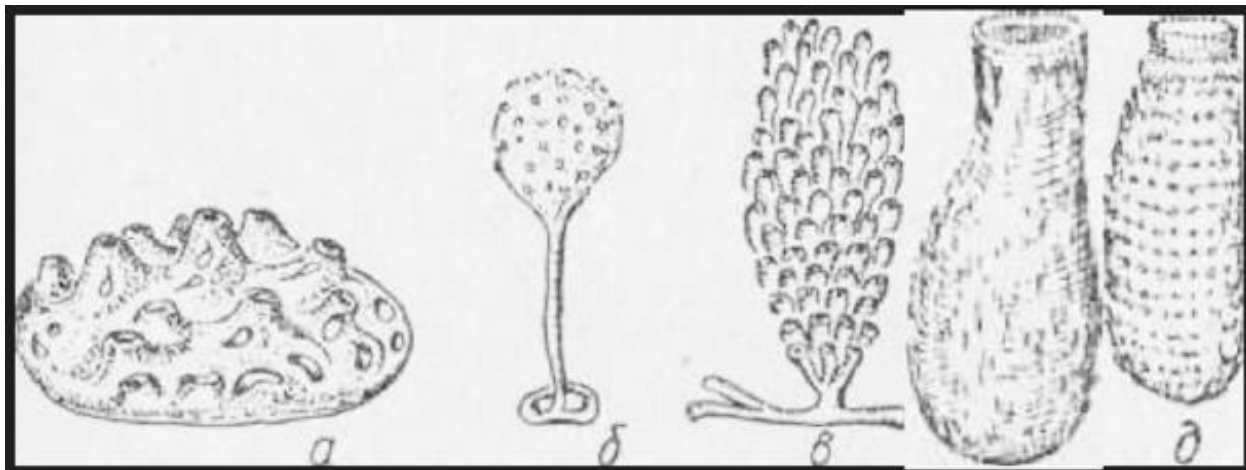
Завдання 6. Розглянути типи скелетів губок. Підписати рисунок.



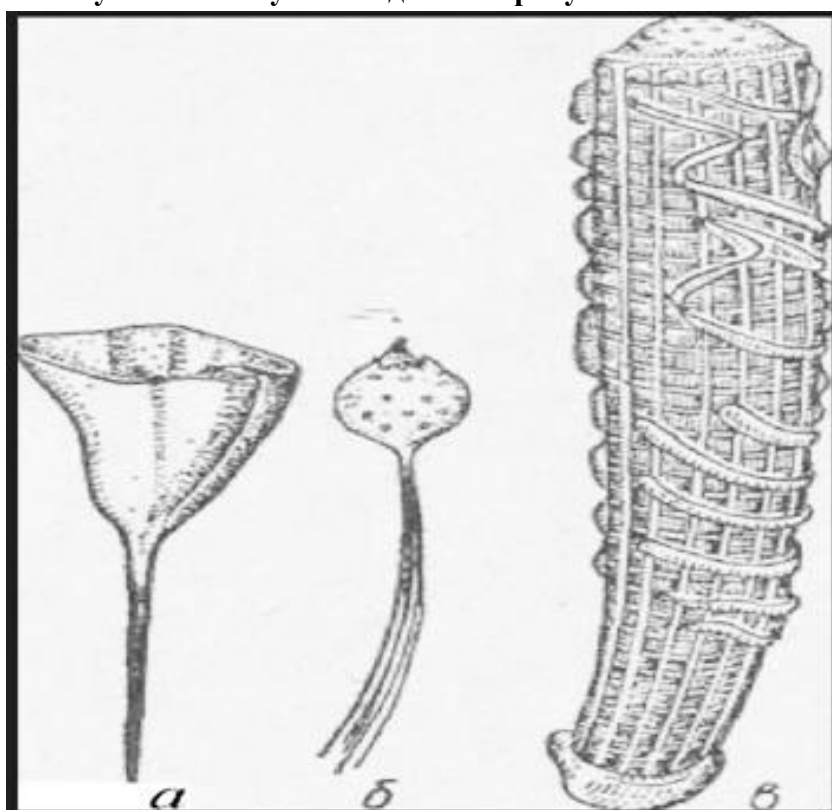
Завдання 7. Розглянути розвиток губок. Підписати рисунок



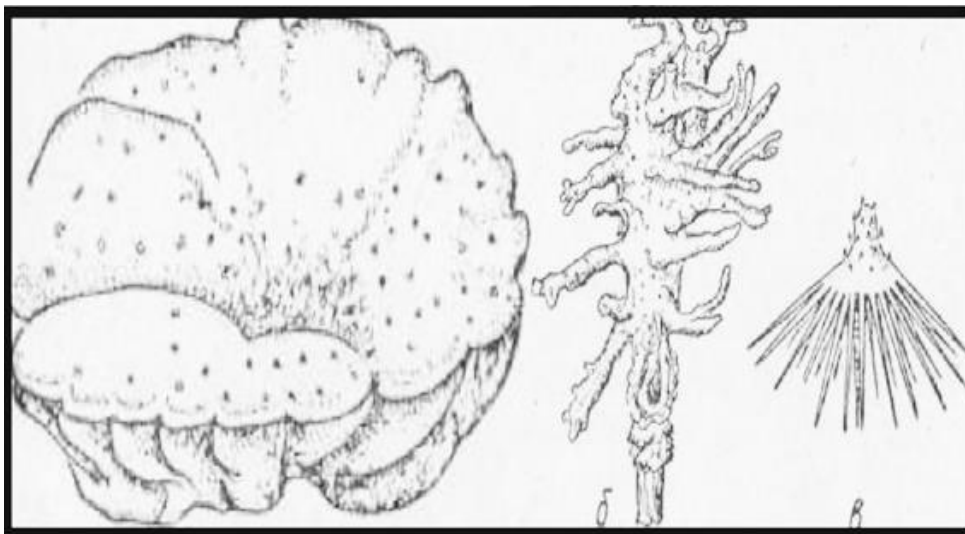
Завдання 8. Розглянути вапнякові губки. Підписати рисунок.



Завдання 9. Розглянути скляні губки. Підписати рисунок



Завдання 10. Розглянути скляні губки. Підписати рисунок



Контрольні запитання

1. Дайте характеристику представникам підцарства. Багатоклітинні тварини.
2. Які гіпотези походження багатоклітинних тварин вам відомі? Дайте їм критичний аналіз.
3. Що таке онтогенез? На які періоди поділяється онтогенез багатоклітинних тварин?
4. Що таке зародкові листки? Які зародкові листки закладаються в процесі ембріогенезу тварин?
5. Які групи тварин належать до розділу Первинні багатоклітинні? Які спільні ознаки їм притаманні?
6. Які ознаки притаманні представникам типу Губки?
7. Які середовища існування губок? Які адаптації спостерігаються в губок до середовища існування?
8. Які типи клітин є в губок? Які особливості їх будови та функції?
9. З яких шарів складається тіло губок?
10. Які типи будови спостерігаються в губок? Охарактеризуйте їх.
11. Які типи клітин входять до складу пінакодерми?
12. Які типи клітин входять до складу хоанодерми?
13. Що таке оскулюм та парагастрапна порожнина? Які їх функції?
14. Яким чином губки реагують на подразники довкілля?
15. Яка роль губок у природі та житті людини?
16. Які типи клітин відповідають за утворення скелету в губок?
17. Які типи скелету притаманні губкам?
18. Що таке мезохіп? Які типи клітин зустрічаються в мезохіпі?
19. Завдяки чому губки здатні до регенерації?
20. Які способи розмноження притаманні губкам?
21. Які типи личинок зустрічаються в губок? Які особливості їх будови?

22. Що таке гемула? Як здійснюється внутрішнє брунькування в губок?
23. Яким чином відбувається живлення губок? Як губки перетравлюють їжу?
24. Чим характеризуються представники класу Вапнякові губки? Назвіть їх.
25. Які середовища існування вапнякових губок?
26. Які ознаки притаманні скляним губкам?
27. Де мешкають скляні губки? Яка їх роль у природі та житті людини?
28. Чим характеризуються представники класу Звичайні губки?

Лабораторна робота №7

Тема. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ КИШКОВОПОРОЖНИННИХ.

Тип Кишковопорожнинні _____

Клас Гидроїдні _____

Ряд Гідри _____

Вид *Довгостеблиста гідра* _____

Ряд Лептоліди _____

Вид *Обелія* _____

Клас Сцифоїдні медузи _____

Ряд Дискомедузи _____

Вид *Аурелія* _____

Клас Коралові поліпи _____

Ряд Актинії _____

Вид *Звичайна або Кінська актинія* _____

Матеріал та обладнання. Роздатковий матеріал, мікропрепарати, препарувальні голки, мікроскопи, таблиці, практикуми.

Вихідні дані до роботи. Більшість кишковопорожнинних має *радіальну* (променеву) симетрію. Це означає, що через їх тіло можна провести одну головну вісь, навколо якої радіально розміщуються окремі частини тіла, наприклад, шупальця. Для кишковопорожнинних характерний *тканинний тип організації*, тобто клітини в їх тілі об'єднані в тканини. Проте вони не мають складних органів, властивих більш високоорганізованим тваринам. Важливою прогресивною рисою кишковопорожнинних є поява в них *нервової системи* та м'язових (*епітеліально-м'язових*) клітин. За рахунок цього тварини сприймають різні подразнення та рухаються.

Кишковопорожнинні – більш інтегровані тварини. Кишковопорожнинні належать до *двошарових тварин*. У онтогенезі в них формуються лише *два* зародкових листки – *екто- та ентодерма*, з яких розвиваються два епітеліальні шари тіла: поверхневий – *епідерма* та внутрішній – *гастродерма*. Між ними залягає більш-менш розвинений неклітинний шар – *мезоглея*. Це – драглиста проміжна речовина, продукт виділення обох шарів, в неї можуть мігрувати окремі клітини. Кишковопорожнинні не мають *справжньої порожнини* тіла; єдина порожнина – *гастрольна*, що вистелена *гастродермою* й відкривається назовні ротовим отвором. Особливістю кишковопорожнинних є наявність у них жалких клітин (*кнідоцитів*). Більшість видів має скелет, що виконує опорну та захисну функції. Для них характерне існування двох життєвих форм – *поліпа* та *медузи*. Поліпи ведуть

прикріплений спосіб життя, розмножуються, як правило, нестатевим способом, часто утворюють колонії. Медузи – вільно плаваючі, поодинокі тварини, що розмножуються статевим шляхом. Часто в життєвому циклі кишковопорожнинних відбувається правильне чергування поколінь поліпів і медуз — *метагенез* або часткова редукція одного з цих поколінь – *гіногенез*. Нерідко спостерігається повна відсутність одного з поколінь. Характерною рисою кишковопорожнинних є здатність до *регенерації* – відновлення цілої тварини (поліпа) з окремих частин, навіть групи клітин. Тип Кишковопорожнинні поділяється на *три* класи: *Hydrozoa*, *Scyphozoa*, *Anthozoa*.

Клас Гідроїдні (*Hydrozoa*) – це переважно дрібні поодинокі та колоніальні організми, які мають форму поліпа або медузи. Серед поліпів поширена *колоніальність*. Колонії бувають *мономорфними* – з однаковими поліпами та *поліморфними* – з різними поліпами. Кишкова (гастральна) порожнина поліпів має вигляд мішка й позбавлена перетинок; гонади розвиваються в ектодермі. Клас об'єднує близько 4 тис. переважно морських видів, лише кілька десятків з них мешкають у прісних водоймах. Клас Гідроїдні поділяється на два підкласи: *Гідроподібні* (*Hydroidea*) та *Сифонофори* (*Siphonophora*). Підклас Гідроподібні (*Hydroidea*) підкласу належать кишковопорожнинні, переважна більшість яких утворює мономорфні колонії, прикріплені до субстрату. У деяких неколоніальних видів поліпи здатні плавати біля поверхні води. Найбільш поширені види мають життєві цикли з яскраво вираженим метагенезом.

Клас Сцифоїдні або Сцифомедузи (*Scyphozoa*). До цього класу належать морські кишковопорожнинні, більша частина життєвого циклу яких припадає на стадію медузи. Поліпоїдне покоління живе недовго й не утворює постійних колоній. Клас налічує близько 200 видів, у Чорному морі трапляються всього три види, з них один—у Азовському. *Сцифоїдні* медузи відрізняються від *гідромедуз* значно більшими розмірами, відсутністю паруса, ускладненою *гастро-васкулярною* системою. Тіло сцифоїдної медузи має форму більш-менш високого дзвона або парасольки. Посередині увігнутої сторони дзвона (*субумбрели*) міститься чотирикутний ротовий отвір. Краї рота витягнуті в чотири жолобовидні лопаті, які слугують для захоплення здобичі. У деяких медуз, що називаються коренеротами (ряд *Rhizostomea*), ротові лопаті розростаються, утворюють згортки, а ротовий отвір заростає, і його роль виконують численні дрібні пори в згортках ротових лопастей. Край дзвона облямований щупальцями з жалкими клітинами, які містяться також і на ротових лопатях.

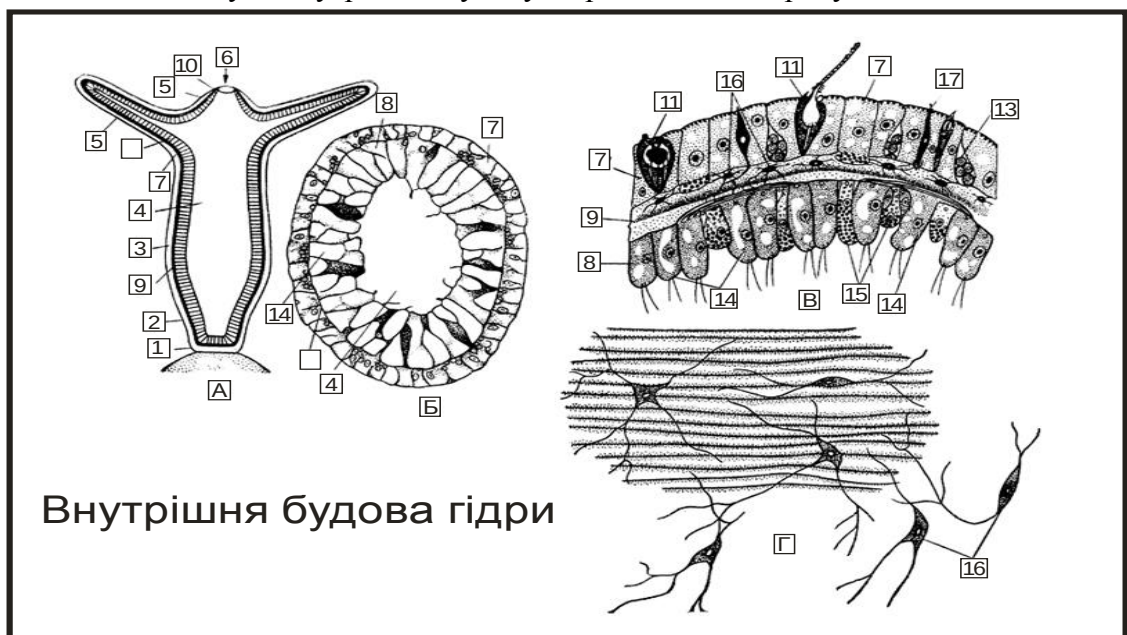
Клас Коралові поліпи (*Anthozoa*) – найбільш численний клас кишковопорожнинних, до якого належать морські теплолюбні тварини. Описано близько 6 тис. видів, із них у Чорному морі знайдено всього чотири, в Азовському – один. Це поодинокі або здебільшого колоніальні організми. В їх життєвому циклі є лише поліпоїдне покоління, стадія медузи не утворюється. Будова коралових поліпів складніша, ніж гідроїдних. Вони мають ектодермальну глотку, гастральна порожнина в них поділена на камери радіальними перетинками (*септами*). Замість епітеліально-м'язових є справжні епітеліальні та м'язові клітини. Статеві продукти розвиваються з гастродерми. Більшість коралів містить вапняковий або роговий скелет. Тіло окремої особини має форму циліндра.

ХІД РОБОТИ

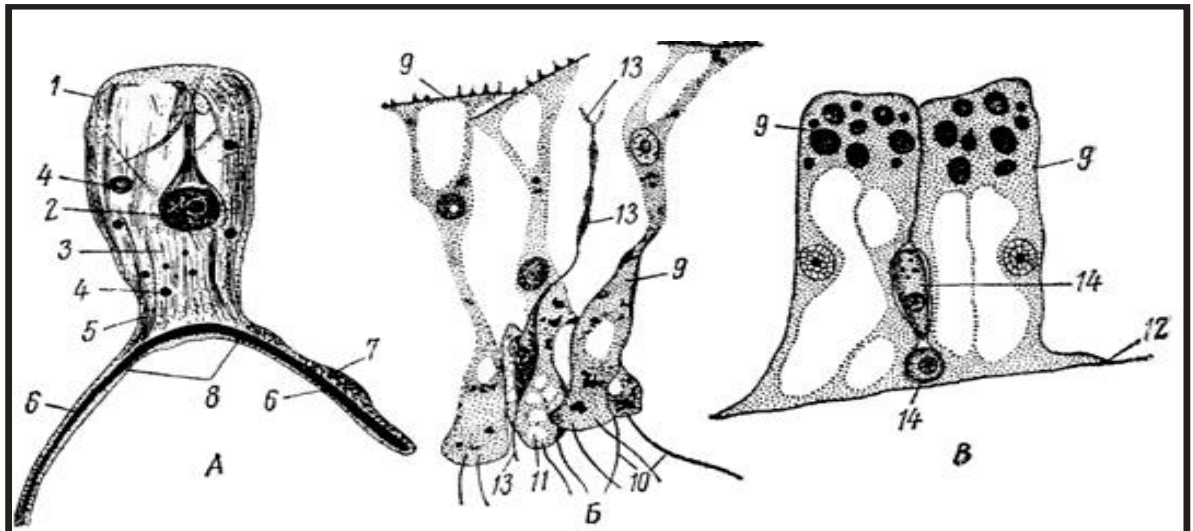
Завдання 1. Виготовити препарат гідри, розглянути під мікроскопом. Замалювати зовнішній вигляд гідри та підписати рисунок.



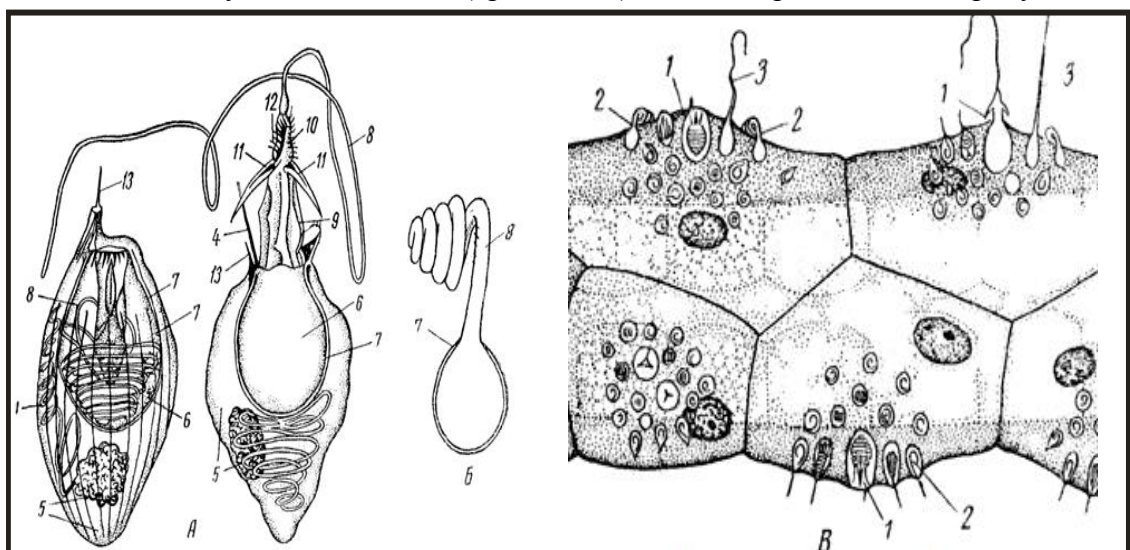
Завдання 2. Розглянути внутрішню будову гідри. Підписати рисунок.



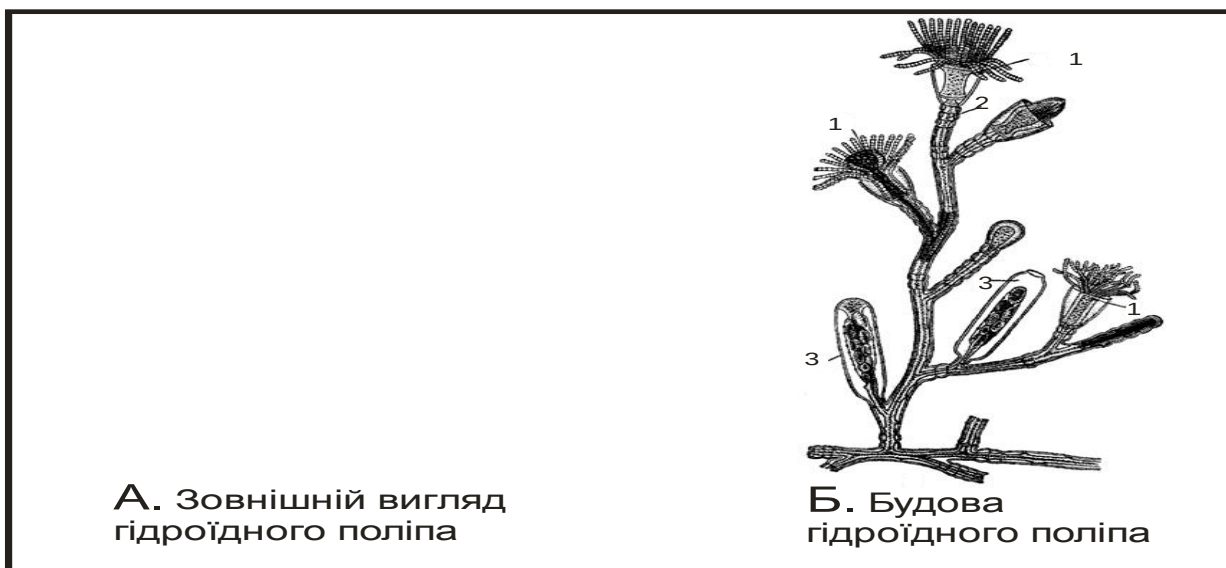
Завдання 3. Розглянути типи клітин гідри. Підписати рисунок.



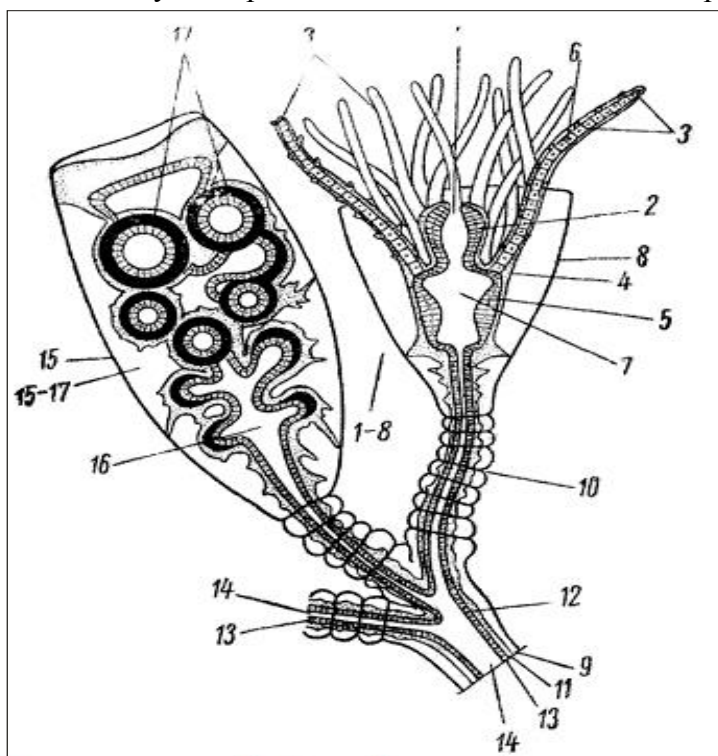
Завдання 4. Розглянути типи жалких (кропивних) клітин гідри. Підписати рисунок.



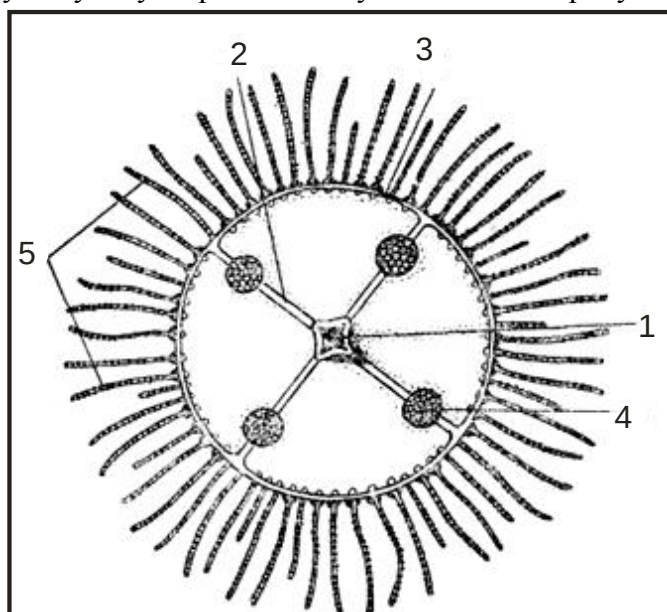
Завдання 5. Розглянути будову гідроїдного поліпа. Замалювати зовнішній вигляд. Підписати рисунок.



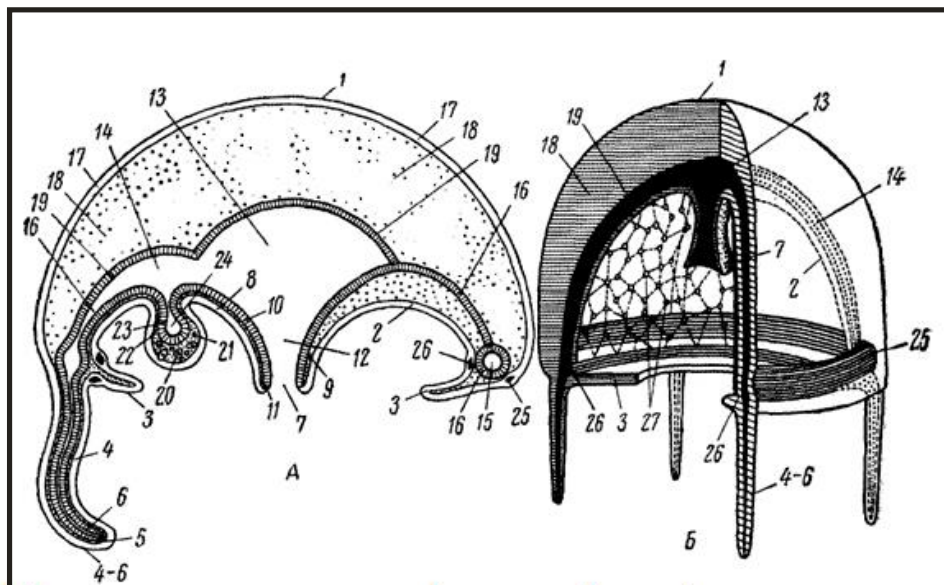
Завдання 6. Розглянути гідрант і гонангій обелії. Підписати рисунок.

[illegible]

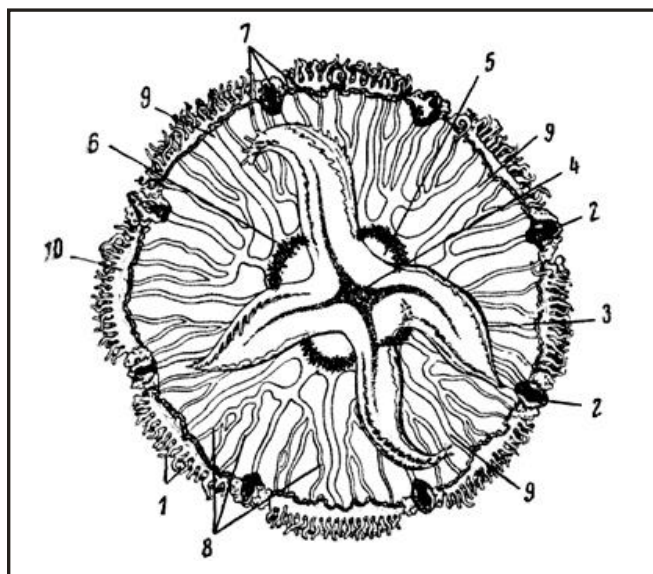
Завдання 7. Розглянути будову гідроїдної медузи. Підписати рисунок



Завдання 8. Розглянути будову гідромедузи. Підписати рисунок.

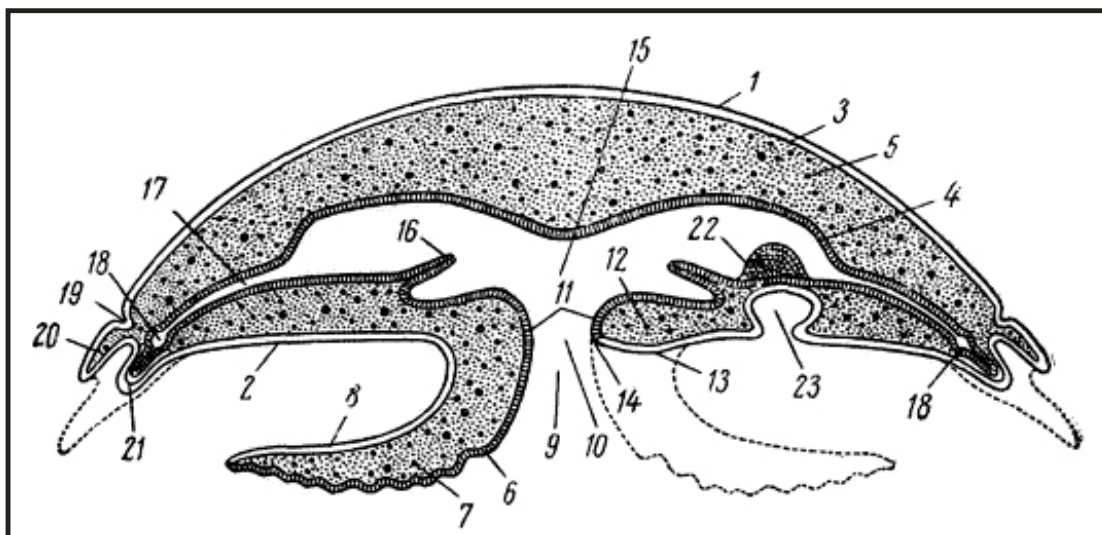


Завдання 9. Розглянути будову сцифомедузи. Підписати рисунок.

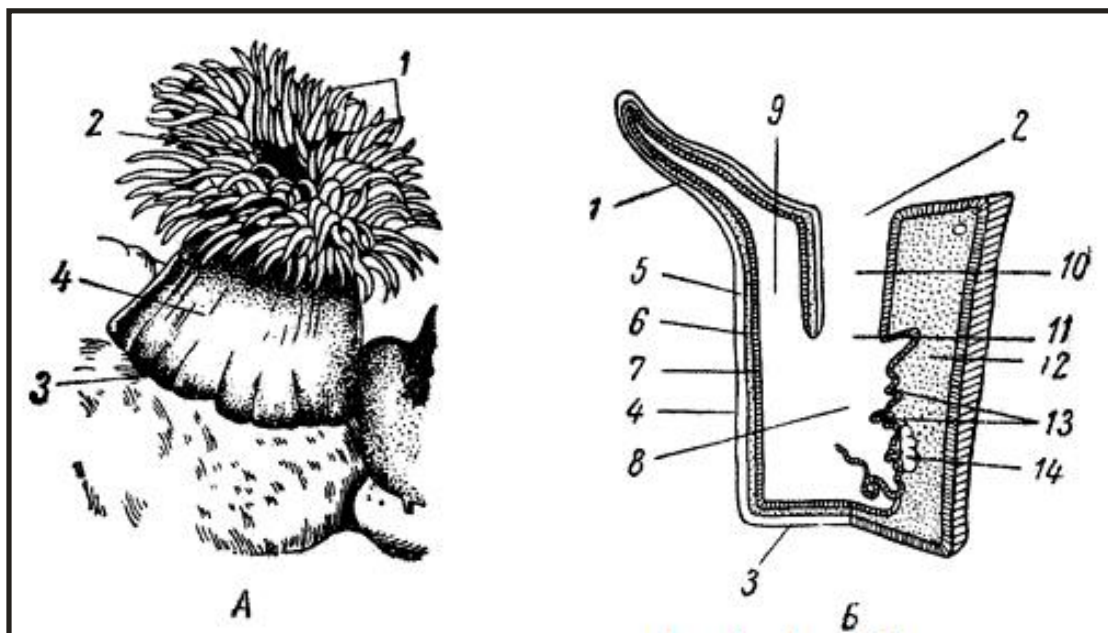


Завдання 10. Порівняльна характеристика гідроїдних і сцифоїдних медуз:

Завдання 11. Розглянути будову сцифомедузи в розрізі. Підписати рисунок.



Завдання 12. Розглянути будову актинії. Підписати рисунок.



Контрольні запитання

1. Що спільного та відмінного в організації губок та кишковопорожнинних?
2. Чим характеризуються представники розділу Справжні багатоклітинні?
3. Який тип симетрії притаманний кишковопорожнинним? Чим він пояснюється?
4. Які життєві форми відомі у кишковопорожнинних? З яким способом життя вони пов'язані?
5. Які зародкові листки закладаються під час ембріонального розвитку кишковопорожнинних?
6. Чим заповнений простір між зовнішнім та внутрішнім шарами клітин кишковопорожнинних?
7. Що спільного і відмінного у будові поліпів та медуз?
8. Чим характеризується нервова система кишковопорожнинних?
9. Які особливості процесів перетравлення їжі у кишковопорожнинних? Як неперетравлені рештки їжі виводяться з їх організму?

11. Які типи клітин є у зовнішньому шарі гідри? Які їх функції?
12. Що являють собою епітеліально-мускульні клітини гідри? Які їх функції?
13. Як гідра пересувається?
14. Яка будова і функції жалких клітин? Які типи жалких клітин є в кишковопорожнинних?
15. Які типи реакцій спостерігаються в кишковопорожнинних на подразники?
16. Завдяки чому в кишковопорожнинних здійснюється регенерація?
17. Який тип будови нервової системи гідри? Чим відрізняється будова нервової системи поліпів і медуз?
18. Які органи чуття є в кишковопорожнинних?
19. Які типи перетравлення їжі притаманні кишковопорожнинним?
20. Які покоління чергуються в життєвому циклі кишковопорожнинних? Охарактеризуйте їх. Який тип життєвого циклу притаманний багатьом кишковопорожнинним?
21. Як пересуваються медузи? Який механізм їх руху?
22. Чим кишкова порожнина поліпів відрізняється від такої медуз?
23. Що спільного та відмінного в організації губок та кишковопорожнинних? 56: Якими ознаками характеризуються представники класу Гідрозой?
24. На які підкласи поділяється клас Гідрозой? Чим характеризуються їх представники?
25. Що спільного та відмінного в будові гідроїдних та сцифоїдних медуз?

Лабораторна робота №8

Тема. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЛОСКИХ ЧЕРВІВ

Тип Плоскі черви _____

Клас Війчасті черви або Турбеларії _____

Ряд Тригіллястокишкові або Планарії _____

Види: *Молочна планарія* _____

Чорна багатоочка _____

Клас Сисуни або Трематоди _____

Види: *Печінковий сисун* _____

Ланцетоподібний сисун _____

Шизостома _____

Клас Стьожкові черви або Цестоди _____

Ряд Стьожаки _____

Види: *Стьожак широкий* _____

Ремінець звичайний або *Лігула* _____

Ряд Ціп'яки _____

Види: *Бичачий* або *неозброєний ціп'як* _____

Свинячий або *озброєний ціп'як* _____

Ехінокок _____

Матеріал та обладнання. Роздатковий матеріал, мікропрепарати, препарувальні голки, мікроскопи, таблиці, практикуми.

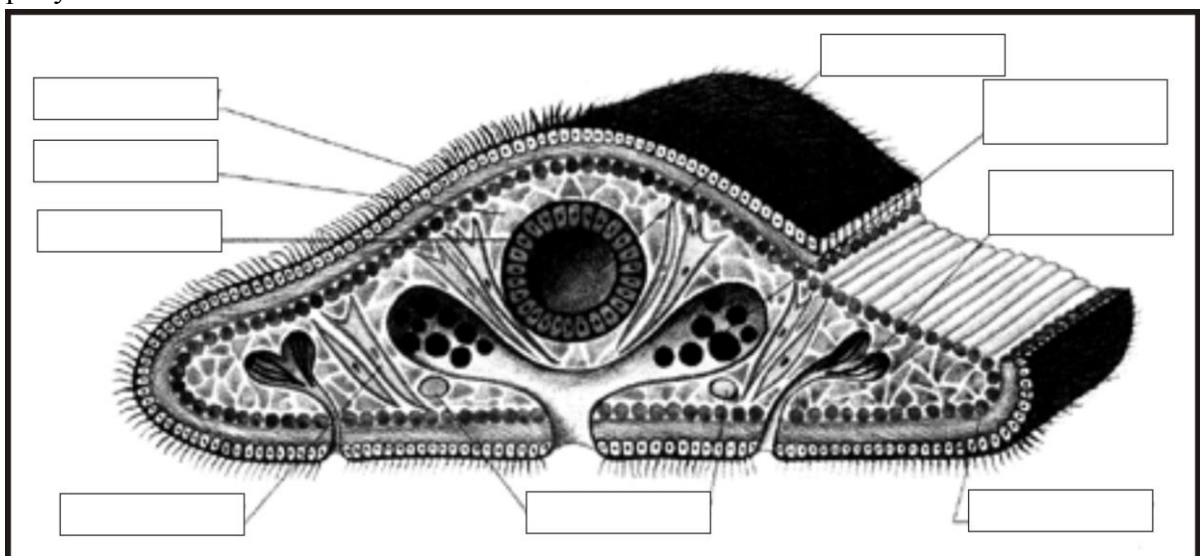
Вихідні дані до роботи. Переважна більшість плоских червів веде *паразитичний* спосіб життя. Вільноживучі черви трапляються в морських і прісних водоймах і значно рідше на суходолі, у вологому ґрунті. Розміри плоских червів значно варіюють. Плоскі черви —

білатерально-симетричні тварини з чітко визначеним головним кінцем. У них розрізняють *черевну (вентральну)* та *спинну (дорзальну)* сторони, їх тіло, як правило, сплюснене в дорзовентральному напрямку, що відображає назва типу. У процесі ембріонального розвитку в них закладаються не два, а три зародкових листки – *екто-, енто- та мезодерма*. За рахунок мезодерми формуються мускулатура, статева система, а також недиференційована сполучна тканина – *паренхіма* (мезенхіма), що заповнює всі проміжки між внутрішніми органами. Характерною ознакою плоских червів є наявність у них *шкірно-м'язового мішка*. Він складається з одношарового шкірного епітелію, що має різну будову у представників різних класів, і кількох шарів м'язів – *кільцевих, косих або діагональних й поздовжніх*. Безпосередньо під шкірно-м'язовим мішком залягає паренхіма, що заповнює проміжки між внутрішніми органами. Плоскі черви належать до паренхімних тварин і *не мають* порожнини тіла. Паренхіма відіграє важливу роль у житті організму, її розглядають перш за все як *опорну* тканину. В ній інтенсивно розвинена міжклітинна речовина, пронизана численними фібрилами, які мають значення опорних утворів. Клітини паренхіми розташовані рихло, між ними залишаються щілиноподібні та лакунарні простори, заповнені рідиною. Завдяки такій будові паренхіма може *виконувати роль посередника* в передачі продуктів травлення між кишечником і внутрішніми органами. Водночас здійснюється й *транспорт продуктів обміну* з міжклітинної рідини до видільної (екскреторної) системи. Останнім часом це підтверджено результатами електронно-мікроскопічних досліджень. Виявилося, що клітини паренхіми мають нерухомі вирости, які проникають у шкірно-м'язовий мішок, епітелій кишечника і видільні канали. В такий спосіб здійснюється *контакт* між паренхімними клітинами та внутрішніми органами. Паренхіма також є місцем *накопичення* поживних речовин (глікогену, ліпідів тощо). Нарешті, в паренхімі є особливі рухомі клітини, здатні до *фагоцитозу*, одні з них можуть виконувати *захисну* функцію, поглинаючи бактерії, сторонні частки, інші – екскреторну, накопичуючи тверді екскрети. *Травна* система багатьох примітивних вільноживучих видів сформована не повністю, а в деяких паразитичних зовсім редукована. Вона складається з *рота, ектодермальної передньої кишки – глотки та ентодермальної сліпо замкненої середньої кишки*. Часто середня кишка розгалужена, її відростки пронизують усе тіло. Таким чином, цей відділ травної системи забезпечує не лише *перетравлення їжі*, а й її *транспорт* до всіх частин тіла. У плоских червів уперше з'являється спеціальна *видільна система протонефридального типу*. У більшості груп є два деревоподібно розгалужених протонефридальних канали з двома окремими або однією загальною порою, через які ця система каналів сполучається із зовнішнім середовищем. Внутрішні кінцеві ділянки каналів закінчуються спеціальними клітинами *циртоцитами*, що мають також назву *зірчастих* або миготливих клітин. Спеціальних *органів дихання* у плоских червів немає, як немає й *кровоносної системи*. *Нервова система* має різну будову, але у більшості представників вона *ортогонального типу* – від мозкового ганглію, що розташований на передньому кінці, тіла, відходять поздовжні стовбури, що з'єднуються між собою кільцевими перемичками – *комісурами*. Органи чуття представлені переважно шкірними *сенсилами*, до складу яких входять нервові чутливі клітини з однією або кількома війками. Сенсили сприймають механічні та хімічні подразнення. Деякі плоскі черви мають *очі та статоцисти* – органи рівноваги. Плоскі черви за незначними винятками – гермафродити. У примітивних представників цього типу (нижчих турбеларій) немає оформлених гонад, статеві клітини розкидані в

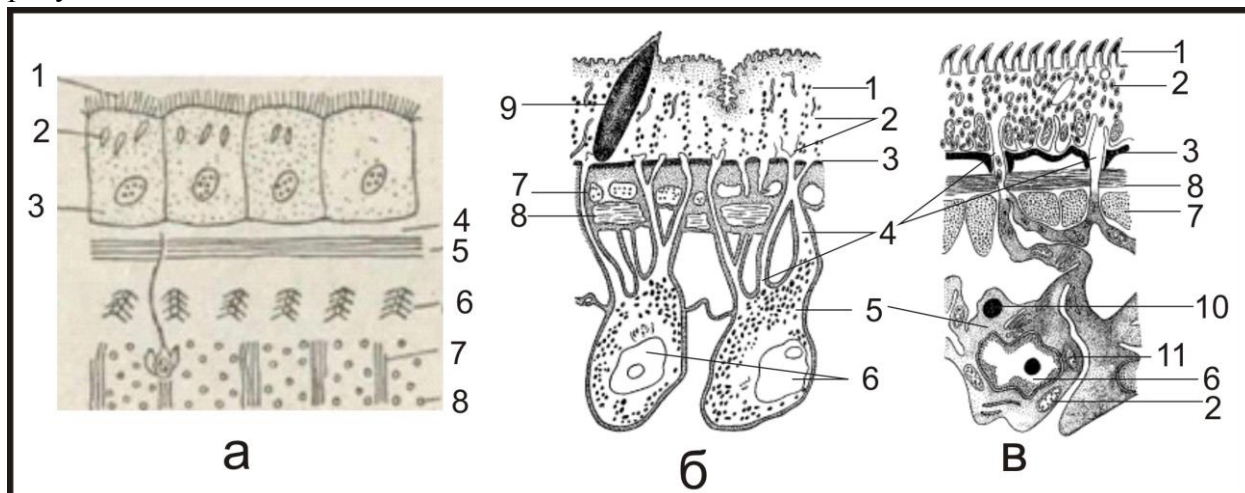
паренхімі; запліднення — внутрішнє. У більш високорозвинених форм є справжні *гонади* — *яєчники* та *сім'яники*, протоки для виведення сперми й зрілих яєць, а також ціла низка органів, що забезпечують внутрішнє запліднення й зберігання сперми іншої особини; формування шкаралупки яєць тощо. Деталі будови статевої системи у представників різних класів дуже різноманітні. У більшості вільноживучих турбеларій розвиток прямий, з яйця виходить особина, що відрізняється від дорослих лише за розмірами та недорозвиненою статевою системою. Деякі морські полікладіди розвиваються з метаморфозом, у них є планктонна *мюллерова личинка*. У паразитичних форм, як правило, життєвий цикл дуже складний, він включає кілька поколінь, що мають різну будову. При цьому одне покоління утворюється внаслідок статевого, а друге — партеногенетичного (з незапліднених яйцеклітин) розмноження. Таке чергування поколінь називається *гетерогонією*. Поряд із статевим розмноженням у деяких груп існує нестатеве. Тип Плоскі черви об'єднує дев'ять класів, з яких найбільш поширені три: 1) Війчасті черви або турбеларії - (Turbellaria), Сисуни або трематоди – (Trematoda) та Стьошкові черви або цестоди (Cestoda). Трикладіди – це ряд турбеларій, переважно великі за розміром (до 50 см) тварини, що населяють моря, прісні водойми та ґрунт. У різних водоймах Європи можна легко знайти молочно-білу планарію (*Dendrocoelum lacteum*) та чорну багатоочку – *Polycelis nigra*. Планарії живляться малоцетинковими червами, дрібними молюсками та членистоногими. *Усі трематоди – ендопаразити*. Дорослі особини (марити) трапляються переважно в різних відділах травного тракту хребетних, а також у легенях, нирках, порожнині тіла, кровоносній системі хребетних тварин. Серед них є багато збудників тяжких хвороб людини та сільськогосподарських тварин. Розміри трематод коливаються від 0,3- 0,4 мм до 3-7,6 см. Відомо понад 4 тис. видів, в Україні зареєстровано близько 600 видів. У класі *цестод* об'єднано близько 3500 видів ендопаразитів (в Україні відомо понад 500 видів), які на статевозрілій стадії паразитують у хребетних тварин, а на личинковій, як правило, – в безхребетних, зокрема членистоногих. У деяких видів личинки паразитують також у хребетних, зокрема й у людини.

ХІД РОБОТИ

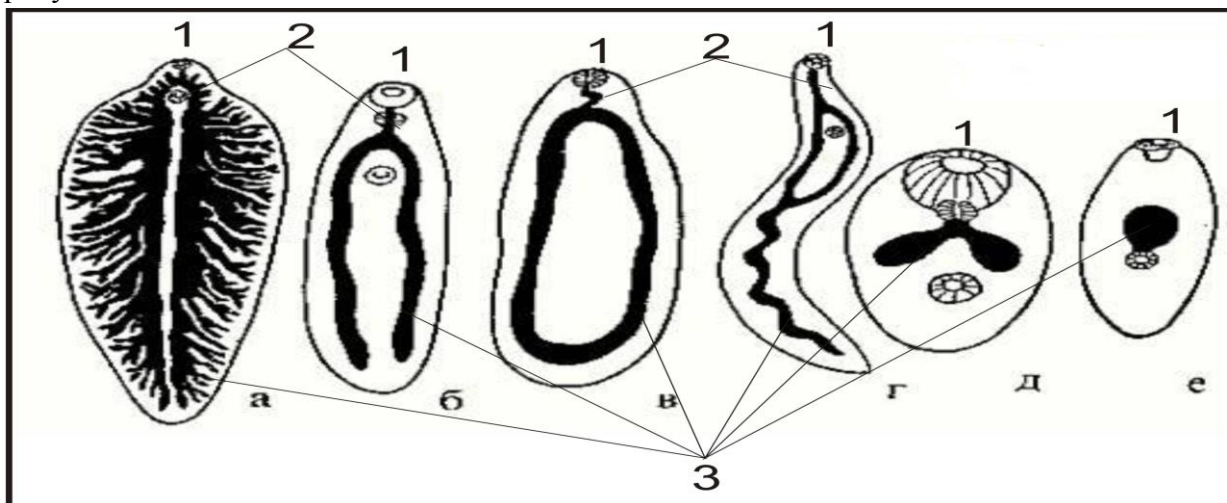
Завдання 1. Розглянути будову плоских червів на поперечному розрізі. Підписати рисунок.



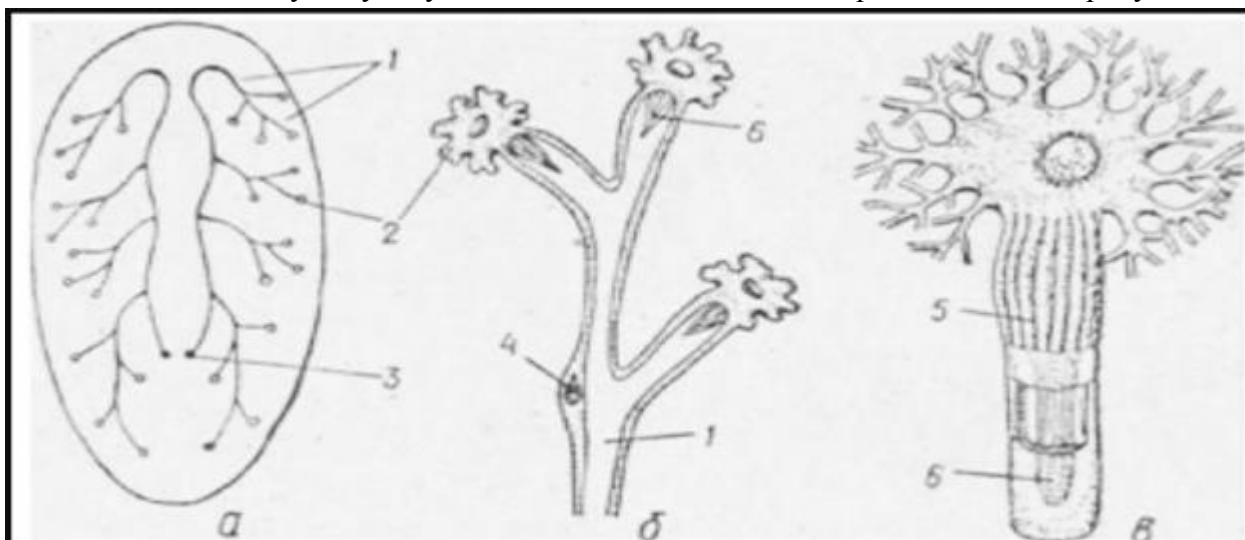
Завдання 2. Розглянути будову шкірно-м'язового мішка плоских червів. Підписати рисунок.



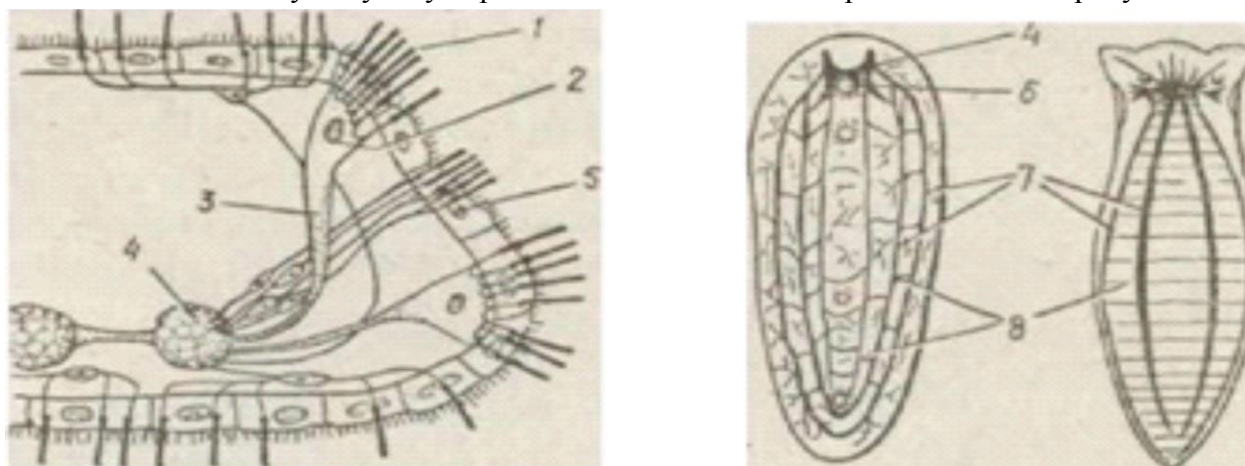
Завдання 3. Розглянути будову та типи травної системи плоских червів. Підписати рисунок.



Завдання 4. Розглянути будову видільної системи плоских червів. Підписати рисунок.

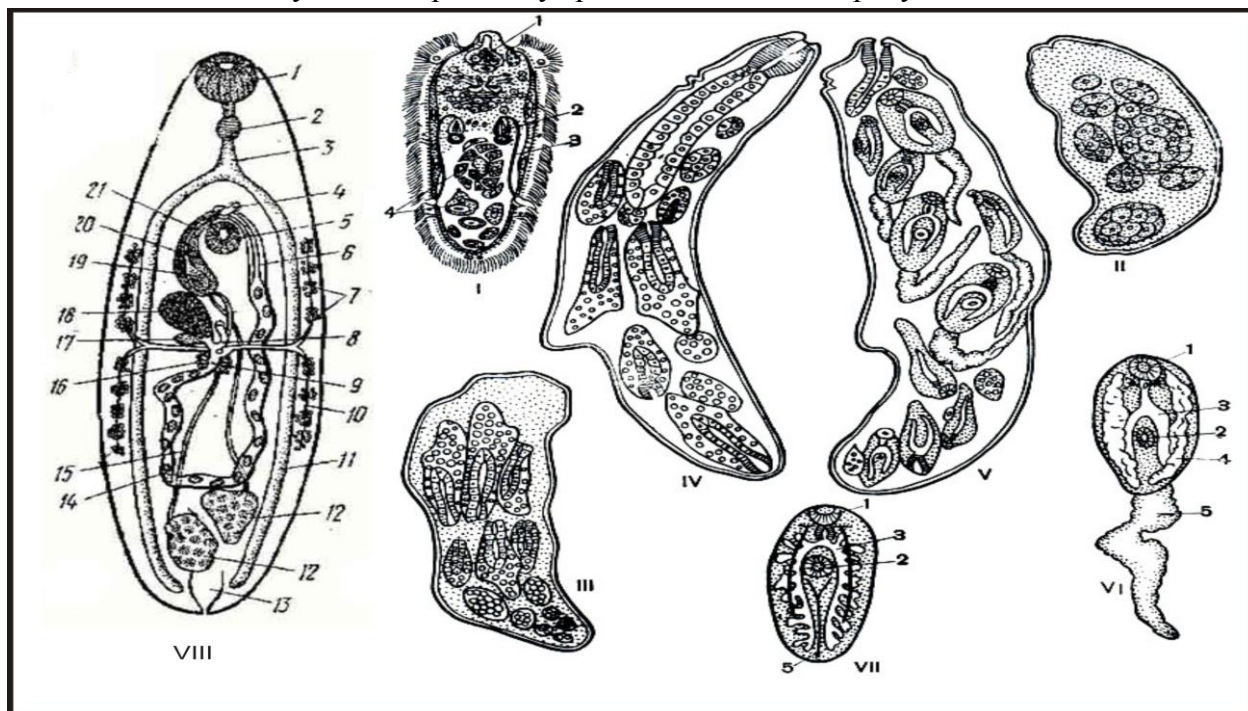


Завдання 5. Розглянути будову нервової системи плоских червив. Підписати рисунок.

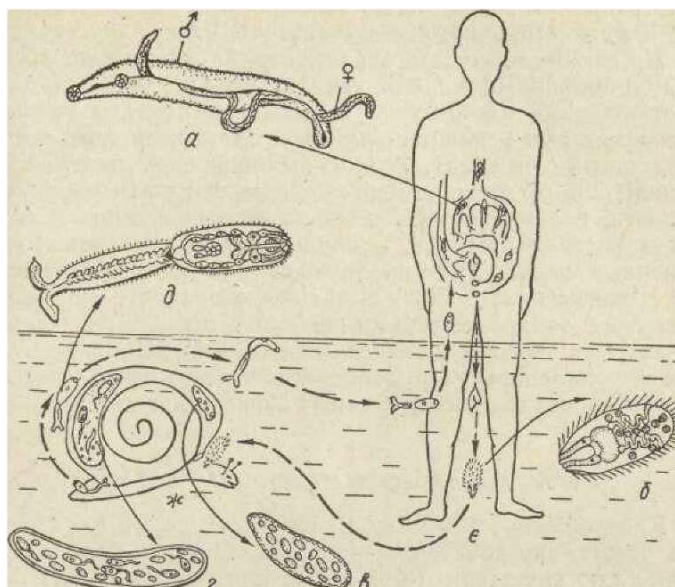


This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

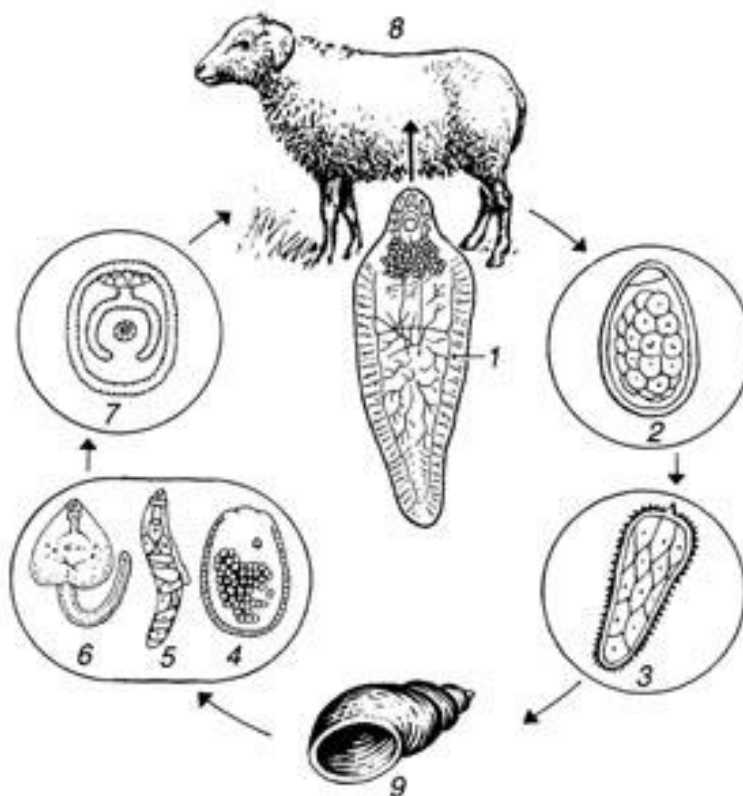
Завдання 7. Розглянути стадії розвитку трематод. Підписати рисунок.

[illegible]

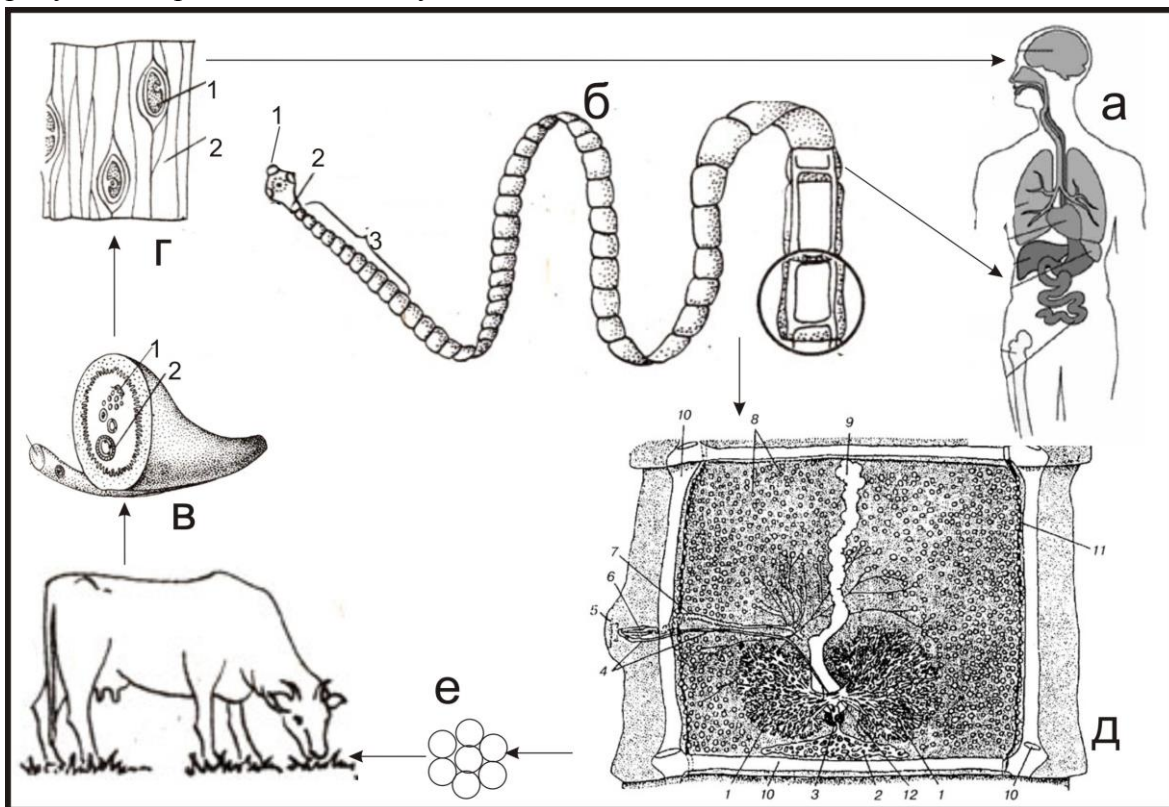
Завдання 8. Розглянути цикли розвитку шизостомі. Підписати рисунок та зробити опис циклу.



Завдання 9. Розглянути цикли розвитку печінкового сисуна. Підписати рисунок та зробити опис циклу.



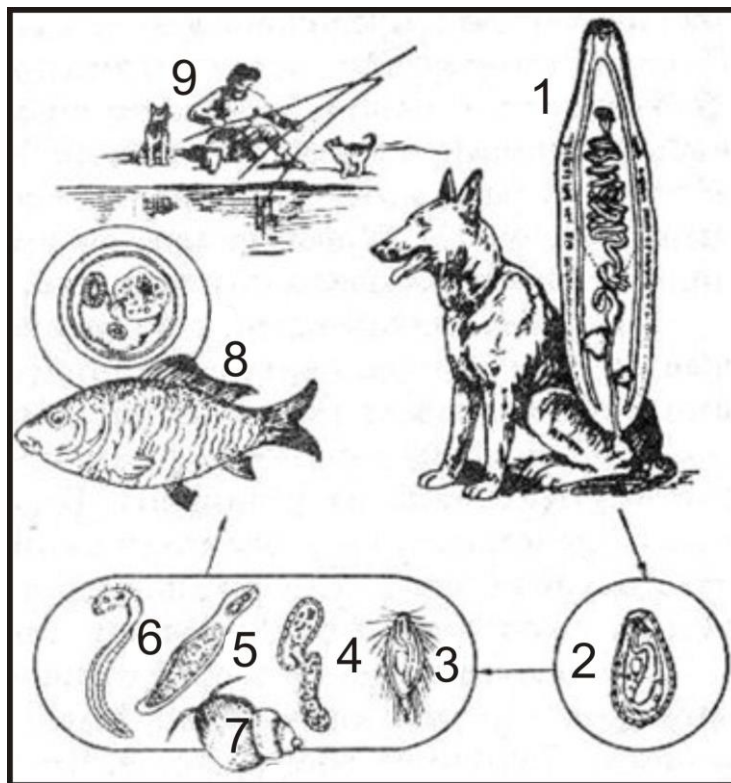
Завдання 10. Розглянути цикли розвитку свиного та бичачого ців'яків. Підписати рисунок та зробити опис циклу.



This image shows a full page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is a slightly thicker line near the top, possibly indicating a header area. The paper appears to be a standard notebook or composition paper.



Завдання 12. Розглянути цикли розвитку ехінокока. Підписати рисунок та зробити короткий опис.



Контрольні запитання

1. Загальна будова тіла турбеларій. Які основні форми тіла?
2. Особливості будови травної системи війчастих червів.
3. Які характерні ознаки нервової системи турбеларій?
4. Особливості життєвого циклу турбеларій і трематод.
5. Збудниками яких хвороб є моно та дигенетичні присисні?

Лабораторна робота №9

ТЕМА. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРВИННОПОРОЖНИННИХ

Тип Первиннопорожнинні або Круглі черви _____

Клас Нематоди _____

Ряд Аскаридиди _____

Види: Свиняча аскарида _____

Людська аскарида _____

Ряд Оксіуриди _____
Вид *Гострик дитячий* _____
Підклас Еноплії _____
Ряд Мермітиди _____
Види: *Волосоголовець* _____
Медицинська ришта _____

Матеріал та обладнання. Роздатковий матеріал, мікропрепарати, препарувальні голки, мікроскопи, таблиці, практикуми.

Вихідні дані до роботи. Круглі черви переважно вільноживучі, рідше паразитичні організми, що пристосувалися до різних умов життя (морські та прісні води, ґрунт, організми рослин і тварин). Описано понад 20 тис. сучасних видів, проте їх реальна кількість значно більша, оскільки ця група вивчена ще недостатньо. Тіло тварин вкрите кутикулою. Війчастий покрив зберігається лише на черевній стороні або повністю редукований; шкірно-м'язовий мішок розвинений неоднаково, мускулатура переважно поздовжня. Нематогельмінти мають *первинну порожнину тіла (схізоцель)*, яка має вигляд щілин між внутрішніми органами, заповнених рідиною й не вистелених власним епітелієм. Кишечник тварин – це пряма наскрізна трубка, що поділяється на три відділи – ектодермальну передню кишку – глотку (*фаринкс*), як правило, з тригранним просвітом, ентодермальну середню кишку та ектодермальну задню, яка закінчується анальним отвором. Видільна система належить до протонефридіального типу або має вигляд видозмінених шкірних залоз. Нервова система представлена навкологлотковим нервовим кільцем, від якого відходить різна кількість поздовжніх стовбурів. Справжніх нервових гангліїв у них немає. Органи чуття в первиннопорожнинних розвинені погано. Первиннопорожнинні – переважно роздільностатеві тварини, їх статевий апарат має просту будову. Характерною особливістю ембріонального розвитку прямий розвиток або вихід із яйця личинки, загалом подібної до дорослої тварини. Ріст личинки супроводжується линаннями; дорослі особини не линяють. Тип Первиннопорожнинних поділено на два класи – Гастротрихи (*Gastrotricha*) та Нематоди або Круглі черви (*Nematoda*). Нематоди – одна з найбільш численних і поширених груп тварин. Вони мешкають у морях, прісних водоймах, ґрунті, є паразитами рослин і тварин. Описано близько 20 тис. видів нематод. Більшість нематод – вільноживучі тварини, що мешкають у вузьких капілярних проміжках між часточками ґрунту, піску, мулу на дні водойм або на суші, й лише близько 7 тис. видів (приблизно третина відомих) – паразити рослин і тварин. У прісних водоймах України знайдено понад 300 видів нематод, у Чорному та Азовському морях – близько 200. У хребетних тварин зареєстровано 561 вид паразитичних нематод.

Форма тіла у нематод переважно веретеноподібна, у поперечному розрізі – кругла; у паразитичних видів тіло більш видовжене, ниткоподібне. Самки деяких видів, які паразитують у рослин (наприклад, *Meloidogyne*), мають грушоподібну форму, що пояснюється надмірним розвитком їх статевої системи. Вільноживучі нематоди, як правило, мають мікроскопічні розміри (0,3-1 мм), фітонематоди досягають 8-10 мм. Найбільші паразити хребетних, наприклад людська аскарида, мають довжину 30-40 см, а *Placentonema gigantissima* – мешканка плаценти кашалота – досягає 6-8 м. На передньому кінці тіла міститься ротовий отвір, на черевній стороні біля заднього кінця – анальний.

Нематоди характеризуються погано вираженою білатеральною симетрією, а в їх зовнішньому вигляді більше виражена радіальна симетрія. Спинна сторона тіла нематод мало відрізняється від черевної. Тіло в них веретеноподібне, у поперечному розрізі кругле, звідки й походить назва нематод – круглі черви. На передньому кінці у вільноживучих видів є чутливі щетинки, розташування яких підпорядковане трипроменевої симетрії, трипроменевим є також розташування трьох або шести губ навколо рота. У внутрішній будові більш виражена білатеральна симетрія. Шкірно-м'язовий мішок нематод складається з кутикули, гіподерми та шару поздовжніх м'язів. Кутикула нематод – багатошарове утворення. Вона складається з чотирьох шарів (епі-, екзо-, мезо- та ендокутикули), кожен із яких побудований з кількох шарів. На головному кінці в багатьох нематод кутикула потовщується за рахунок розростання пухкого шару мезокутикули. Кутикула не лише вкриває зовні тіло нематод, а й вистилає всі ектодермальні відділи травної системи – ротову порожнину, глотку, задню кишку. У цих відділах її будова значно простіша, ніж будова зовнішньої кутикули. Ріст нематод супроводжується линанням. Під кутикулою міститься гіподерма – видозмінений шкірний епітелій зануреного типу.

Гіподерма нематод має обмежену кількість клітин, які розташовані правильними поздовжніми рядами. Гіподерма – важлива бар'єрна тканина, вона виконує функцію регуляції вибіркового проникнення речовин, а крім того, є також однією з головних запасуючих тканин, що накопичує жири та глікоген. Мускулатура нематод складається з одного шару поздовжніх м'язових клітин, які утворюють дві дорзальні та дві вентральні стрічки. Для нематод характерна первинна порожнина тіла – схизоцель. Рот нематод оточений трьома - шістьма губами, в деяких видів губів немає. Рот веде в передню кишку, *фаринкс*, вистелений тоненькою кутикулою. Фаринкс поділяється на такі відділи: передній — *отому* та задній — *стравохід*. У отомі часто утворюються нерухомі потовщення кутикули – *онхи* та рухомі – *зуби*. У деяких нематод є навіть *щелепи*, у інших – гострий *стилет* чи *спис*. Фаринкс – це насос для всмоктування рідкої їжі. У задній частині фаринкса деяких нематод (*Enterobius vermicularis*) є розширення – *бульбус*, який діє подібно до піпетки, збільшуючи силу всмоктування. Травлення в нематод починається ще в ротовій порожнині під дією ферментів залоз фаринкса. У деяких видів, в основному у фітопаразитичних нематод, відбувається позакишкове травлення – слина виділяється назовні, розріджує рослинні тканини, після чого рідка їжа всмоктується й остаточно перетравлюється в середній кишці. Крім травлення та всмоктування, середня кишка виконує функцію запасання поживних речовин, у її клітинах відкладаються глікоген, жири, білкові гранули. Середня кишка функціонує також як орган виділення. В її клітинах накопичуються різні неорганічні компоненти, які виводяться з організму разом із відмерлими клітинами. Задня кишка – коротенька трубка, вистелена всередині кутикулою. На межі задньої та середньої кишок розташований м'язовий клапан Протонефридіїв у нематод немає. Основним органом виділення є *шийна залоза*. У виділенні продуктів метаболізму беруть участь також фагоцитарні клітини, про які вже згадувалося, й кишечник.

Нервова система нематод складається з навкологлоткового нервового вільця. Найбільша кількість органів чуття міститься на головному кінці нематод. Вони утворюють два-три кола. Це губні та головні *папіли* — конічні вирости кутикули, оточені біля основи кутикулярним валиком, і щетинки, які довші за папіли. Часто на головному

кінці міститься пара кишенеподібних або спіральних заглиблень кутикули — *амфідів*. Органи чуття нематод, особливо вільноживучих форм, мають різноманітну будову. Кутикула нематод нечутлива до будь-яких подразнень, тому в них немає вільних чутливих нервових закінчень у покривах.

Нематоди — роздільностатеві тварини з внутрішнім заплідненням. Статева система в них побудована порівняно просто й має вигляд довгих трубок. У самок тоненькі вільні кінці обох трубок — це яєчники, де відбуваються розмноження статевих клітин і утворення яйцеклітин. Яєчники безпосередньо переходять у трубчасті яйцепроводи дещо більшого діаметра. Яйцеклітини, що виходять у яйцепроводи, поступово просуваються до маток, які утворені трубками ще більшого діаметра. В стінках матки містяться мускульні й залозисті клітини. Тут відбуваються запліднення яйцеклітин і формування захисних оболонок яєць. Дві матки зливаються в одну непарну протоку — піхву, що відкривається на вентральній стороні тіла жіночим статевим отвором. У деяких видів одна з статевих трубок редукується й статева система стає непарною. Чоловіча статева система також побудована з парних статевих трубок, але часто одна з них редукується. Вона складається з довгого тонкого сім'яника, в якому формуються сперматозоїди. Сім'яник переходить у сім'япровід, далі йдуть злегка здутий сім'яний пухирець і довгий циліндричний, зміцнений мускулястими стінками сім'явиприскувальний канал, що відкривається разом із задньою кишкою в клоаку. В клоаці міститься особливий копулятивний апарат, що складається з пари кутикулярних спікул, які рухаються за допомогою спеціальних м'язів. Спікули сприяють фіксації самця на тілі самки, а також служать для розширення піхви самки та введення в неї сперматозоїдів під час копуляції.

У вільноживучих нематод з яйця виходить личинка першої стадії, й у зовнішньому середовищі відбуваються всі чотири линяння. Для паразитичних нематод підкласу Rhabditia характерна часткова ембріонізація розвитку, яка полягає в тому, що одне або два линяння відбуваються під оболонкою яйця. У деяких зоопаразитів (ряд Strongylida) з яйця виходить личинка третьої стадії. Личинки вільноживучих нематод ведуть такий же спосіб життя, як і дорослі. У багатьох паразитичних форм інвазійні личинки мешкають у проміжних хазяях, ґрунті, воді й істотно відрізняються за будовою від дорослої фази.

ХІД РОБОТИ

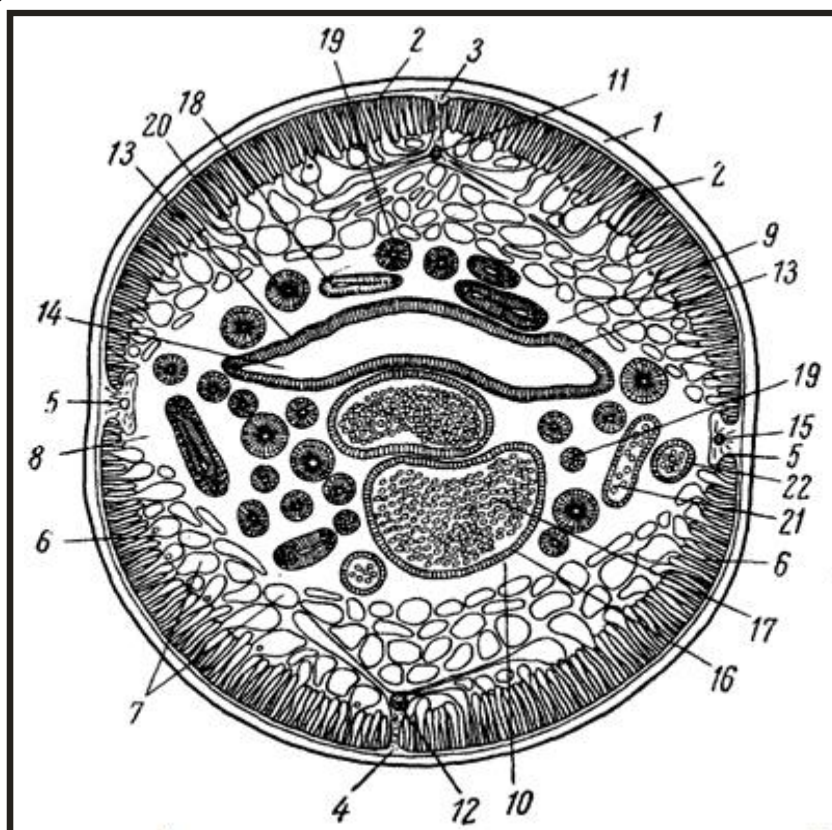
Завдання 1. Розглянути на вологому матеріалі та наливних препаратах зовнішню будову свинячої аскариди (*Ascaris suum*). Замалювати самця та самку.



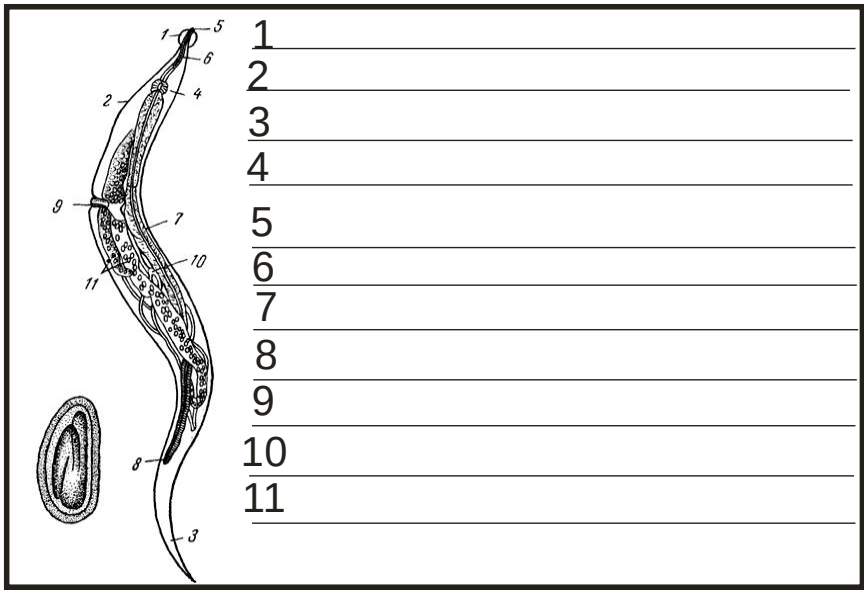
Завдання 2. Зробити розтин, розглянути внутрішню будову самця та самки аскариди, замалювати та підписати основні частини тіла.



Завдання 3. На мікропрепараті поперечного розтину аскариди розглянути її будову та підписати рисунок.

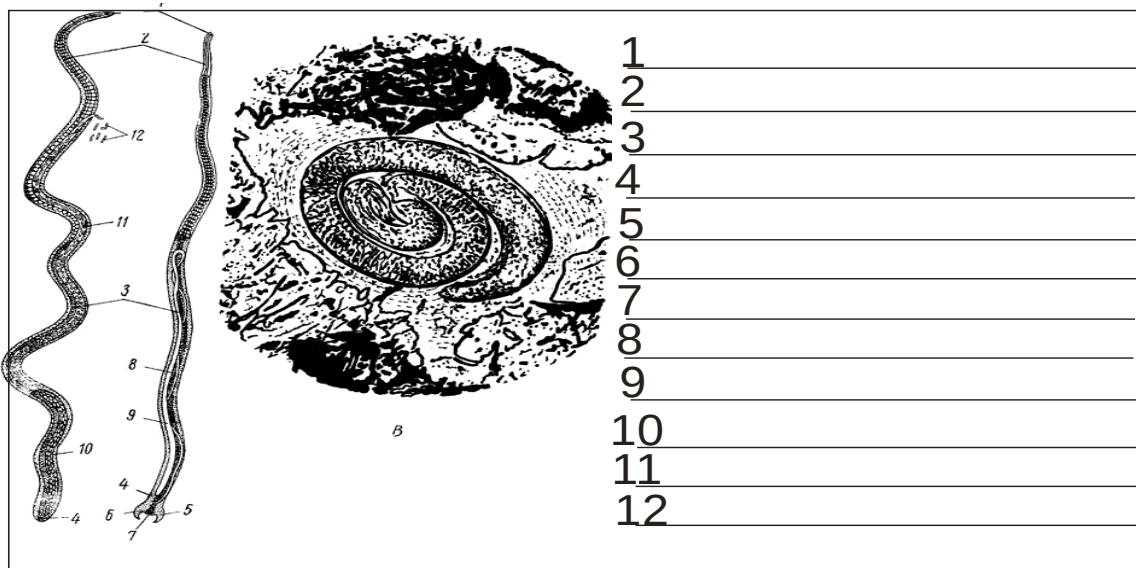


Завдання 4. На вологих препаратах розглянути особливості організації гостриків.

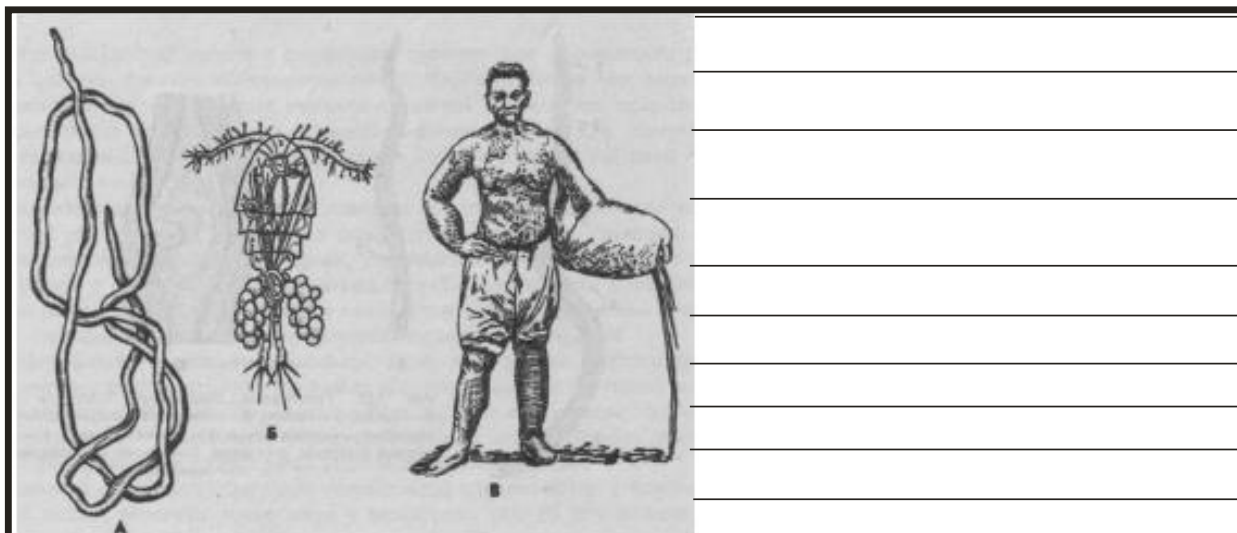


Завдання 5. Розглянути особливості організації волосоголовців. Замалювати дорослу особину та яйце.

Завдання 6. Розглянути трихіну. Замалювати дорослу особину та яйце.



Завдання 7. Розглянути медичинську ришту. Описати особливості протікання хвороби людей.



Контрольні запитання

1. Які ознаками характеризуються представники типу Первиннопорожнинні черви?
2. Що спільного та відмінного в організації плоских та первиннопорожнинних червів?
3. Які особливості будови покривів первиннопорожнинних червів?
4. Чим відрізняються за будовою шкірно-м'язовий мішок первиннопорожнинних та плоских червів?
5. Що таке первинна порожнина тіла? Які її функції?
6. Які функціональні переваги наскрізної травної системи перед мішкоподібною?
7. Як відбувається процес газообміну у різних представників первиннопорожнинних?
8. Які органи в первиннопорожнинних здійснюють виділення продуктів обміну речовин?
9. Які особливості життєвих циклів нематод? Які морфо-функціональні адаптації сприяють надзвичайно широкому поширенню нематод?
10. Який вплив на організм хазяїна справляють паразитичні нематоди?
11. В яких органах паразитує людська аскарида? Опишіть цикл її розвитку.

Тип Кільчасті черви _____
 Клас Багатощетинкові _____
 Підклас Бродячі _____
 Ряд Нереїсоподібні _____
 Вид *Нереїс* _____
 Підклас Сидячі _____
 Ряд Дриломорфні _____
 Вид *Піскожил* _____
 Клас Малощетинкові _____
 Ряд Вищі олігохети _____
 Родина Лумбріциди _____
 Вид *Дощовий черв'як* _____

Матеріали та обладнання: Вологі фіксовані багатощетинкові черви та тубуси нереїди, піскожила, мікропрепарати, мікроскопи, ручні лупи, чашки Петрі, пінцет, препарувальні голки.

Вихідні дані до роботи. Більшість кільчастих червів – вільноживучі тварини. Вони мешкають у морях, прісних водоймах та ґрунтах. Лише незначна частина їх видів веде паразитичний спосіб життя. Вони мають розміри від кількох міліметрів до трьох метрів. Відомо понад 12 тис. видів. Анеліди – найвище організовані черви, що мають усі системи органів, властиві представникам вищих типів тваринного світу: вторинну порожнину тіла (*целом*), кровоносну систему, органи руху, а інколи й органи дихання. Тіло кільчастих червів складається з *головної лопаті (простомія)*, *тулуба*, що поділений на *кільця-сегменти*, та *анальної лопаті (пігідія)*. Для них характерна поява органів руху – *параподій*, рухомих бічних виростів тіла із щетинками, чутливими вусиками й інколи зябрами. У найбільш повному вигляді параподії представлені в класі багатощетинкових. Кільчасті черви мають добре розвинений шкірно-м'язовий мішок, вкритий ззовні еластичною кутикулою. У деяких групах на покривах частково зберігається війчастий епітелій. Целом, на відміну від первинної порожнини тіла, має власні стінки, утворені мезодермальним епітелієм. Як правило, кожний сегмент тулуба має пару (правий і лівий) целомічних мішків, що підстилають зсередини шкірно-м'язовий мішок і з'єднуються один з одним під і над кишкою. Створюється внутрішня сегментація, яка відповідає зовнішній. Целомічні мішки заповнені рідиною, що становить внутрішнє середовище організму. Целом виконує важливі функції: він є гідростатичним скелетом, на який опирається мускулатура; забезпечує транспорт поживних речовин; у ньому можуть тимчасово нагромаджуватися кінцеві продукти обміну; він бере участь в осморегуляційних процесах; на його стінках утворюються гонади, а в порожнині дозрівають статеві продукти.

Травна система починається ротовим отвором на першому сегменті тулуба і складається з ротової порожнини, глотки, середньої та задньої кишок, остання відкривається анальним отвором на пігидії. Органи виділення – трубчасті нефридії; в основному в кожному сегменті знаходиться одна пара нефридіїв. Спостерігається перехід від сліпо замкнених на внутрішньому кінці протонейфридіїв до метанейфридіїв, що

відкриваються в цілому. Кровоносна система, як правило, добре розвинена, замкнена, тобто кров рухається по судинах і не потрапляє в порожнину тіла. Будова кровоносної системи однакова в усіх класів кільчастих червиг: спинна та черевна судини з'єднані кільцевими; є навколокишковий кровоносний синус (або сітка капілярів), розгалуження капілярів у стінках шкірно-м'язового мішка та зябер, якщо вони є. Лише в класі П'явки (Hirudinea) спостерігається редукція кровоносної системи та заміщення її системою целомічних лакун. Більшість кільчастих червиг дихають усією поверхнею тіла, деякі мають спеціалізовані органи дихання – шкірні зябра, що розташовані на пароподіях або на простомії.

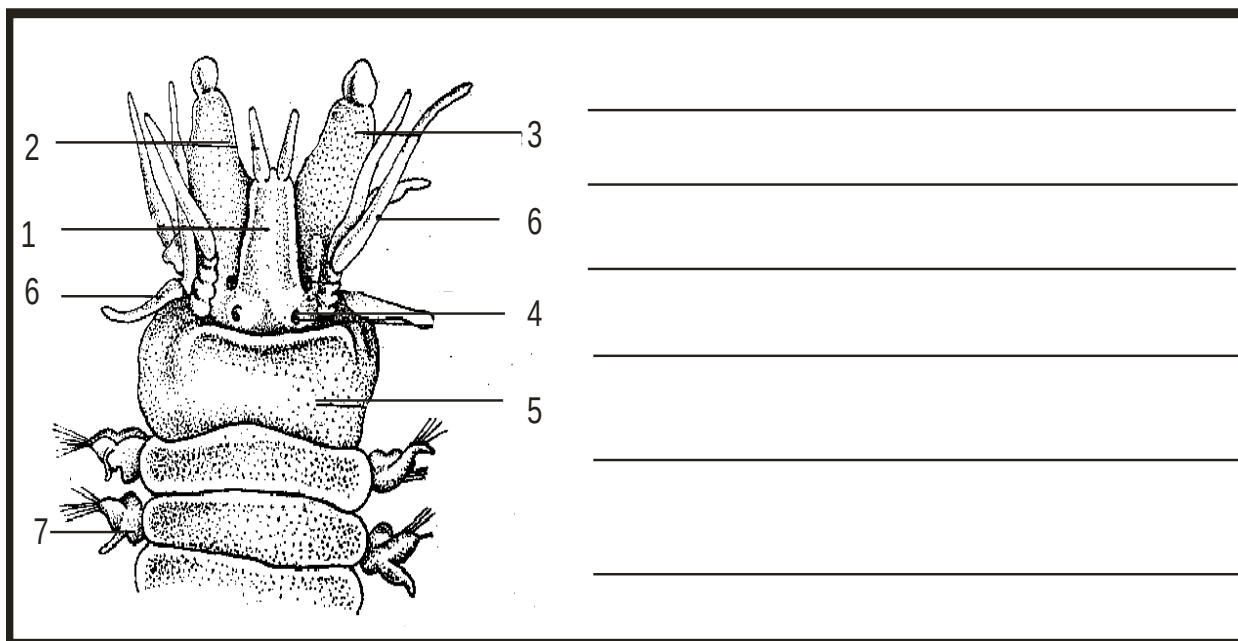
Нервова система складається з головного мозку – парного надглоткового ганглію, що з'єднаний кільцевими стовбурами з тулубним мозком. Останній складається з пари більш-менш зближених (або злитих разом) черевних стовбурів з парними гангліями в кожному сегменті й зветься *черевним нервовим ланцюжком*. У багатьох кільчастих червиг є органи чуття — очі, нюхальні ямки, різні придатки з рецепторами дотику та хімічного чуття. Серед кільчастих червиг є роздільностатеві та гермафродити. Гонади утворюються в стінках целому (виняток — представники класу Dinophilida). Запліднення зовнішнє або внутрішнє. Дробіння яйця спіральне детерміноване. Розвиток у морських видів (клас Polychaeta) з метаморфозом, у прісноводних та наземних форм розвиток прямий. Для більшості кільчастих червиг характерне повторення окремих частин тіла та органів. У кожному сегменті тіла є подібні елементи будови: парні целомічні мішки, нефридії, гонади, ганглії, кільцеві судини, пароподії. Таке явище повторення подібних структур зветься *метамерією*. Якщо всі сегменти зовні однакові, метамерія вважається *гомономною*, якщо ж сегменти різних ділянок тіла відмінні за будовою, то метамерія *гетерономна*. Гетерономність — результат спеціалізації окремих частин тулуба до виконання певних функцій. Тип ділиться на чотири класи: Багатощетинкові (Polychaeta), Динофіліди (Dinophilida), Малощетинкові (Oligochaeta) та П'явки (Hirudinea). Перші два класи часто об'єднують у підтип Безлояскові (Aclitellata), решту – у підтип Пояскові (Clitellata).

ХІД РОБОТИ

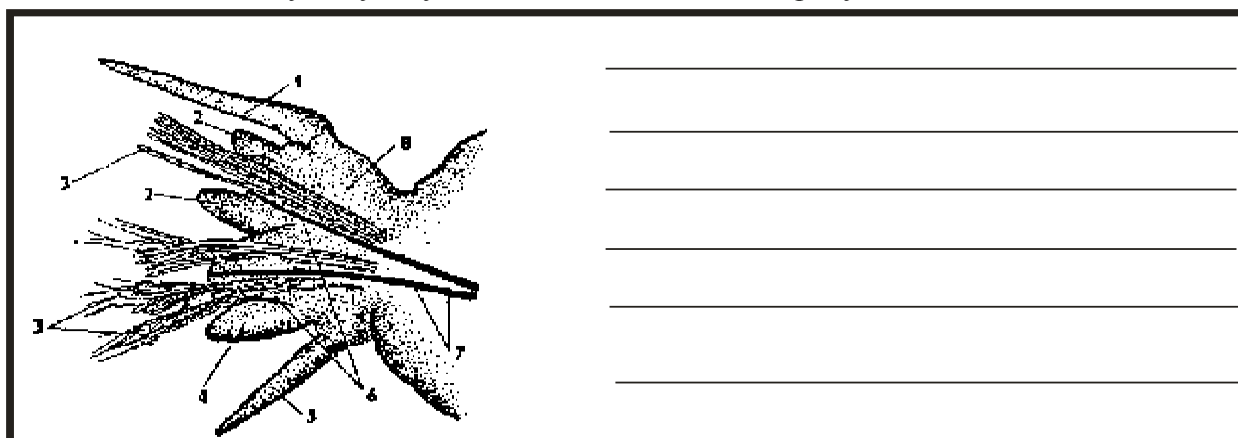
Завдання 1. Розглянути на вологому матеріалі та наливних препаратах зовнішню будову поліхет. Замалювати нереїду та піскожила.



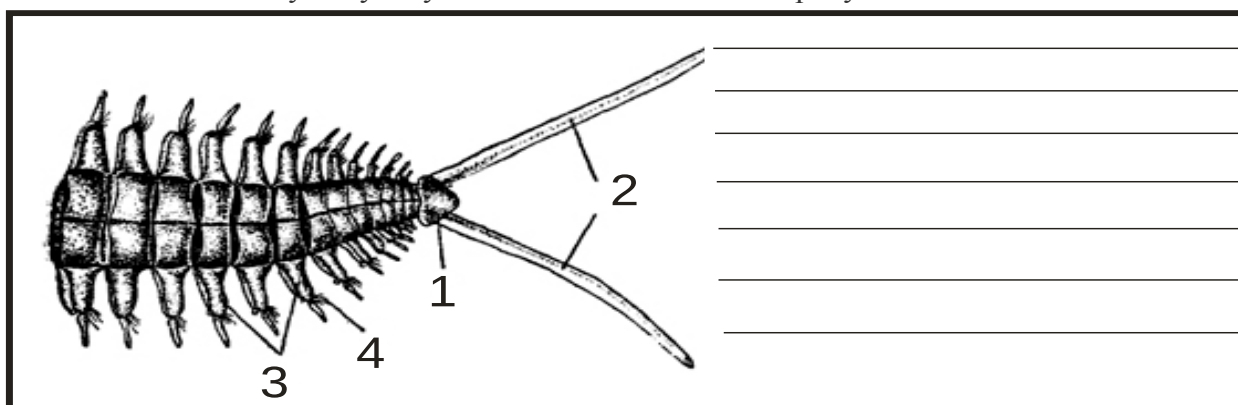
Завдання 2. Розглянути будову простомія та підписати рисунок.



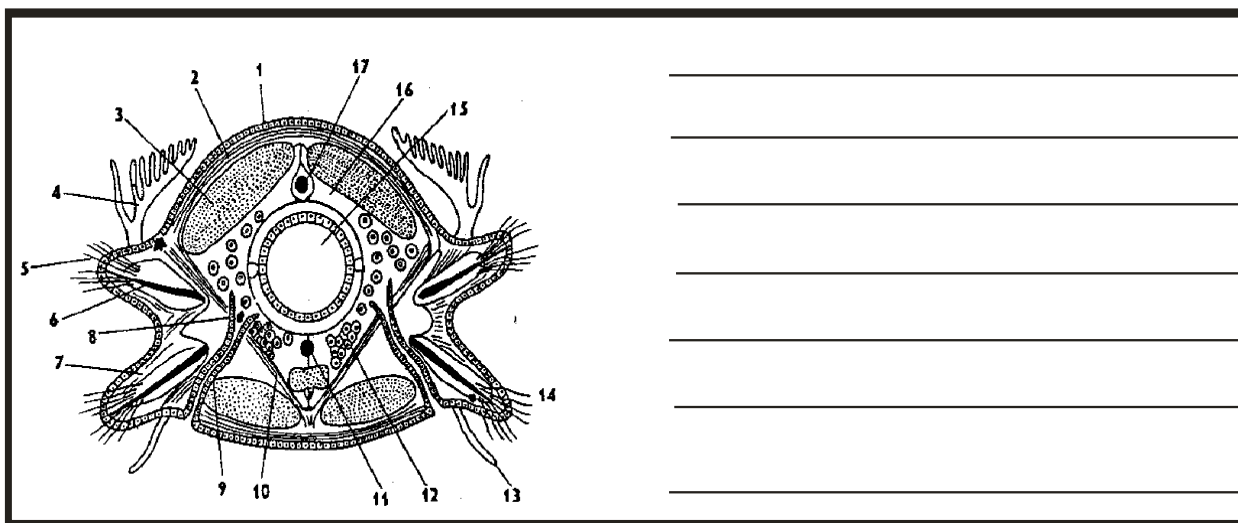
Завдання 3. Розглянути будову педипальпи та підписати рисунок.



Завдання 4. Розглянути будову педипальпи та підписати рисунок.



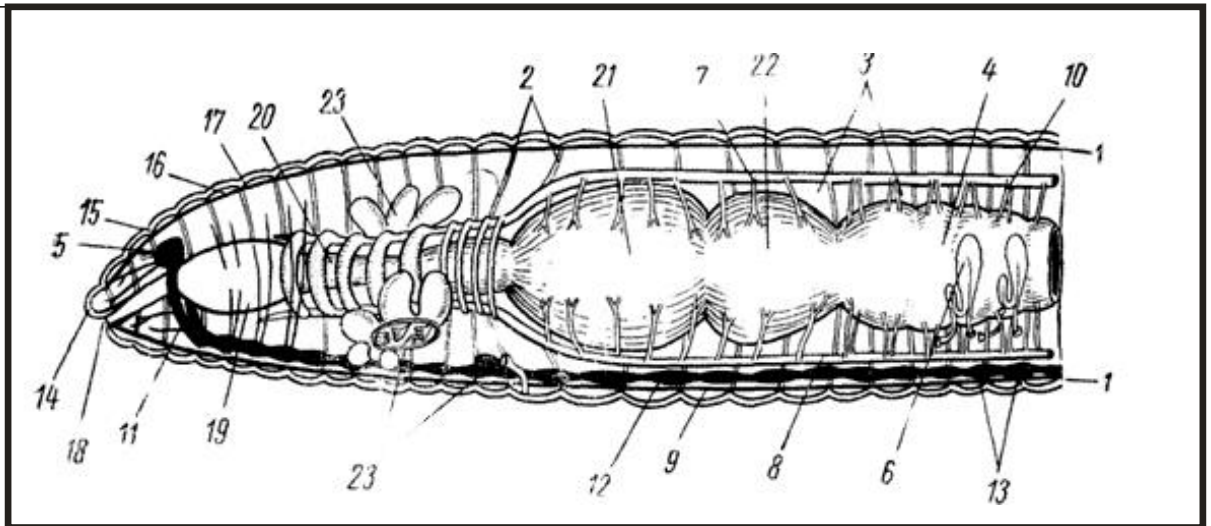
Завдання 5. Вивчити будову полі хет на поперечному розрізі та замалювати.



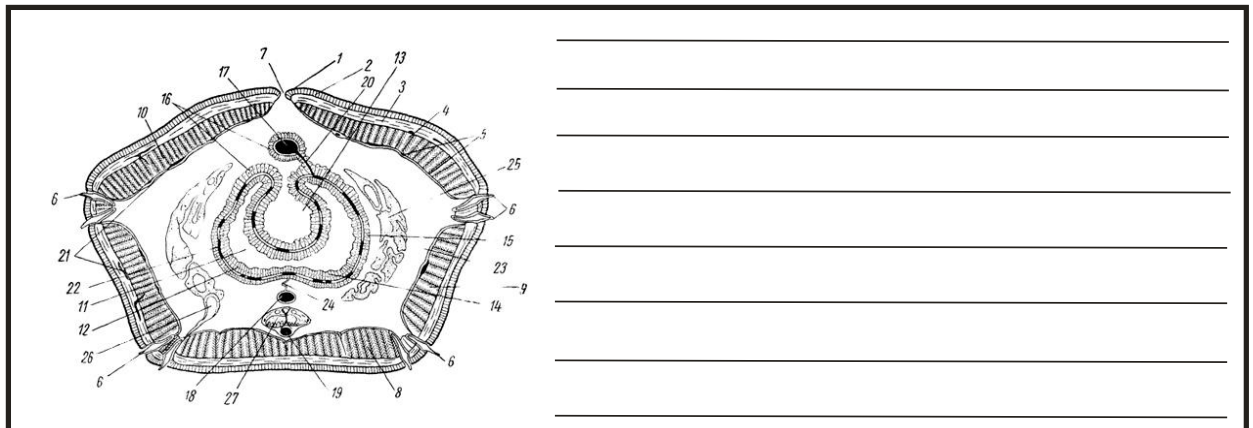
Завдання 6. Розглянути на вологому матеріалі та наливних препаратах зовнішню будову олігохет. Замалювати дощового черв'яка та п'явку



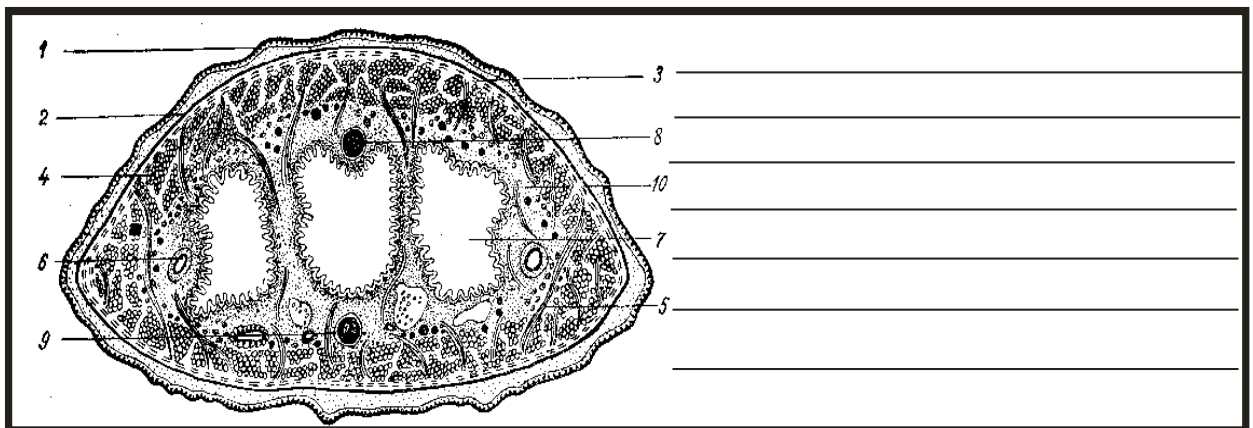
Завдання 7. Вивчити будову олігохет на поздовжньому розрізі та підписати рисунок.



Завдання 8. Вивчити будову олігохет на поперечному розрізі та підписати рисунок.



Завдання 9. Розглянути п'явку на поперечному розрізі та підписати рисунок.



Контрольні запитання:

1. Дайте загальну характеристику типу Кільчасті черви. Які середовища мешкання цих тварин?
2. Що таке сегментація? Яка сегментація має назву гомономної, а яка - гетерономної? Наведіть приклади.
3. Яка будова шкірно-м'язового мішка кільчаків? Що спільного та відмінного в будові шкірно-м'язового мішка плоских, первиннопорожнинних та плоских червиг?
4. Яка порожнина тіла у кільчастих червиг? Які особливості її будови та функції?
5. Які утвори формуються за рахунок ціломічного епітелію в кільчастих червиг? Які їх функції?
6. Чим живляться кільчасті черви? Яка будова їх травної системи?
7. Чим травна система кільчастих червиг відрізняється від такої первиннопорожнинних?
8. Як відбувається газообмін у кільчастих червиг? Які утвори його забезпечують?
9. З чого складається опорно-рухова система кільчаків? Як пересуваються кільчасті черви?
10. Який тип будови кровоносної системи у кільчастих червиг? З яких органів вона складається? Які її функції?
11. Яка будова нервової системи кільчастих червиг? Які ускладнення в її будові спостерігаються порівняно з первиннопорожнинними?
12. Які органи чуття є у кільчастих червиг? Які особливості їх будови та функції?
13. Чим представлена видільна система кільчастих червиг? Які її функції?
14. Яка будова статеві системи кільчастих червиг? Які типи запліднення притаманні цим тваринам?
15. Що таке анаморфоз та епіморфоз? Наведіть приклади.
16. Що таке ембріонізація розвитку? Яке її біологічне значення?
17. Які типи розмноження й розвитку притаманні кільчастим червиг? Наведіть приклади.
18. Завдяки чому забезпечується регенерація у кільчастих червиг? Яке її біологічне значення?
19. На які підтипи поділяється тип Кільчасті черви? Дайте їм порівняльну характеристику.
20. Які ознаки притаманні представникам класу Багатошестинкові черви?
21. Які середовища існування багатошестинкових червиг? Які адаптації до середовища мешкання в них спостерігаються?
22. Як пересуваються багатошестинкові черви? Які органи руху вони мають?
23. Що таке сегментація? Яка сегментація має назву гомономної, а яка - гетерономної? Наведіть приклади.
24. Яка будова шкірно-м'язового мішка кільчаків? Що спільного та відмінного в будові шкірно-м'язового мішка плоских, первиннопорожнинних та плоских червиг?
25. Яка порожнина тіла у кільчастих червиг? Які особливості її будови та функції?
26. Чим травна система кільчастих червиг відрізняється від такої первиннопорожнинних?
27. Який тип будови кровоносної системи у кільчастих червиг? З яких органів вона складається? Які її функції?
28. Чим представлена видільна система кільчастих червиг? Які її функції?
29. Яка будова статеві системи кільчастих червиг? Які типи запліднення притаманні цим тваринам?

ТЕМА. РАКОПОДІБНІ. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ НИЖЧИХ РАКОПОДІБНИХ

Тип Членистоногі _____
 Підтип Зябродишні, або Ракоподібні _____
 Клас Зяброногі ракоподібні _____
 Ряд Зяброноги _____
 Представник: *Зяброніг* _____
 Ряд Листоногі _____
 Представник: *Щитень* _____
 Ряд Гіллястовусі _____
 Представник: *Дафнія* _____
 Ряд безчерепашкові _____
 Представник: *Артемія* _____
 Підклас Вусоногі _____
 Ряд Морські жолуді _____
 Представник: *Морський жолудь* _____
 Підклас Веслоногі _____
 Представник: *Циклоп* _____
 Підклас Зяброхвості або коропоїди _____
 Представник: *Коропоїд* _____

Матеріал та обладнання: живі або фіксовані ракоподібні, ручні і штативні лупи, мікроскопи, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, піпетки, предметні та покривні скельця, склянки з водою.

Вихідні дані до роботи. Клас Зяброногі ракоподібні живуть у різноманітних континентальних водоймах, включаючи печерні води, калюжі, солоні озера та лимани. Всі вони ведуть вільний спосіб життя. Описано більше 800 видів. **Ряд Зяброноги.** Ступінь цефалізації голови у різних представників різна: від протоцефалона до повносегментної голови, однак голова ніколи не зливається з сегментами грудей. Тагми порівняно мало відрізняються одна від одної; грудні кінцівки одноманітної будови, листоподібні, часто нечленисті, поряд із плавальною, виконують фільтраційну та дихальну функції. Серце має вигляд поздовжньої судини, яка розміщена на спинній стороні й тягнеться від кінця черевця майже до голови; має до 18 пар остій. Окремих камер воно не має, однак у ньому є кілька метамерно розміщених клапанів, які зумовлюють рух гемолімфи лише в одному напрямку — до голови. Нервова система — у вигляді драбини, з широко розставленими черевними стовбурами. Розвиток — з перетворенням: з яйця виходить наупліус. Ряд Щитні (Notostraca). Щитні — мешканці прісних мілких, стоячих водойм, зокрема пересихаючих. З 15 відомих видів в Україні знайдено два. Розміри тіла не перевищують 4—5 см. Ряд Гіллястовусі (Cladocera). Це переважно прісноводні, інколи морські планктонні тварини, з розмірами тіла до 2 см. Відомо близько 400 видів. В Україні в прісних водоймах. Ряд Безчерепашкові (Anostraca). Представники ряду Anostraca живуть у різноманітних континентальних водоймах, включаючи печерні води, калюжі, солоні озера та лимани. Описано понад 200 видів, з них в Україні знайдено 12. Розміри безчерепашкових не перевищують 2 см

Клас максилоподи. Представники класу максилоподи поширені в усьому світі. Вони населяють як морські, так і прісні води, живуть на дні й у товщі води на різних глибинах, у капілярній воді між піщинками тощо. Поряд з вільноживучими є види, що ведуть прикріплений та паразитичний способи життя. Тіло максилопод складається з синцефалонал - грудей та черевця, що закінчується тельсоном. До складу синцефалона входять головні та перший грудний сегменти, останній несе ногощелепи. Антенули однокільові, видовжені; антени та мандибули двокільові, обидві пари максил однокільові, багаточленикові; є непарна верхня губа. Ногощелепи різної будови (одно- або двокільові). Груді складаються з шести, рідше — з чотирьох чи п'яти сегментів, із яких перший входить до складу синцефалона. Грудні ніжки переважно двокільові й виконують локомоторну функцію; вони призначені для плавання чи створення руху води. Черевце з різною кількістю сегментів (3-5), без кінцівок; тельсон з різними причленованими виростами («каудальні придатки»). У більшості видів розвинене лише непарне (наупліальне) око; кровоносна система дуже редукована. З яйця вилуплюється наупліус.

Підклас вусоногі об'єднує надзвичайно спеціалізовані сидячі фільтруючі або паразитичні форми. Вусоногі мешкають лише в морях; відомо понад 1000 сучасних видів. У фауні Чорного моря є не більше ніж 10 видів, в Азовському — один. Розміри вусоногих — від кількох міліметрів до 2—5 см. Антенули й весь передній відділ голови вусоногих перетворюються на орган прикріплення: в одних видів — на довге м'ясисте стебельце, в інших — пласку широку підшву. Антени та складні очі атрофуються, інші придатки голови спрощуються, вони оточують ротовий отвір, який розташований на задній частині голови. У деяких видів головний відділ зовсім зникає (див. далі). Тіло вусоногих одягнене двома шкірними (мантийними) складками, як у молосків.

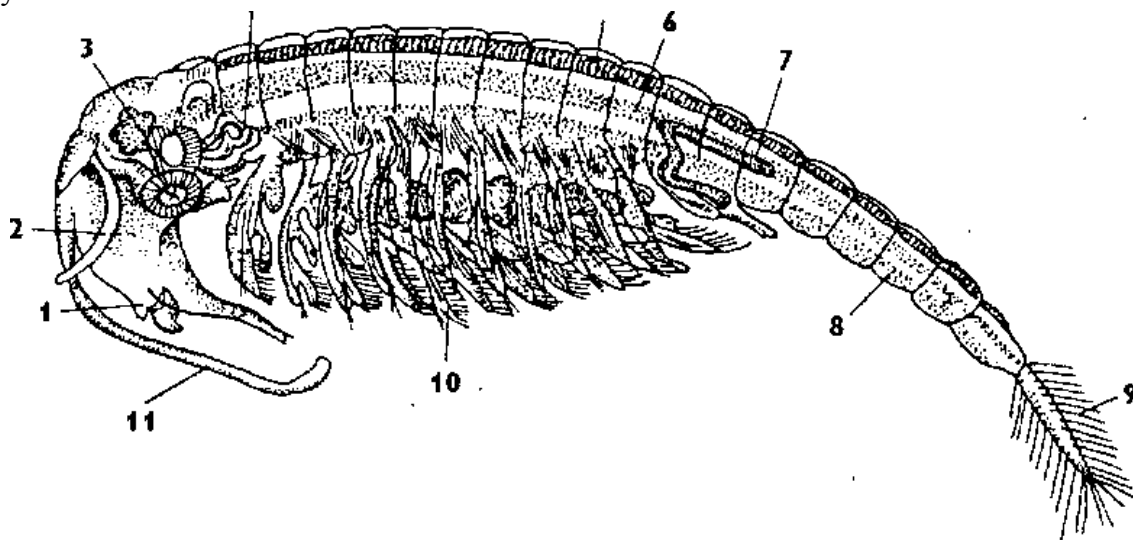
Мантия непаразитичних форм виділяє назвні вапнякові пластинки, що утворюють захисну черепашку. М'яке тіло вкрите мантиєю, власне грудний відділ у представників ряду *Thoracica* має шість сегментів з двокільовими кінцівками, у представників ряду *Acrothoracica* — чотири сегменти з однокільовими кінцівками, а *Rhizocephala* - 1a (коренеголові) втрачають членистість і кінцівки. Черевце і його придатки редуковані. Вусоногі, як правило, гермафродити, але деякі з них (наприклад, *Aicirre*) роздільностатеві, причому самці їх дуже малі й сидять у мантийній порожнині самиці. Ще цікавіші інші *Scipedia* (родина *Scalpellidae*, деякі види роду *Balanus*), у яких поряд з гермафродитними особинами є карликові «додаткові» самці. Нарешті є види, нормальні особини яких можуть бути як самицями, так і гермафродитами; і в перших, і в других є карликові самці. Умови, які визначають розвиток личинки в самицю, самця чи гермафродитну особину, невідомі. З яєць вусоногих виходить типовий наупліус. Після кількох линянь він переходить у стадію метанаупліуса, за якою йде стадія, характерна лише для вусоногих — циприсоподібна личинка. Вона має двостулкову кутикулярну черепашку, що вкриває все тіло, чотиричленикові антени з присисними дисками та цементними залозами, спрощені мандибули та максили і шість пар грудних двокільових плавальних ніжок. Наявність двостулкової черепашки робить личинку подібною до черепашкових ракоподібних із роду *Cypris*, звідки і її назва. Циприсоподібна личинка деякий час плаває за допомогою грудних ніг, а потім прикріплюється антенулами до придатного субстрату. Дальший її розвиток у представників різних рядів проходить по-різному.

Копеподи живуть у всіх типах прісних і морських водойм. За способами живлення вони можуть бути фільтраторами, хижаками, рослиноїдними; є планктонні форми й мешканці придонних вод тощо. Описано майже 9 тис. видів. Понад 20 % із них ведуть паразитичний спосіб життя. Тіло завдовжки від 0,1 до 32 мм, складається зі синцефалона, п'ятисегментних грудей та три-чотирисегментного черевця, що закінчується тельсоном із фуркою. На голові є наупліальне око. Антенули видовжені, часом довші ніж тіло, виконують плавальну та чутливу (хімічне чуття, дотик) функції; однокіллясті. Антени вкорочені, як правило, двокіллясті. Мандибули з жуйними зубцями. У деяких морських видів ці зубці зверху покриті коронками з двоокису кремнію, що збільшує їхню міцність. Є дві пари максил і пара ногощелеп. У фільтруючих форм антени та щелепи створюють рух води і виконують функцію фільтрувального апарата. П'ять пар грудних ніжок двокіллясті, плавальні, у самців деяких видів остання пара їх видозмінена і служить для прикріплення сперматофорів до статевих отворів самиці (вони розташовані в обох статей на I сегменті черевця). Фурка часто складається з кількох гілок, укрита довгими війками, що поліпшує ширяння у воді. Дихальна система відсутня; серце є лише в деяких представників у вигляді невеличкого пухирця. Копеподи роздільностатеві. Є досить значний статевий диморфізм: розміри самців менші, ніж самиць, є відміни в будові антенул і задніх грудних ніжок; особливо різко відрізняються обидві статі у паразитичних видів. У деяких прісноводних форм відомий партеногенез. Запліднення сперматофорне.

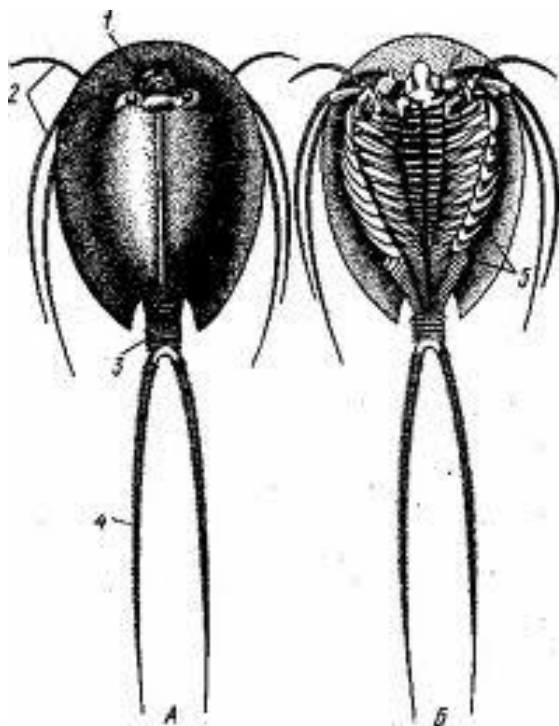
Зябровхвості — невелика група (близько 130 видів) ектопаразитів риб; в Україні знайдено 3 види. Тіло сплюснене в дорсовентральному напрямі, поділене на передній та задній відділи. Передній відділ утворений синцефалом, покритим карапаксом, на якому зверху розташовані пара фасеткових очей та 1—3 наупліальні вічка. Антенули й антени вкорочені. Антенули мають кіпеподібний придаток для прикріплення до риби. Мандибули перетворені на колючосисний хоботок; перші максили видозмінені у фіксуєчий орган — присосок, другі максили однокіллясті, також слугують для прикріплення; є пара ногощелеп. Задня половина тіла складається з грудей і черевця; всі її сегменти з'єднані між собою рухомо. Груді складаються з 4 сегментів, на кожному з яких є пара плавальних двокіллястих кінцівок; до складу черевця входять два сегменти без кінцівок і тельсон. Розміри тіла коропоїдів не перевищують 10 мм. Кровоносна та дихальна системи відсутні; середня кишка має багато сліпих виростів, які наповнюються кров'ю хазяїна. Коропоїди роздільностатеві; статевий диморфізм не виражений.

ХІД РОБОТИ

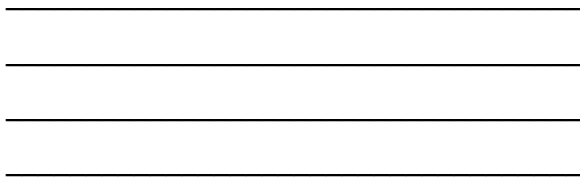
Завдання 1. Розглянути будову зябронога, назвати його латинською мовою та підписати рисунок.



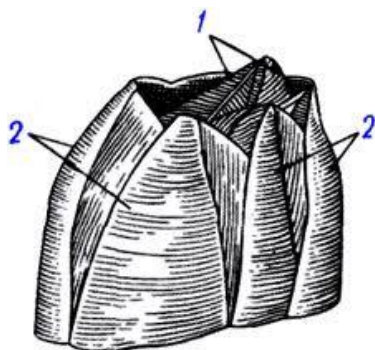
Завдання 2. Розглянути будову щитня, назвати його латинською мовою та підписати рисунок.



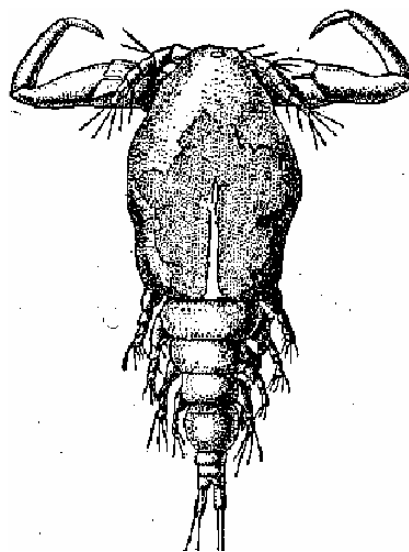
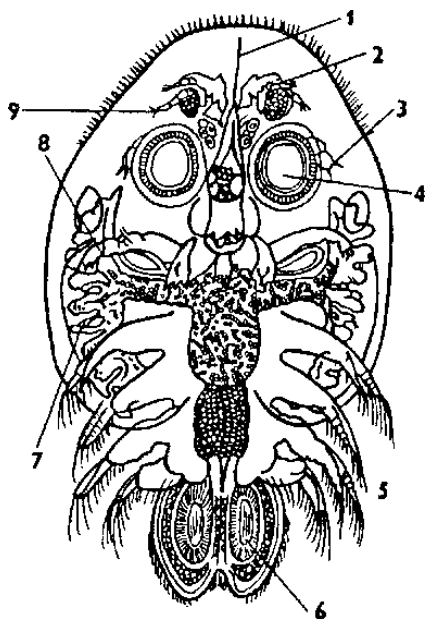
Завдання 3. Розглянути будову дафнії, назвати її латинською мовою та підписати рисунок.

[illegible][illegible]

Завдання 5. Розглянути будову морського жолудя, назвати його латинською мовою та Підписати рисунок



Завдання 6. Розглянути паразитичних ракоподібних, назвати їх українською та латинською мовами. Підписати рисунок.



ТЕМА. РАКОПОДІБНІ. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИЩИХ РАКОПОДІБНИХ

Тип Членистоногі _____

Підтип Зябродишні, або Ракоподібні _____

Клас Вищі раки _____

Ряд Десятиногі _____

Представники: *Річковий рак* _____*Трав'яна креветка* _____*Трав'яний краб* _____*Рак-самітник* _____

Ряд Бокоплави, або Різноногі _____

Представник: *Бокоплав-блоха* _____

Ряд Рівноногі _____

Представник: *Водяний віслючок* _____

Матеріал та обладнання: живі або фіксовані ракоподібні, ручні і штативні лупи, мікроскопи, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, піпетки, предметні та покривні скельця, склянки з водою.

Вихідні дані до роботи. Найбільш багатий видами тип. Відомо понад 1,5 млн. видів. Членистоногі пристосувались до різних умов життя: вони поширені в морях та океанах, товщі води, на дні, в ґрунті, у прісних, солоних водоймах та на суші. Розміри і форма тіла ракоподібних різноманітні. Серед них зустрічаються дрібні планктонні форми, до 1 мм завдовжки, і великі бентосні раки, краби до 80 см в довжину, а, наприклад, японський краб в розмаху ніг досягає 1,5-2 м. Сильно видозмінені по виглядом сидячі форми з вапняним панциром і паразитичні раки тварин і людини. Тіло складається з головного, грудного та черевного відділів. Сегменти тіла несуть по парі двогілкових кінцівок. Первинно кінцівки ракоподібних багатофункційні і виконують кілька функцій: рухову, дихальну і допоміжну при живленні. Але у більшості ракоподібних спостерігається морфофункціональна диференціація кінцівок. Кінцівки складаються з окремих члеників, які рухомо з'єднані між собою суглобами. Голова ракоподібних складається з головної лопаті - акрона і чотирьох сегментів. Грудні та черевні відділи ракоподібних можуть складатися з різної кількості сегментів (від 5-8 до 50). В одних раків грудні кінцівки мультифункціональні, як у зябродоногих, і виконують плавальну, дихальну функції і відфільтровування їжі; в інших спостерігається поділ функцій. Наприклад, у річкового рака з восьми пар грудних ніг перші три пари - це двогіллясті ногощелепи (утримують і відціджують їжу), три наступні пари ніг одновствисті ходильні і одночасно хапальні з клешнею на кінці. Разом з тим все грудні кінцівки раку несуть біля основи зябра і виконують додатково функцію дихання. Черевний відділ складається з декількох сегментів і тельсону і частіше позбавлений кінцівок. Проте в більшості вищих раків на черевці є двогіллясті кінцівки. У креветок вони виконують плавальну функцію, у рівноногих раків - дихальну.

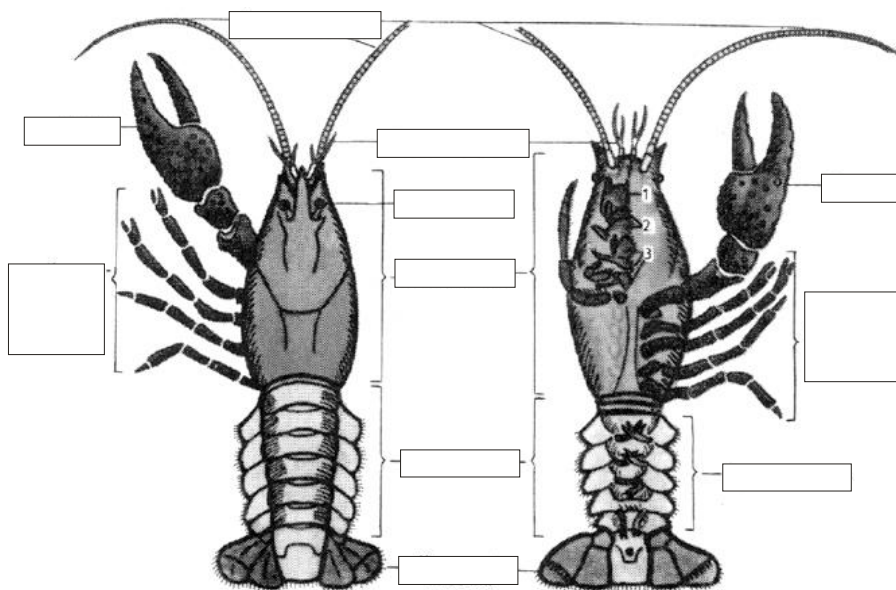
Хітинові покриви багатьох ракоподібних просочені карбонатом кальцію, що надає їм більшу міцність. Між злитими відділами тіла або сегментами, а також між члениками ніг і придатків є м'які мембрани, що забезпечують їх рухливість. При злитті сегментів у відділи утворюється загальний хітиновий панцир на спинній стороні. Зовнішнім скелетом є кутикула, до якої прикріплюються м'язи. Мускулатура - у вигляді окремих м'язових

пучків; м'язи мають поперечносмугасту структуру. Порожнина тіла змішана (міксоцель). У ній циркулює гемолімфа, яка є одночасно і порожнинною рідиною, і кров'ю.

Травна система складається з трьох відділів: ектодермальної передньої, ентодермальної середньої і ектодермальної задньої кишки. Кожен із цих відділів залежно від типу живлення, диференціюється окремо. Видільна система членистоногих представлена видозміненими целомодуктами — коксальними залозами, або особливими органами, які виникли в межах типу. Це — мальпігієві судини. Кровоносна система незамкнена і частково редукована. Органи дихання членистоногих досить різноманітні: від зябер у водних тварин — до легенів і трахей у наземних. Нервова система за будовою подібна до нервової системи кільчаків і складається з надглоткового ганглія, навкологлоткових конективів і черевного нервового ланцюжка. У більшості членистоногих добре розвинені органи чуття (дотик, хімічне чуття, рівновага, зір). Розмножуються членистоногі лише статевим способом. Більшість належить до роздільностатевих, але трапляються і гермафродити. Часто спостерігається статевий диморфізм. У самців іноді антени перетворені в хапальні органи. Самок деяких ракоподібних часто легко впізнати за прикріпленими яйцевими мішками. У самців річкового рака 1-2 пари черевних ніг виконують роль копулятивних органів. Гонади парні, іноді частково зростаються. Статеві протоки і отвори парні. У самців раку 1-2 пари черевних ніг перетворені на копулятивні трубочки. У період розмноження вони заповнюються спермою, що впливає із статевих отворів самця. Запліднення внутрішнє. У більшості представників ряду розвиток відбувається з метаморфозом. Для деяких креветок характерними є личинки наупліус та метанаупліус. У багатьох форм крабів з яйця вилуплюється личинка зоеа, у річкового рака та деяких прісноводних вищих раків весь розвиток зародка відбувається в яйці, з якого вилуплюються цілком сформовані малі рачки.

ХІД РОБОТИ

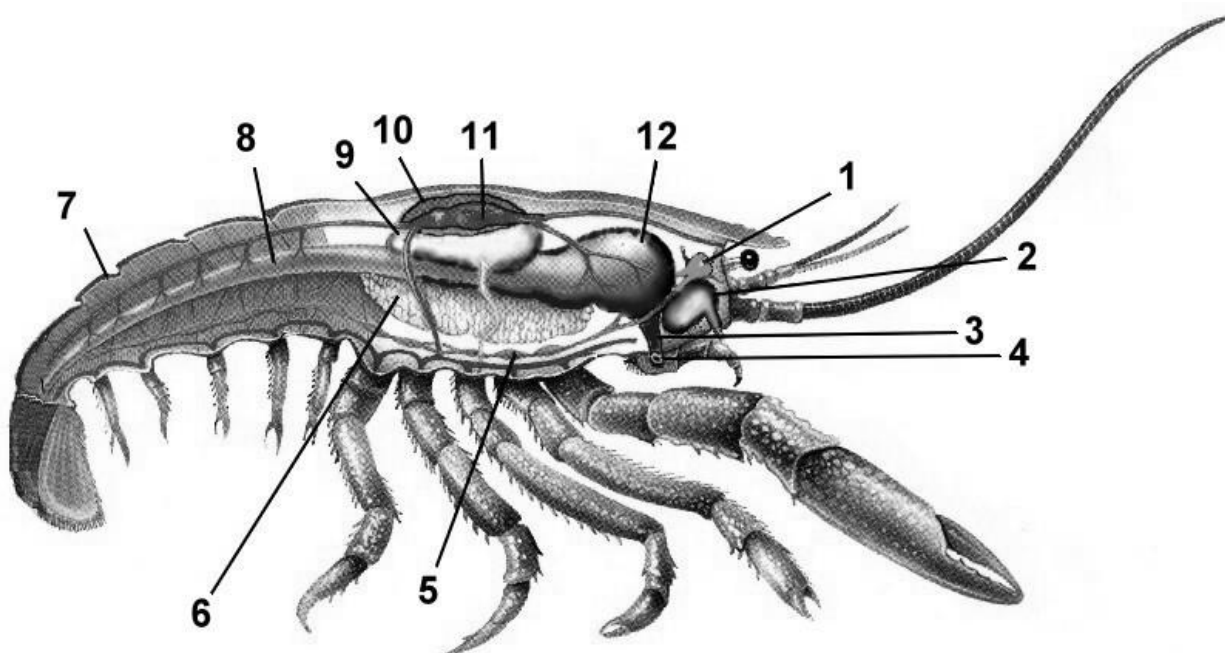
Завдання 1. Розглянути на вологому матеріалі та наливних препаратах зовнішню будову річкового рака. Підписати рисунок.



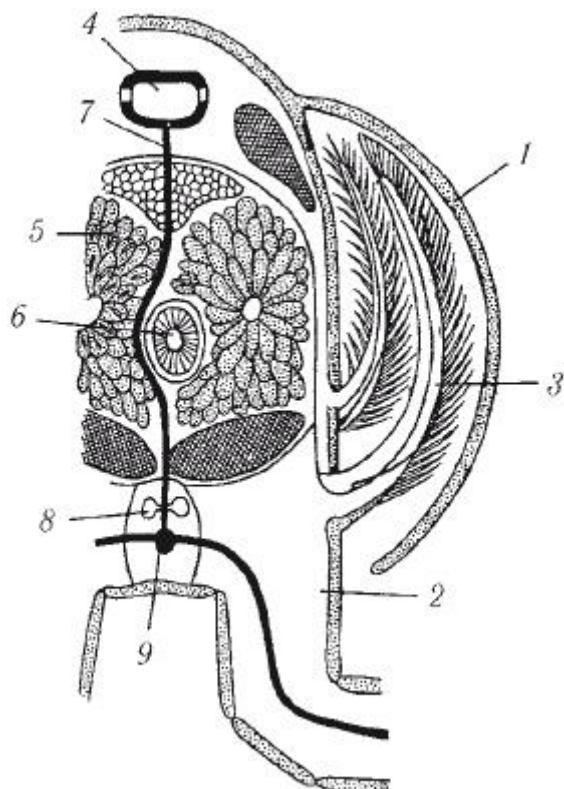
Завдання 2. Розглянути та замалювати типи кінцівок річкового рака.



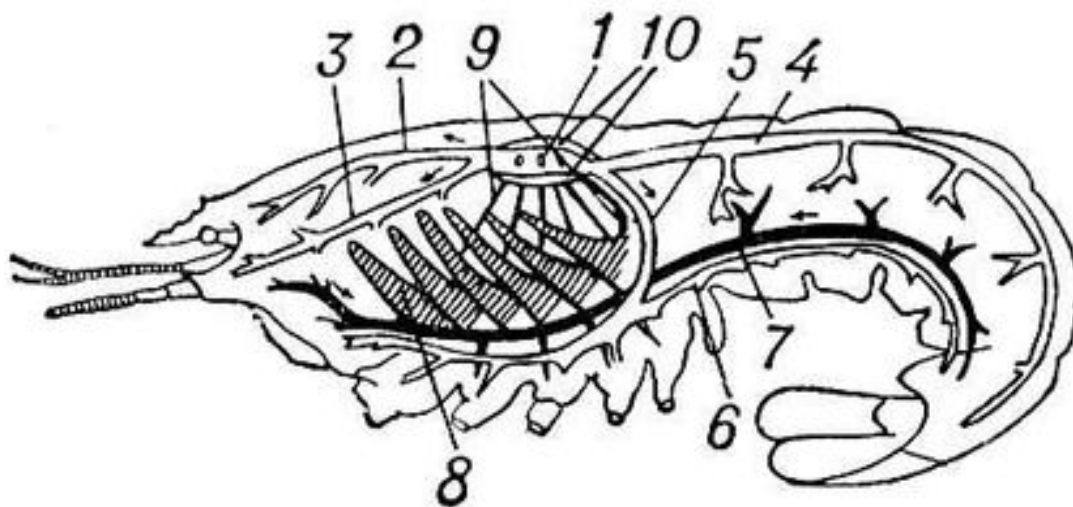
Завдання 3. Розглянути внутрішню будову річкового рака та підписати рисунок.



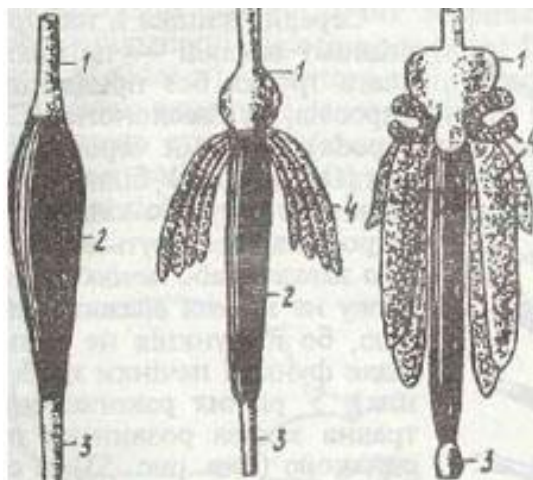
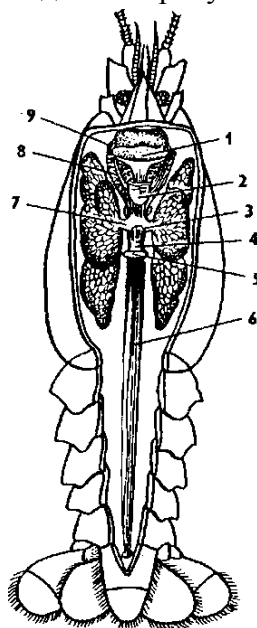
Завдання 4. Розглянути будову рака в поперечному розрізі та підписати рисунок.



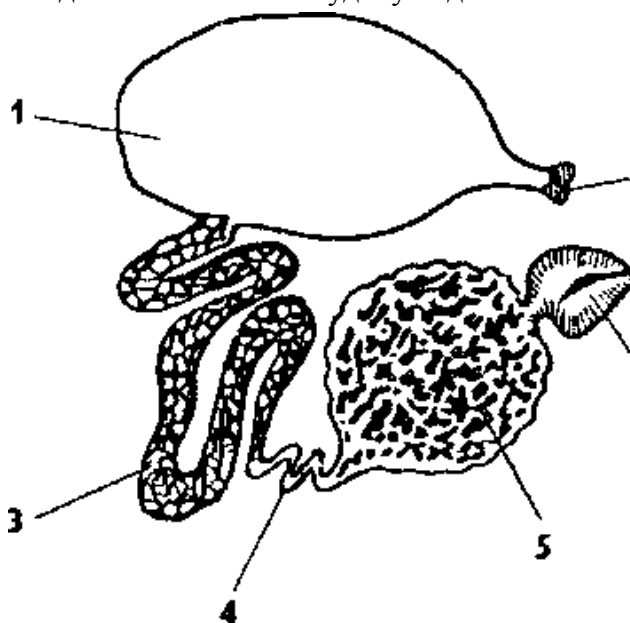
Завдання 5. Вивчити будову кровоносної системи річкового рака та підписати рисунок.



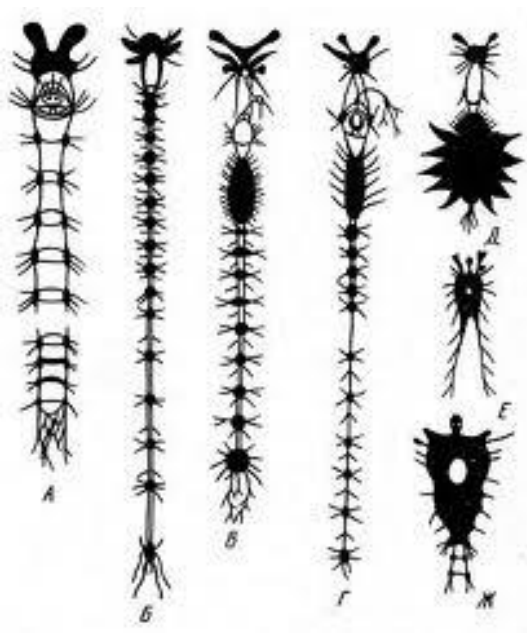
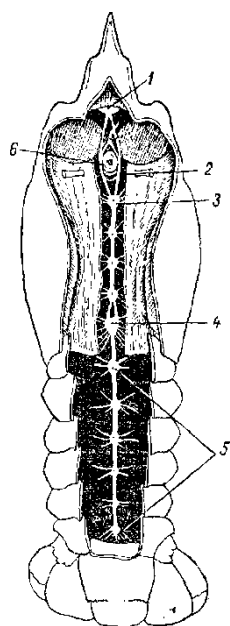
Завдання 6. Розглянути будову травної системи річкового рака та інших ракоподібних. Підписати рисунок.



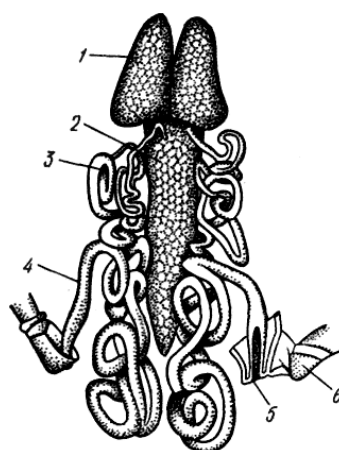
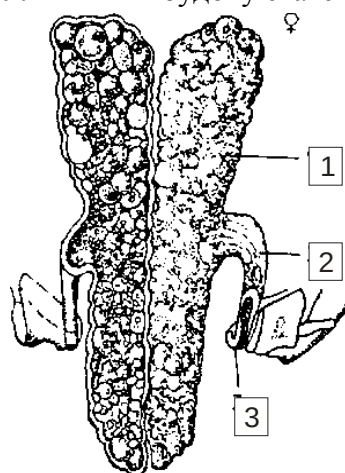
Завдання 7. Вивчити будову видільної системи річкового рака та підписати рисунок.



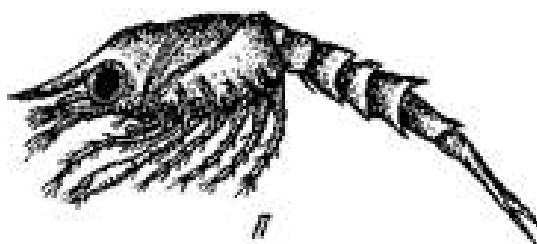
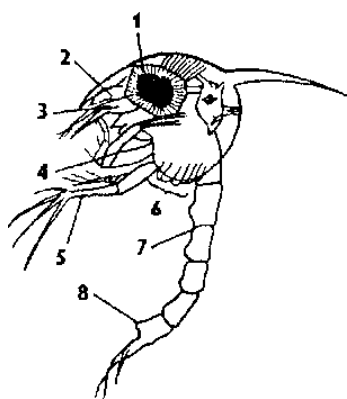
Завдання 8. Вивчити будову нервової системи річкового рака та підписати рисунок.



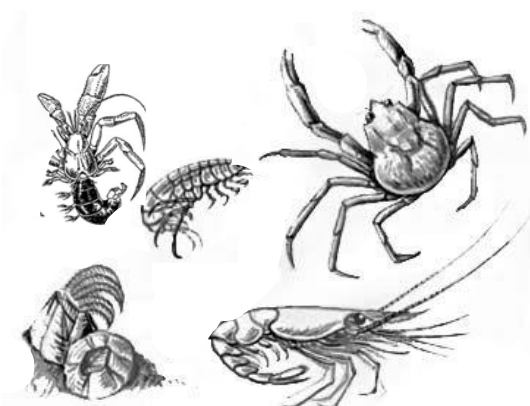
Завдання 9. Вивчити будову статевий системи річкового рака та підписати рисунок.



Завдання 10. Розглянути будову личинок ракоподібних. Підписати рисунок.

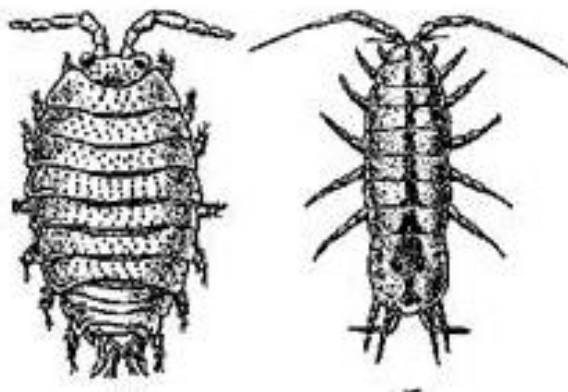


Завдання 11. Визначити ракоподібних зображених на рисунку, підписати їх українські та латинські назви.



Завдання 12. Визначити ракоподібних зображених на рисунку, підписати їх українські та латинські назви, а також будову

Завдання 13. Визначити ракоподібних зображених на рисунку, підписати їх українські та латинські назви



ТЕМА. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПАВУКОПОДІБНИХ

Тип Членистоногі _____

Підтип Хеліцерові _____

Клас Павукоподібні _____

Підклас Павуки _____

Представники: *Павук-хрестовик* _____*Павук-сріблянка* _____

Підклас Кліщі _____

Представник: *Собачий кліщ* _____

Матеріал та обладнання: живі або фіксовані павукоподібні, ручні і штативні лупи, мікроскопи, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, піпетки, предметні та покривні скельця, склянки з водою.

Вихідні дані до роботи. Павуки — група павукоподібних, що широко опанувала суходіл від полярних областей і високих гір до сухих степів і розпечених пустель. Павуки живуть у ґрунті, де вони риють нірки або займають природні порожнини, в лісовій підстилці, моху, траві, печерах, норах та гніздах інших тварин, в оселі людини та її господарських будівлях, на морських узбережжях, що заливаються водою, біля прісних водойм, по поверхні яких вільно бігають. Проте у воді живе лише один вид — павук-сріблянка). Він дихає повітрям, яким наповнює гніздо, збудоване під водою з павутини. Описано близько 3,5 тис. видів, з них в Україні — знайдено понад 400. Довжина тіла павуків коливається від 0,8 мм до 11 см. Багато видів яскраво забарвлені, часто — зі складним малюнком; є види з золотими та срібними плямами, металево блискучі, перламутрові. Тіло павуків складається з головогрудей, з'єднаних вузьким стебельцем із суцільним (у переважної більшості) черевцем. Головогруди вкриті твердим щитом. На його передній частині, як правило, є очі (звичайно, чотири пари). У різних груп павуків очі функціонують по-різному: в одних — сприймають силу й напрям світла, вловлюючи рух різних об'єктів, у інших зір предметний. Павуки-скакуни стежать очима за здобиччю; при цьому їхні очі рухаються за допомогою спеціальних м'язів. Хеліцери у павуків невеликі за розміром, двочленикові, складаються з основного членика та кігтя, на якому відкривається протока отруйної залози. Хеліцерами павуки схоплюють і вбивають здобич, у разі потреби розривають її; копають землю, переносять яйцеві кокони; інколи хеліцерами самець утримує самицю. Педипальпи щупальцеподібні, шестичленикові, їхні тазики розширені в жувальні лопаті, що відокремлюють передротову порожнину, а волоски, що їх вкривають, призначені для проціджування їжі. Головна функція педипальп - чутлива. Особливо багато чутливих волосків — сенсил — на їхньому останньому членику. У самців кінцеві членики видозмінені в копулятивні органи. Ноги у павуків семичленикові. На лапках усіх ніг є два серпоподібні, як звичайно, гребінчасті кігтики; між ними міститься непарний придаток (емподій), кігтеподібний або у вигляді подушечки. Відносний розмір ніг різний залежно від способу життя. Ноги поліфункціональні. Вони призначені для пересування, викопування нірок, утримання здобичі та яйцевого кокона. За допомогою ніг павук натягає й розриває павутину, розчісує її. Все тіло павука та ноги вкриті численними волосками й щетинками, що є механо- та хеморецепторними сенсилами. Головогруди відділені від черевця вузьким стебельцем, яке у більшості павуків нечленисте. Лише

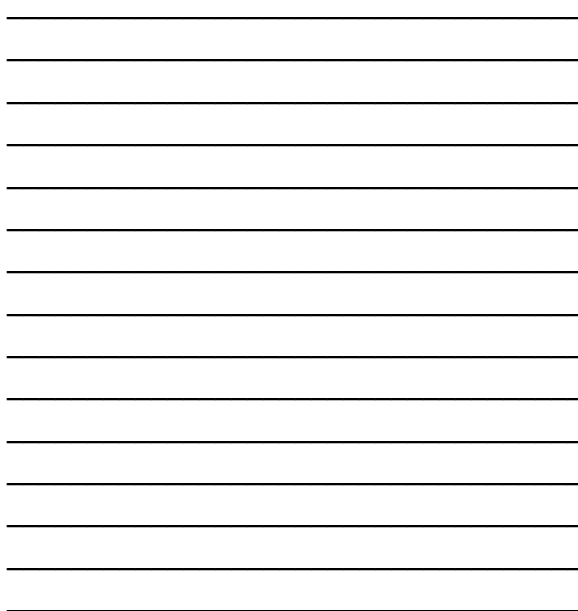
зрідка у примітивних павуків усі сегменти черевця мають тергіти, а на черевній стороні — поперечні борозенки. На черевній стороні недалеко від переднього кінця черевця міститься статевий отвір, що прикривається парою придатків (так званий епігініум). Праворуч і ліворуч від нього є щілиноподібні дихальця — отвори легеневих мішків. Далі назад розташовані дві-три пари павутинних бородавок, укритих численними (до 600) короткими трубочками, на кінцях яких відкриваються протоки різно збудованих прядильних, або павутинних, залоз. Секрет із них швидко твердіє на повітрі, утворюючи нитки павутини. Одна павутинка утворюється з багатьох волоконець, що склеюються між собою. Павутина відіграє надзвичайно важливу роль у житті павуків: із неї будуються ловецькі сіті, обплітається жертва перед її висмоктуванням, павутиною вистилають стінки нірок і кришечки для закривання входу в нірку, будують кокони для відкладання яєць. Павутина використовується для розселення молоді по повітрю та ін. Таке багатогранне використання павутини зумовлене наявністю різних її видів (суха, волога, гофрована, клейка і т.д.). За хімічним складом і фізичними якостями павутина дуже близька до шовку шовкопрядів, але значно еластичніша й міцніша. Безперечно, розвиток павутинних залоз став передумовою прогресивного розвитку цієї групи тварин. Усі павуки — ненажерливі хижаки. Живляться переважно комахами, яких висмоктують. Добувають їжу різними способами: підстерігаючи жертву, активно полюючи на неї (при цьому у бродячих форм здобич обплутується павутиною), або використовуючи різні ловецькі пристрої, від простих сигнальних ниток павутини до складно збудованих ловецьких сіток. Дихають павуки легенями (чотирилегеневі павуки); легенями та трахеями (дволегеневі); а також лише трахеями (деякі тропічні види). У павуків виражений статевий диморфізм. Як правило, самці дрібніші за самиць, іноді навіть карликові; вони мають яскравіше забарвлення, особливу форму окремих пар ніг і т.п. У павуків сперматофори не утворюються. Самець перед паруванням плете спеціальну павутинну сіточку, на яку випускає краплину сім'яної рідини, потім наповнює цією рідиною копулятивні органи, про які ми згадували, описуючи педипальпи. Самець із наповненими сім'яною рідиною копулятивними органами активно відшукує самицю, керуючись нюхом. Паруванню передують іноді довготривалі характерні рухи; відомі бійки самців за самицю тощо. При паруванні самець уводить копулятивні органи в сім'яприймачі самиці. Запліднені яйця відкладаються в кокони, сплетені з павутини, й часто охороняються до виходу молоді, що схожа на дорослих особин. У деяких павуків після виходу з кокона молодь забирається на спину матері й перебуває там протягом кількох днів.

Кліщі — одна з найпоширеніших на земній кулі груп тварин, їх знайдено на всіх континентах, включаючи Антарктиду. Більшість із них вільноживучі тварини, що населяють ґрунти, підстилку й інші різноманітні рештки гниючих органічних речовин. Частина кліщів населяє різноманітні прісні водойми, а також моря й океани. Серед вільноживучих кліщів багато хижаків і сапрофагів; є некрофаги й факультативні гематофаги. Вивчення вільноживучих кліщів тільки починається. Детальніше ж вивчено паразитичні види, що живуть на пір'ї птахів, у покривах, дихальній, травній, статевій системах багатьох хребетних тварин, а також людини тощо. Кліщі відомі як переносники збудників різних інфекційних хвороб домашніх і диких тварин та людини, а також збудники алергічної астми у людей. Багато видів кліщів — паразити вищих рослин, їх знаходять також у всіх грибах, лишайниках, мохах. Більшість кліщів — мікроскопічні організми з розміром тіла до 1 мм, значно рідше до 2,5—7 мм, і тільки іксодові кліщі після

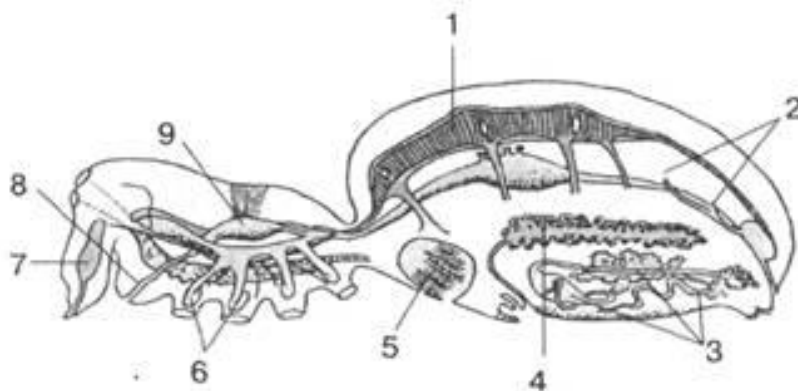
смоктання крові збільшуються до 25-30 мм. Мініатюризація, на думку спеціалістів, була тим ароморфозом, що зумовив біологічний прогрес цих тварин. В Україні кліщів розпочали вивчати лише в останні десятиліття; знайдено приблизно 3 тис. видів. Кліщі чітко відрізняються від інших павукоподібних комплексом таких ознак: ротові органи, в тому числі хеліцери й педипальпи, відокремлені від тулуба у так звану несправжню голівку, яку називають *гнатосою*, сегментація тіла невиразна або зовсім утрачена. Кліщі, що мають посегментоване тіло, невідомі, так само як і кількість сегментів, з яких воно складається. Про кількість сегментів судять за розташуванням щетинок, шкірних залоз, різних борозенок. Форма тіла кліщів різноманітна: овальна, яйцеподібна, рідше куляста, грушоподібна або майже трикутна. У деяких тіло червоподібне. Гнатосома звичайно розташована перед тулубом (*ідіосою*) і з'єднана з ним рухомою еластичною мембраною. У деяких кліщів гнатосома зміщена на черевну сторону й іноді схована в особливій порожнині — камеростомі. Хеліцери та педипальпи в деталях дуже різноманітні; їхня будова залежить від способу життя. Ноги кліщів, як правило, складаються із семи члеників. Вони виконують насамперед функцію ходіння, проте в деяких груп перша пара ніг втрачає ходильну функцію й набуває чутливої. У водяних кліщів ноги пристосовані для плавання. В багатьох паразитичних груп на ногах формуються численні пристосування для закріплення на перах птахів, шерсті ссавців і т.п. Часто у самців на ногах є міцні вирости (*анофізи*) або модифіковані щетинки, якими вони утримують самиць під час копуляції. Нерідко кліщі мають яскраве забарвлення. Найдрібніші кліщі дихають усією поверхнею тіла, більші мають трахейну систему, що відкривається назовні в основному парою, значно рідше — двома або чотирма парами стигм чи поровими полями. Запліднення, як правило, сперматофорне, хоч у деяких груп кліщів самець виділяє краплину сім'яної рідини, яку самиця, що прямує за ним, усмоктує статевим конусом. Серед кліщів досить поширений партеногенез, зокрема *аренотокія* — явище, коли з незапліднених яєць розвиваються тільки самці, *телотокія* — тільки самиці, та *амфотеротокія*, коли розвиваються і самці, й самиці. У життєвому циклі кліщів найбільш повно виражені такі фази: яйце, передличинка, личинка, прото-, дейто- й тритонімфа. Фаза передличинки проходить у яйці, де вона линяє з утворенням линяльної оболонки. Личинка, як уже зазначалося, на відміну від німфальних фаз і дорослих кліщів, має лише три пари ніг. Досить часто життєвий цикл більш спрощений і включає одну або дві німфальні фази.

ХІД РОБОТИ

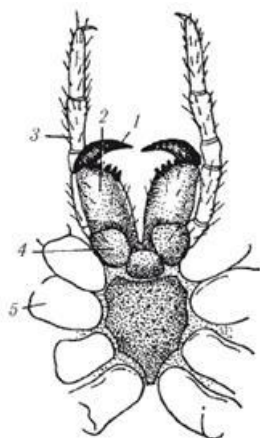
This detailed anatomical drawing shows the head and thorax of a female tick. The head is at the top, with the capitulum (mouthparts) clearly visible. The thorax is shown in a lateral view, revealing the internal organs. The digestive system, including the crop and gizzard, is prominent. The reproductive system, consisting of ovaries and oviducts, is also shown. The drawing is labeled with numbers 1 through 14, corresponding to the legend.



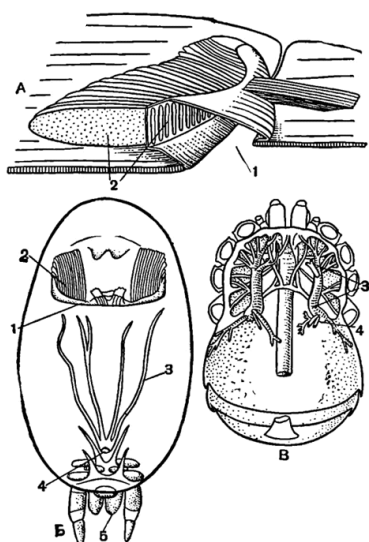
Завдання 3. Розглянути кровоносну та травну систему павука-хрестовика



Завдання 4. Розглянути ротовий апарат павука та підписати рисунок.



Завдання 5. Розглянути будову павутинних залоз та підписати рисунок.



комах коливаються у широких межах — від 0,25 мм до 26 см. Тіло комах складається з трьох тагм: голови, грудей та черевця. Голова має ротові органи та одну пару вусиків. Груді складаються з трьох сегментів і несуть три пари ніг та, як правило, крила. Черевце складається з 11 сегментів і, як звичайно, не має ніг. Голова вкрита суцільною капсулою, вона утворилася в результаті злиття кількох сегментів та акрона. На ній розташовані пара складних (фасеткових) очей, прості вічка, пара вусиків (антени) та ротові придатки. Антени — це багаточленикові придатки, що виконують функції органів дотику й нюху; у представників різних рядів їхня будова різна.

Ротові придатки, на відміну від покритощелепних, не занурені в ротову капсулу й складаються із нечленистої непарної верхньої губи (лабрум), пари нечленистих верхніх щелеп (мандибул), пари нижніх щелеп (максил) та непарної нижньої губи (лабіум), яка утворилася в результаті злиття другої пари нижніх щелеп. Нижні щелепи та нижня губа двочленикові, несуть по парі органів дотику й смаку — тупиків. Залежно від характеру їжі розрізняють кілька типів ротових органів. Гризучі (гризучожувальні) ротові органи — найменш спеціалізовані, пристосовані для подрібнення твердої їжі. Верхня губа коротенька; верхні щелепи, як правило, мають жуйний край з більш-менш розвиненими зубцями. Зубці лівої щелепи входять у заглибини правої, і тому їхня будова не зовсім симетрична. Максيلي складаються з основного членика та стовпчика, на якому є пара нижньощелепних щупиків; він закінчується рухомо причленованими жуйними лопатями — зовнішньою та внутрішньою. Нижня губа має основний членик, або підборіддя, та дистальний членик, на якому є дві пари жуйних лопатей. До ротового апарата належить також м'ясистий виріст ротової порожнини — гіпофаринкс. Такі ротові органи характерні для тарганових, прямокрилих, термітів, бабок, твердокрилих та ін.

При переході до живлення рідкою їжею ротові органи значно змінюються залежно від того, як їжа розташована: чи відкрито (лижучий або сисний тип), чи схована під покривами (колючо- або ріжучосисні органи). У комах, які живляться відкрито розташованими рідинами, утворюється сисний хоботок. Так, у бджолиних хоботок утворений нижніми щелепами й нижньою губою; верхні щелепи втратили жувальну функцію й беруть участь лише в побудові сот (гризучолижуний тип). У метеликів частково або зовсім редуковані всі ротові частини, крім нижніх щелеп, зовнішні лопаті яких витягнулись у довгий хоботок. Це сисний ротовий апарат. У частини коротковусих двокрилих, наприклад кімнатної мухи, м'який хоботок утворений нижньою губою, на кінці якої розвинений оригінальний фільтруючий апарат, що складається з великої кількості хітинових трубочок — псевдотрахей (лижучий тип). Комахи, які смокчуть рідини живих організмів через покриви останніх, мають здебільшого колючосисний ротовий апарат, в якому видовжена нижня губа утворює хоботок для всисання рідин, а верхні та нижні щелепи перетворені на довгі колючі стилети для проколювання покривів. Такий ротовий апарат мають клопи, рівнокрилі, воші, блохи, довговусі двокрилі. У гедзів щелепи й верхня губа мають вигляд ножів і розрізають шкіру тварин: такий ротовий апарат зветься ріжучосисним. У мух-жигалок і це-це колючосисний апарат розвинувся з м'якого хоботка некровосисних предків, подібного до апарата кімнатної мухи. Він став твердим, а псевдотрахеї перетворилися на голку для проколювання шкіри.

У личинок комах із повним перетворенням типи ротового апарата часто відмінні від таких у імаго: наприклад, у гусені гризучі ротові органи, а в дорослих метеликів — лижучі. Імаго багатьох комах (одноденки, оводи, частина метеликів, у тому числі

шовковичний шовкопряд) не живляться, і їхні ротові органи редуковані. Груді комах складаються з трьох сегментів: передньо-, середню- та задньогрудей. Кутикула кожного сегмента — це кільце, що поділяється на чотири склерити: спинний — тергіт, грудний — стерніт та два бічні — плейрит. Тергіти зовні помітні краще, ніж стерніти, значна частина яких міститься всередині, утворюючи фурку — опору для м'язів, що беруть участь у польоті. Чим краще розвинені крила, тим більше занурені стерніти. Внутрішні вирости тергітів називають фрагмами, а плейритів — плейральними гребенями, вони призначені для прикріплення м'язів.

Внутрішній скелет (фрагми, фурки та плейральні гребені) особливо розвинений у так званому птеротораксі. Це середню- та задньогруді, де прикріплюються крила. У комах, що добре літають, передньогруді зменшені в розмірах. Кожний грудний сегмент має пару ніг. Нога складається з п'яти члеників. Кожен з них має свою назву: тазик, вертлюг, стегно, гомілка та лапка. Тазик — короткий основний членник, за допомогою якого нога рухомо прикріплюється до плейрита; вертлюг — найменший членник. Суглоби між тазиком і грудьми й тазиком і вертлюгом рухаються в різних площинах, забезпечуючи рухомість ноги. Стегно — найсильніший і, як правило, найбільший членник. Гомілка довга, але тонша, ніж стегно, часто озброєна шипами. Лапка в різних комах складається з одного-п'яти члеників і закінчується одним або двома кігтками. У частини двокрилих на кінцевому членику, крім кігтків, є присоски. За їх допомогою мухи повзають по вертикальних гладеньких поверхнях. Залежно від способу життя в комах розвинулися різні типи ніг: ходильні, бігальні, копальні, хапальні, стрибальні, плавальні тощо. Більшість комах має органи польоту — крила. *Крила* — це бічні складки тіла, розташовані на середню- та задньогрудях. Як звичайно, їх дві пари: передні та задні. Крило складається з двох стінок — верхньої та нижньої. Кожна стінка утворена шаром гіподерми, зовні вкритої більш-менш розвиненою кутикулою. Між стінками є вузька щілина (частина міксоцеля), заповнена гемолімфою. Крило має систему хітинових трубочок-жілок. Кількість та взаємне розташування жілок відіграє велику роль у систематиці комах. Жилки виконують опорну функцію; в них також міститься гемолімфа, проходять трахеї та нерви до клітин крила. Крила бувають різних типів. У частини комах (прямокрилі, твердокрилі, жорсткокрилі) передні крила перетворені на потовщені *надкрила*, що не беруть участі в польоті. Вони призначені для захисту ніжних задніх крил, складених під ними, при повзанні по землі, копанні в ґрунті тощо.

У двокрилих задні крила перетворені на булавоподібні органи рівноваги. У багатьох ґрунтових комах (робочі мурашки, терміти), а також у паразитів (воші, блохи) крила зникають, а в первиннобезкрилих їх ніколи не було. Крила рухомо прикріплені до грудей між тергітом та плейритом за допомогою досить складної системи склеритів та мембран. Поблизу від місця прикріплення крило спирається на виріст плейрита — *стовпчик*, який є для нього точкою опори і утворює важіль з коротким осьовим й довгим кінцевим плечима. Черевце у найпримітивніших комах складається з 11 сегментів та тельсона, однак найчастіше їх буває вісім-дев'ять; у вищих груп (перетинчастокрилі, двокрилі) кількість їх може зменшуватися до чотирьох-п'яти. На VIII та IX сегментах розміщені зовнішні статеві придатки — *геніталії*, це копулятивний орган самців та яйцеклад у самиць. Порожнина тіла — міксоцель комах — поділена двома поздовжніми горизонтальними перетинками — *діафрагмами* на три відділи (синуси). Верхня діафрагма відділяє верхній, або *перикардіальний синус*, в якому розташована спинна кровоносна судина. Нижня діафрагма

відділяє нижній, або *перинеїральний синус*, де міститься черевний нервовий ланцюжок. Середній синус лежить між діафрагмами; він називається *вісцеральним*; у ньому містяться травна, видільна й статева системи, а також більша частина жирового тіла. Порожнина тіла заповнена гемолімфою. Як скелетні м'язи, так і м'язи стінок внутрішніх органів (вісцеральні) комах виключно поперечносмугасті. Травна система комах складається з трьох відділів: передньої, середньої та задньої кишок. Стінки всіх відділів кишечника утворені одношаровим епітелієм, зовні вкритим поздовжніми та кільцевими м'язовими волокнами, скорочення яких забезпечує рух їжі в кишечнику. Епітеліальні клітини передньої та задньої кишок на вільній поверхні вкриті кутикулярним шаром.

Передня кишка складається з ротової порожнини, глотки, стравоходу, вола та м'язового шлунка. У ротову порожнину відкриваються слинні залози, пов'язані з ротовими кінцівками. У комах бувають мандибулярні, максилярні та лабіальні (нижньогубні) залози. Глотка й стравохід забезпечують проковтування їжі та її проходження до вола. Вола є місцем нагромадження їжі та початкового її перетравлювання під дією ферментів слини та травного соку, що потрапляє сюди із середньої кишки. В імаго двокрилих і лускокрилих замість вола є сліпий мішкоподібний виріст стравоходу — *харчовий резервуар*, у якому деякий час зберігається рідка їжа. Жувальний шлунок має потужні м'язи; він вистелений усередині товстою кутикулою з гострими зубцями або товстими щетинками. У багатьох комах середня кишка утворює *пілоричні придатки* — довгі або короткі пальцеподібні вирости. Задня кишка відділена від середньої пілоричним клапаном і в більшості комах складається з тонкої, товстої та прямої (ректум) кишок. На межі між середньою та задньою кишками в кишечник відкриваються тоненькі трубочки — мальпігієві судини, які виконують видільну функцію.

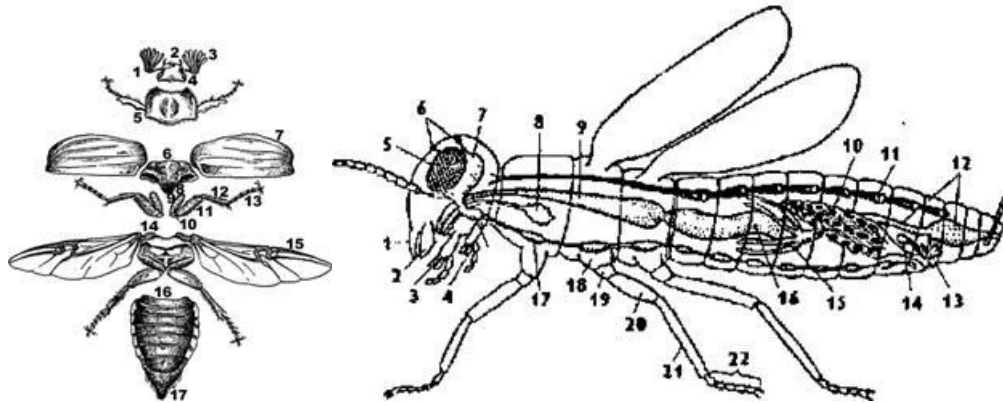
Виділення в комах здійснюється кількома органами, які не створюють єдиної системи. Це мальпігієві судини, задня кишка, уратні клітини жирового тіла, перикардальні клітини та деякі специфічні утвори окремих груп комах. Основними видільними органами є мальпігієві судини й задня кишка, що функціонують як єдине ціле. Дихальна система комах представлена трахеями. Трахеї відкриваються назовні *кількома* парами дихалець — стигм. Дві пари стигм розташовані відповідно на середньо- та задньогрудях; на перших восьми сегментах черевця лежить по парі стигм, однак кількість їх може зменшуватися. Кровоносна система комах дуже редукована через майже повну втрату гемолімфою функції транспорту газів. Від неї залишається спинна судина, розташована в перикардальному синусі й підвішена за допомогою сполучнотканинних тяжів до спинної стінки тіла. Задня її частина — серце, передня — аорта. Серце складається з ряду послідовних камер і розташоване в черевній тагмі. Кожна камера серця має пару бічних отворів — остій з клапанами.

Центральна нервова система комах, як і інших членистоногих, складається з парного надглоткового ганглія, або головного мозку, навкологлоткових конектив та черевного нервового ланцюжка. Перший ганглії ланцюжка — підглотковий — лежить разом із надглотковим у голові, решта — в тулубі. Надглотковий ганглії складається з трьох злитих разом гангліїв: протоцеребрума, дейтоцеребрума та тритоцеребрума. Як правило, вони роздільностатеві й часто мають чіткий статевий диморфізм, який виявляється в розмірах тіла, забарвленні, розмірах вусиків тощо. У деяких комах (наприклад, попелиці) має місце партеногенез. Статева система самиці складається з пари яєчників, пари яйцепроводів, непарного яйцепроводу, придаткових статевих залоз, сім'яприймача та

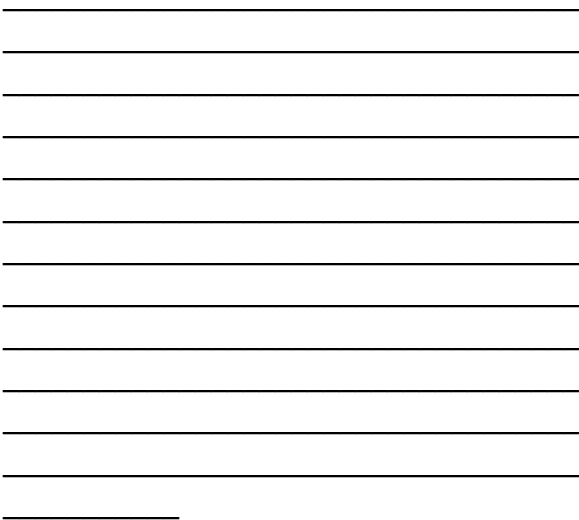
часто яйцекладу. Статева система самця складається з пари сім'яників, пари сім'япроводів, сім'явипорскувального каналу, додаткових статевих залоз і копулятивного органа.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Розглянути зовнішню будову комах. Підписати рисунок.



Завдання 2. Розглянути, замалювати та підписати типи вусиків комах.



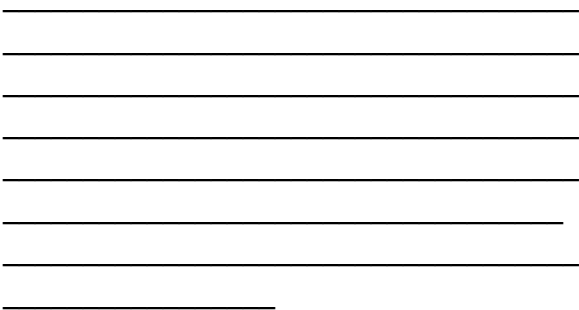
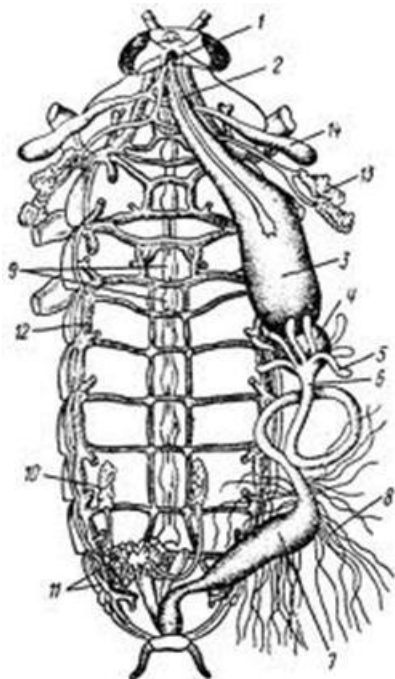


Figure 1 consists of five numbered illustrations of the life stages of the housefly (*Musca domestica*):

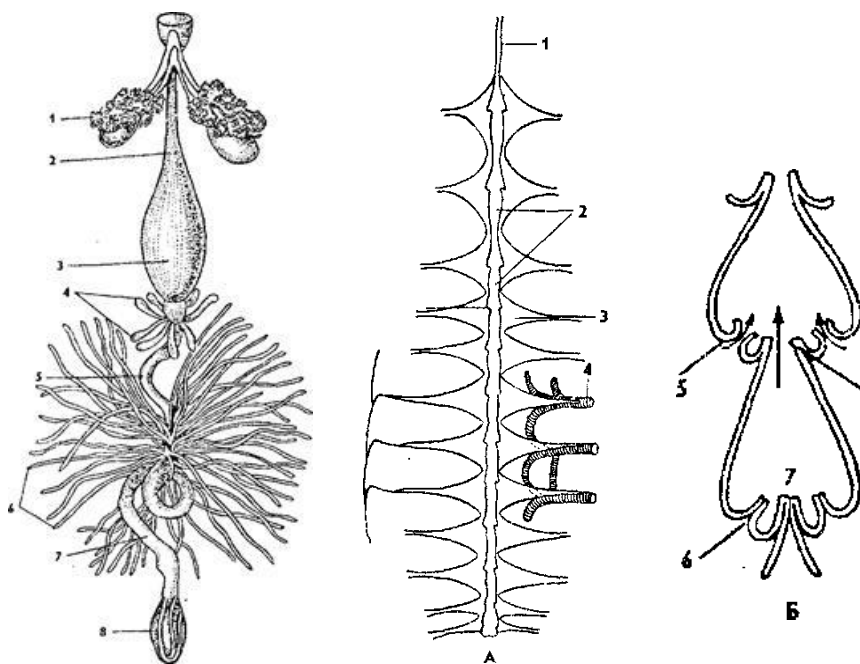
- 1. Adult fly (A): A detailed drawing of a housefly from a dorsal view, showing its head, thorax, abdomen, and legs.
- 2. Larva (B): A drawing of a housefly larva, which is a segmented, worm-like creature with a head and several pairs of legs.
- 3. Pupa (C): A drawing of a housefly pupa, which is a segmented, worm-like creature with a head and several pairs of legs.
- 4. Egg mass (D): A drawing of a housefly egg mass, which is a cluster of small, oval-shaped eggs.
- 5. Egg mass (E): A drawing of a housefly egg mass, which is a cluster of small, oval-shaped eggs.

[illegible]

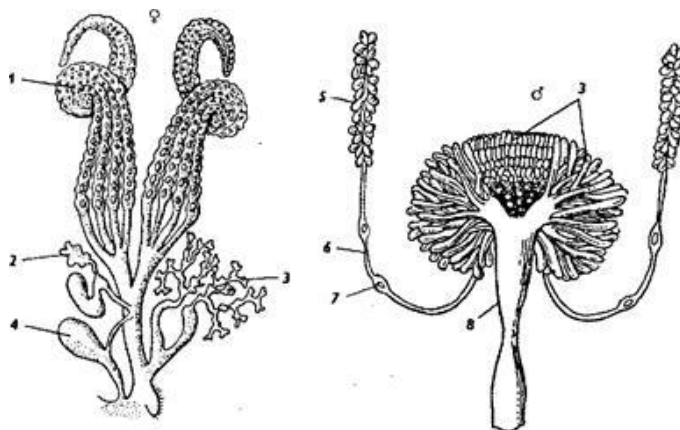
Завдання 8. Вивчити внутрішню будову комах та підписати рисунок.

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.

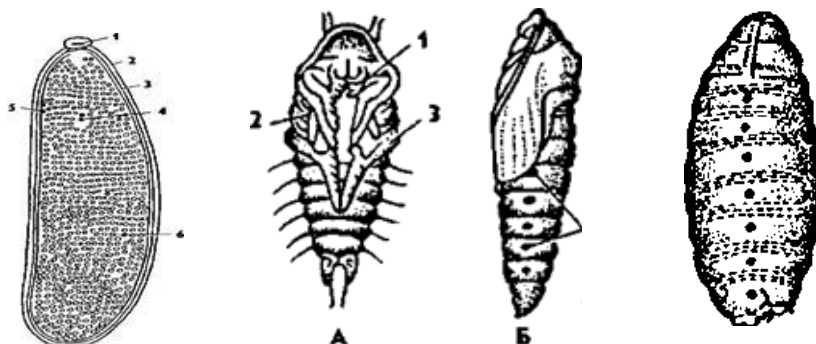
Завдання 9. Розглянути будову травної, видільної та нервової системи комах та підписати

[illegible]

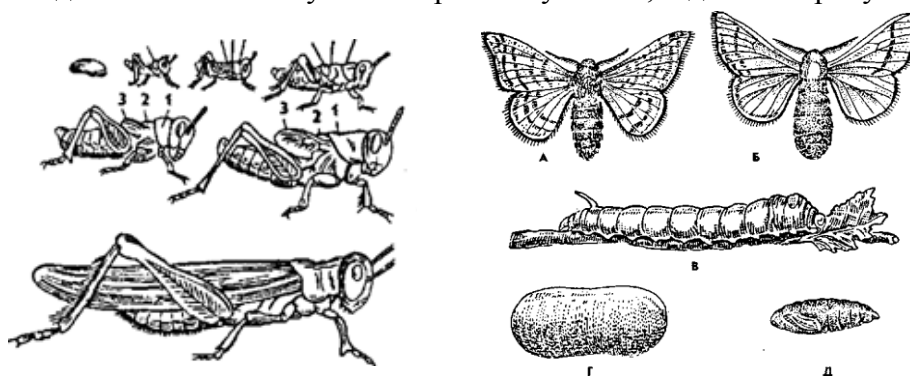
Завдання 10. Вивчити будову статевої системи комах та підписати рисунок.



Завдання 11. Розглянути будову яйця та лялечок комах. Підписати рисунок.



Завдання 12. Розглянути типи розвитку комах, підписати рисунок



Лабораторна робота №15
ТЕМА. ВОДНІ КОМАХИ

Тип Членистоногі _____
Підтип Трахейнодихаючі _____
Клас Комахи _____
Підклас Крилаті _____
Ряд Одноденки _____
Представник: *Двокрила одноденка* _____
Ряд Клопи _____
Представники: *Гладиш* _____
Гребляк _____
Плавт _____
Водяний скорпіон _____
Ранатра _____
Ряд Твердокрили _____

Матеріал та обладнання: живі або фіксовані комахи, ручні і штативні лупи, мікроскопи, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, піпетки, предметні та покривні скельця, склянки з водою.

Вихідні дані до роботи.

Ряд Одноденки. Відомо близько 2000 видів, в Україні — понад 100. Це комахи різних розмірів (від кількох міліметрів до 4 - 5 см). Тіло імаго витягнене, ротові органи практично редуковані (імаго не живляться, однак здатні пити воду). Антени мають вигляд коротеньких щетинок; є пара великих складних очей та три прості вічка. Крила сітчасті; задня пара, як правило, менша від передньої, інколи зовсім редукована. Черевце видовжене, на кінці несе пару довгих щетинкоподібних церків і часто непарний парацерк. Розвиток типу архіметаболії проходить у прісних водоймах; личинки та німфи (наяди) мають трахейні зябра на сегментах черевця. Із німфи останньої стадії виходить статевонезріла крилата особина — субімаго, яка линяє й перетворюється на статевозрілу фазу — імаго. В Україні зустрічається **двокрила одноденка**.

Водні клопи. **Гладиш** часто зустрічається як в стоячих, так і в повільно проточних водах. Це один із найбільших водяних клопів, сильний і спритний хижак. Дорослі гладиші досягають більше сантиметра в довжину, володіють довгастим витягнутим тілом, що нагадує човник. **Гребляк** дрібний водний клоп. Гребляки тримаються в стоячих або слабо поточних водоймах. Повітря «тягне» гребляка догори, внаслідок чого він часто чіпляється до різних підводних предметів, утримуючись за допомогою середньої пари ніг, що мають довгі кігтики, у той час як задня пара виконує роль весел. **Плавт** це великий клоп з плоским овальним тілом, що досягає майже 1, 5 см в довжину. Плавт не тільки плаває, але дуже охоче повзає з водних рослин. Живиться плавт, як і інші водні клопи, виключно тваринною їжею. Розмножується за допомогою яєць, які відкладає в травні-червні в стебла водних рослин, усверлює кожне яйце окремо в тканину рослини. Сліди кладки видно на поверхні стебел у вигляді овальних рубчиків. **Водяний скорпіон** має незвичайну форму тіла, схожого на гнилий листок. Зовні він також схожий на скорпіона. Він віддає перевагу водойми із стоячою або повільно проточною водою, досить густо зарослі водяними

рослинами, на яких цей клоп переважно і тримається. Плаває погано і неохоче, серед інших наших водних клопів це найслабший плавець. Дихає водяний скорпіон атмосферним повітрям. При цьому відіграє роль довгий відросток, наявний у дорослих екземплярів на задньому кінці тіла.

Водомірки це кілька своєрідних клопів, які пристосувалися до життя на водній поверхні. Найбільш помітний мешканець наших водойм – велика водомірка. Її торпедоподібне тіло досягає довжини 1,7 см і покрито дрібними волосками, що додають йому бархатистий вигляд і запобігають змочуванню. **Ранатра** є єдиним видом в Європі. Тіло жовтувато-сіре, подовжене, майже паличкоподібне, завдовжки 35-40 мм. Дихальна трубка такої ж довжини, як і тіло. Багато **жуків** тісно пов'язані з водою як середовищем існування. Невідомі тільки морські жуки, але зате в прісних і солонуватих водоймах жуки є невід'ємними компонентами фауни. **Водолюб великий чорний** найбільший з родини водолюбів. Довжина його тіла 4–4,7 см. Тіло водолюба яйцеподібної форми, блискучого, смоляно-чорного кольору із зеленуватим відтінком. Очі розташовані біля заднього краю голови. На черевному боці тіла є кіль, який переходить у гострий шип. Вусики короткі. З ними пов'язаний своєрідний спосіб дихання водолюбів: жук виставляє з води зігнуті вусики, між волосками яких скупчується повітря. Потім жук підбирає вусики, і повітря поступово переходить на волоски нижнього боку грудей, а потім під надкрила, де й розташовані дихальця. Живляться водолюби переважно рослинною їжею: м'якими частинами водних рослин нитчастими водоростями. Іноді вони поїдають ослаблених або мертвих водяних тварин.

Плавунець облямований має довжину тіла 3-3,4 см. Тіло зеленувато - чорне, з боків облямоване жовто - бурюю смужкою. Плавунець швидко і спритно плаває. Основним знаряддям плавання служить пара задніх ніг, розширених на зразок весел і густо вкритих волосками, що у сукупності створює значну гребну поверхню. Передні ноги плавунця коротші за середні, ними він захоплює їжу. Плавунець дуже ненажерливий. Живиться він водяними комахами, рачками, слимаками, а також пугловками і рибами. Дуже часто в прісних водоймах зустрічаються **вертячки денні**. Ці маленькі блискучі жучки зграйками дуже швидко снують по спокійній поверхні води, описуючи кола і спіралі. Довжина тіла їх досягає 5–7 мм. Шкірні покриви вертячок не змочуються і дуже блищать.

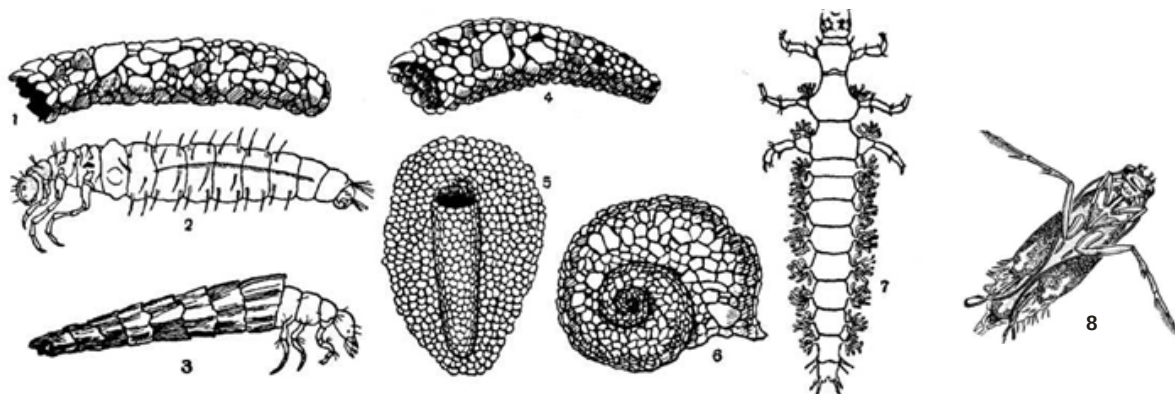
Комарі звичайні літають поблизу водойм, їхні личинки та лялечки живуть у воді. Самець живиться нектаром рослин, самка кров'ю теплокровних тварин (головним чином птахів) та людей. У прісних водоймах живуть численні личинки комарів-дергунів, яких ще називають комарами-дзвінцями (родина Chironomidae). Ці комарі схожі на звичайних, але відрізняються від них більшими розмірами і довшими ніжками. Вони літають цілими роями. У тихі літні вечори рояться у повітрі над різними предметами, то підіймаючись над ними, то опускаючись. Такі рої складаються майже виключно з самців. Сідаючи на будь-який предмет, комарі виставляють вперед свої передні ніжки і весь час смикають ними, звідки і виникла назва комарів — дергуни. Самки цих комарів відкладають яйця у воду, оточуючи їх драглистою прозорою речовиною. Форма яєць довгаста. З яєць вилуплюються личинки, які тричі линяють. До першої линьки личинки бувають сірими або безбарвними, а потім набувають зеленуватого або червоного кольору (від розчиненого у крові гемоглобіну). Личинки відомі під назвою «мотиля». Це цінний корм для риб.

Бабки (Odonata), ряд хижих комах, що добре літають. Великі, з рухливою головою, великими очима, короткими щетинкоподібними вусиками, 4 прозорими крилами з густою

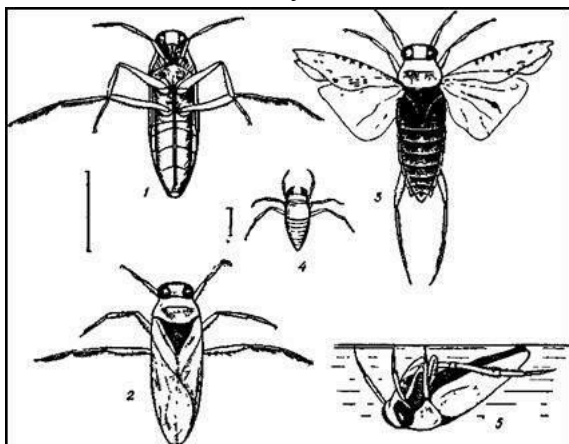
мережею жилок і подовженим струнким черевцем. Бабок ділять на рівнокрилих (Zygoptera), різнокрилих (Anisoptera) і Anisozygoptera. У рівнокрилих передні і задні крила вузькі, майже однакової форми, у спокої підняті вгору і притиснуті один до одного. У різнокрилих крила різні формою, у спокої розставлені в сторони, задня пара з розширеними підставами. Живляться комахами, хватаючи здобич на льоту. Викишують комарів, мошок і ін. шкідливих комах, чим приносять користь. Яйця відкладають у воду або тканини водних рослин, рідше в мокрий ґрунт. Личинки розвиваються у воді, дихають зябрами. В личинок рівнокрилих трахейні зябра на хвостових придатках, в личинок різнокрилих — ректальні зябра — на стінках прямої кишки, періодично заповнюваною водою. Перетворення неповне. В личинок сильно подовжена ніжня губа, похідна хапального органу — маски. Личинки теж хижаки, живляться личинками водних комах, інколи нападають на пуголовків і мальків риби; у свою чергу, служать їжею для риби.

ХІД РОБОТИ

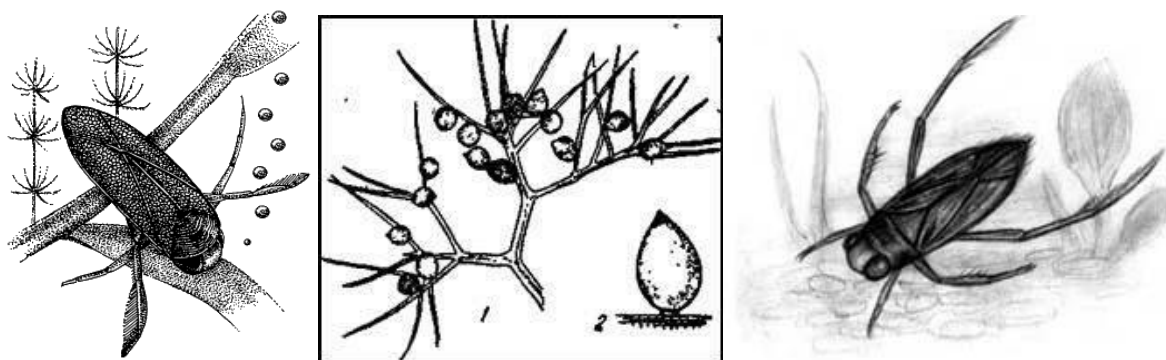
Завдання 1. Розглянути особливості організації волохокрильцевих та підписати рисунок.



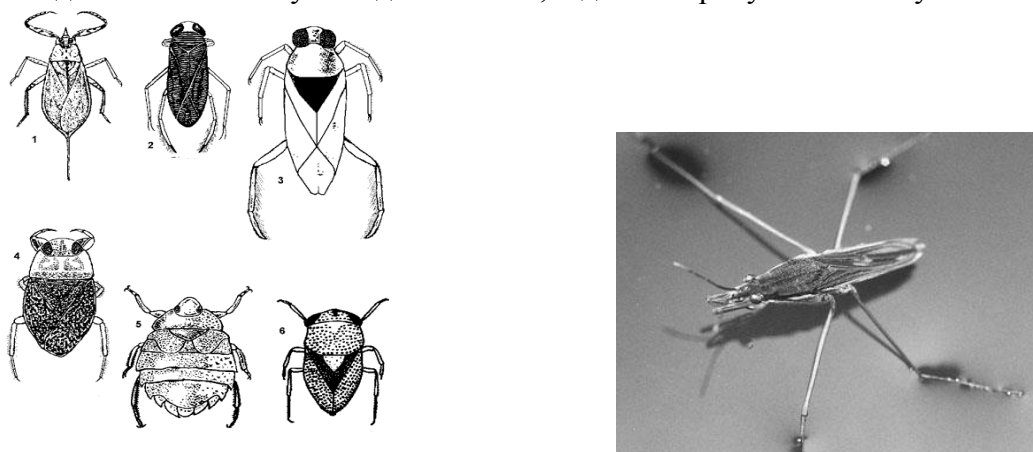
Завдання 2. Розглянути клопа гладиша, підписати рисунок та назву латинською мовою.



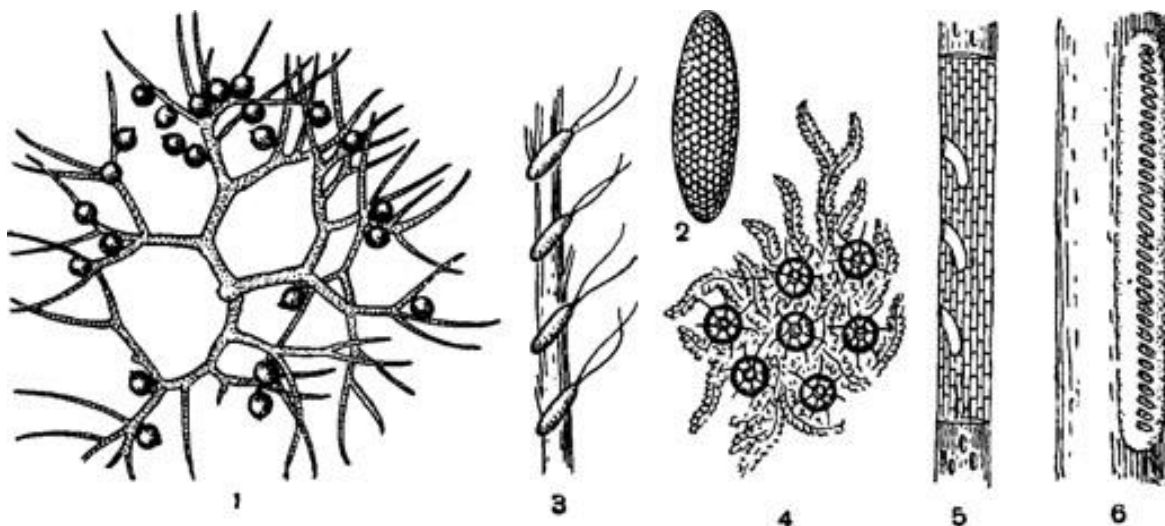
Завдання 3. Розглянути клопа гребляка та його кладку, підписати рисунок та назву латинською мовою.



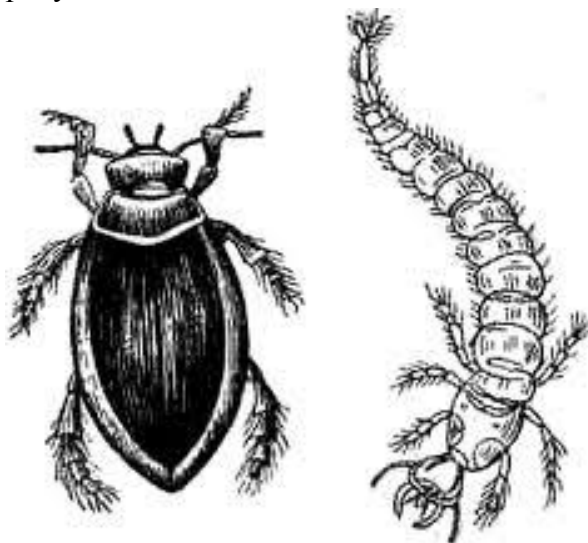
Завдання 4. Розглянути водних клопів, підписати рисунок та назву латинською мовою.



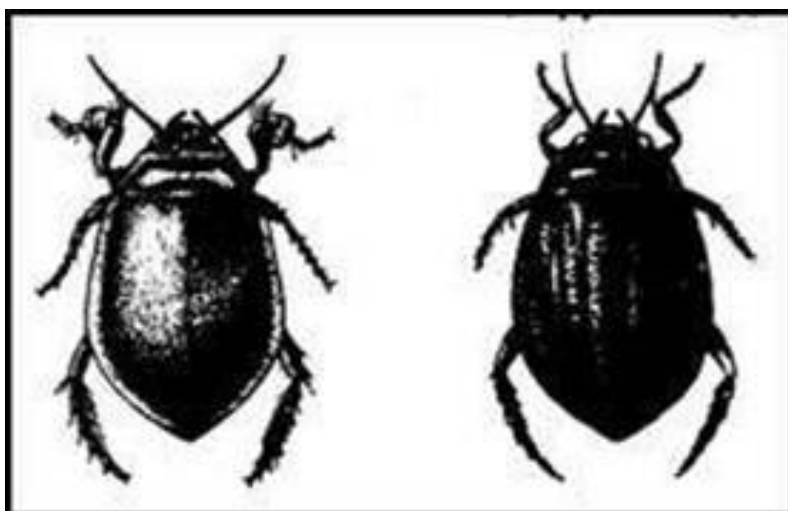
Завдання 5. Розглянути яйця водних клопів, підписати рисунок та назву латинською мовою



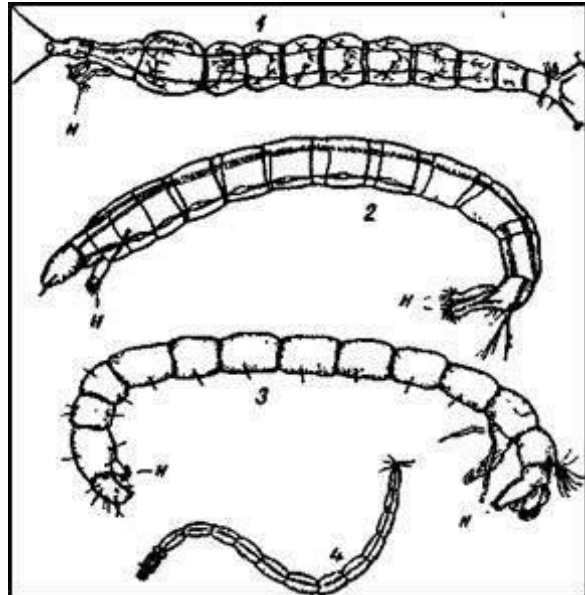
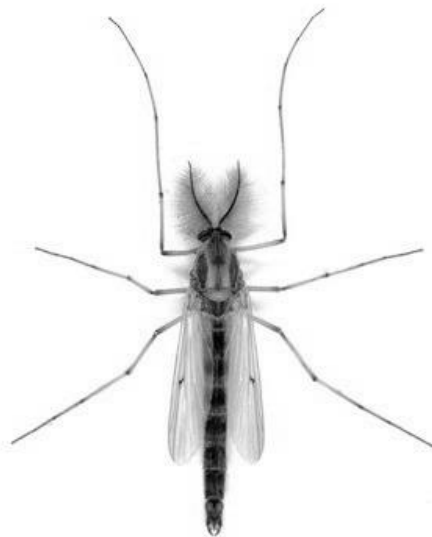
Завдання 6. Розглянути водяного жука та його личинки, назвати його та підписати рисунок.



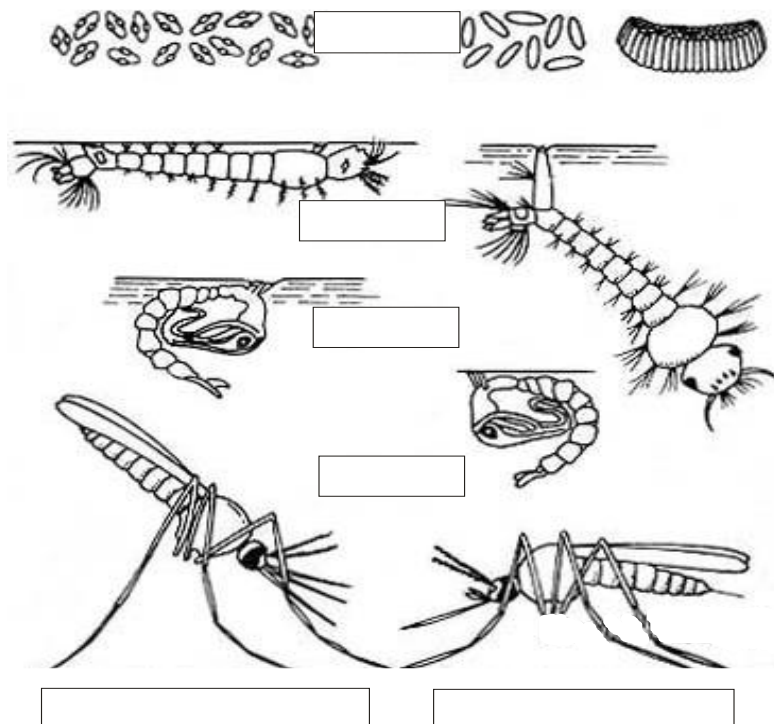
Завдання 7. Розглянути водяного жука назвати його та підписати рисунок.



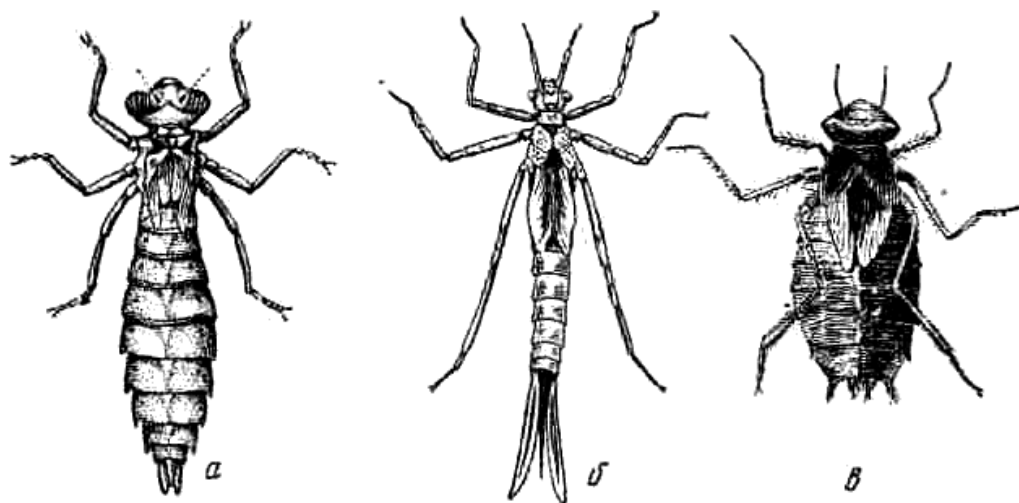
Завдання 8. Розглянути комара та його личинки назвати його латинською мовою та підписати рисунок.



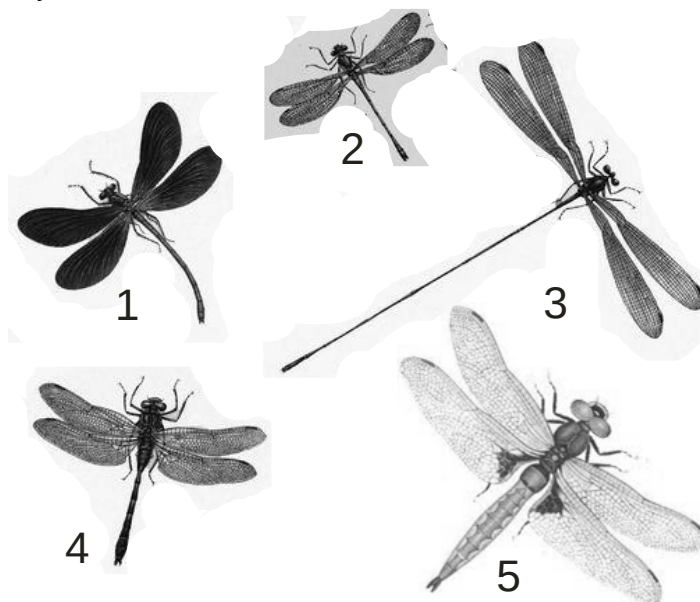
Завдання 9. Розглянути комарів та їх личинок, назвати їх латинською мовою та підписати рисунок



Завдання 10. Розглянути личинки бабок назвати їх латинською мовою та підписати рисунок



Завдання 11. Розглянути и бабок назвати їх латинською мовою та підписати рисунок



ТЕМА. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ МОЛЮСКІВ

Тип Молюски _____
Клас Пластинчатозяброві, або Двостулкові _____
Ряд Пластинчатозяброві _____
Ряд Уніоніди _____
Представник *Беззубка лебедина* _____
Клас Черевоногі _____
Ряд Легеневі _____
Представник *Ставковик озерний* _____

Матеріал та обладнання: живі або фіксовані ракоподібні, ручні і штативні лупи, мікроскопи, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, піпетки, предметні та покривні скельця, склянки з водою.

Вихідні дані до роботи.

Філогенетично молюски — це тварини, які походять від кільчастих червів. Серед них переважають водні (рідше—наземні) тварини, що характеризуються такими ознаками:

1. білатерально-симетричні тварини, але у частини видів відбулося своєрідне зміщення органів, внаслідок якого тіло стало асиметричним.

2. Тіло молюсків несеgmentоване і лише у найпримітивніших видів залишаються певні ознаки сегментації.

3. Молюски — вториннопорожнинні тварини з неметамерним залишковим целомом у вигляді навколосерцевої сумки (перикардія) і порожнин гонад. Всі проміжки між органами заповнені сполучною тканиною.

4. Тіло молюсків, як правило, складається з трьох відділів: голови, тулуба і ноги. У головоногих молюсків нога видозмінюється у щупальце і лійку, а у двостулкових—редукується голова.

5. У молюсків утворюється шкіряста складка—мантия, яка вкриває тулуб, а між тулубом і мантиєю знаходиться мантийна порожнина з мантийним комплексом органів: зябрами, органами чуття, отворами задньої кишки, нирок, статевого апарату.

6. У більшості молюсків на спинному боці є захисна черепашка: суцільна, рідше—двостулкова, або складена з кількох пластинок.

7. Характерною ознакою більшості молюсків є наявність у глотці терки, або радули.

8. Кровоносна система у молюсків незамкнена. Пульсуючим органом є серце, утворене шлуночком і двома передсердями.

9. Органами дихання є переважно первинні зябра — ктенідії.

10. Органами виділення є нирки — видозмінені целомодукти, з'єднані внутрішніми кінцями з навколосерцевою сумкою.

11. Нервова система у найпримітивніших форм складається з навкологлоткового кільця і чотирьох поздовжніх стовбурів; у вищих форм в результаті концентрування нервових клітин формується кілька пар гангліїв.

12. Розвиток молюсків нагадує розвиток багатощетинкових червів. У нижчих форм м'якунів з яйця виходить личинка трохофора, у решти — видозмінена трохофорна личинка — велігер.

Клас Пластинчатозяброві, або Двостулкові — *Lamellibranchia*, або *Bivalvia*. Клас об'єднує близько 20000 видів морських і прісноводних молюсків з двостулковою черепашкою, що вкриває тіло з обох боків. Характерною особливістю цих м'якунів є редукція голови, у більшості видів є пара ктенидіїв перетворених в пластинчасті зябра. Тіло молюсків видовжене, сплюснене з боків і білатерально-симетричне. На передньому кінці тулуба розташований рот. Нога у двостулкових сплюснена з боків і загострена з вільного краю, утворюючи кіль. Вона пристосована до риття ґрунту, ніж до пересування. Тіло вкрите мантиєю, яка звисає з боків, утворюючи дві мантийні складки. Між складками і тілом знаходиться мантийна порожнина з мантийним комплексом органів. Інколи мантия розростається на передньому кінці; з неї можуть формуватися невеликі щупальця і навіть очі. Часто краї мантиї зростаються, утворюючи при цьому 2-4 сифони. Тіло молюсків прикривається двома стулками, які на спинному боці з'єднані між собою лігаментом і замком. Кожна стулка утворена трьома шарами: зовнішнім органічним (конхіоліновим), середнім призматичним, або порцеляновим, і внутрішнім перламутровим. Стулки черепашки закриваються завдяки м'язам-замикачам. Травна система починається ротом, розташованим на передньому кінці тіла над основою ноги. Навколо рота є 2 пари довгих ротових лопатей з війками. Через редукцію голови у молюсків відсутня глотка, терка, щелепи і слинні залози. Рот відкривається в короткий стравохід, далі йде шлунок і середня кишка. В задню частину шлунка відкривається отвір мішкоподібного виросту, в порожнині якого формується кристалічне стебельце. Навколо шлунка розташована парна печінка, протоки якої впадають у шлунок, середня к відгалужується від шлунка в основу ноги, робить кілька вигинів і по спинному, боці тулуба проходить до заднього кінця, пронизуючи при цьому шлуночок серця. Нервова система складається з трьох пар гангліїв (цереброплевральних, педальних, вісцеропарієтальних), з'єднаних між собою довгими конективами. Органи чуттів розвинені слабо. Біля основи зябер розташовані осфрадії, а поряд із педальними гангліями — дві статоцисти.

Органи дихання представлені модифікаціями типових ктенидіїв. Кровоносна система незамкнена, серце розташоване на спинному боці тіла в навколосерцевій сумці (перикардії); складається зі шлуночка і двох передсердь; від шлуночка відгалужуються передня і задня аорти. Передня аорта тягнеться вперед, живлячи артеріальною кров'ю внутрішні органи, ноги і передню частину мантиї. Задня аорта спрямована назад і роз'єднується на дві мантийні артерії. Венозна кров збирається в лакунах, у зябрових нитках окислюється і по зябровій приносній судині потрапляє до передсердя. Видільна система складається з пари нирок, розташованих у задній половині тіла з боків і під кишкою. Одним кінцем нирки відкриваються в перикардій, іншим — у мантийну порожнину. Пластинчатозяброві є переважно роздільностатевими істотами, статеві залози у них парні і залягають у передньому відділі тулуба, заходячи в основу ноги. У більшості молюсків цього класу є спеціальні яйцепроводи та сім'япроводи, що відкриваються назовні з боків основи ноги. Запліднення здебільшого зовнішнє. Дроблення яйця спіральне. Утворюється личинка трохофора, яка в результаті ряду змін перетворюється на парусник (велігер). Велігер має парус, тім'яну пластинку з китицею війок, двостулкову черепашку, зачаток ноги, мантию, ганглії нервової системи, шлунок, печінку тощо. Органами виділення є також протонефридії. Клас Пластинчатозябрових молюсків об'єднує 3 надряди: Первиннозяброві - *Protobranchia*, Пластинчатозяброві — *Eulamellibranchia*, Перетинчатозяброві — *Septibranchia*.

Черевоні молюски — тварини, тіло яких виразно поділяється на голову, тулуб і ногу. Характерною особливістю всіх червоніх є асиметричність будови, яка виявляється, по-перше, в редукції правих органів мантийного комплексу і посиленому розвитку органів на лівому боці; по-друге, у тому, що тулубовий мішок закручується спіральнo (це чітко виражається у формі, - черепашки). Тіло у більшості червоніх молюсків видовжене і на спинному боці опукле, на голові розташовані рот, 1-2 пари щупалець і очі. Нога — мускулистий червний виріст з плоскою підшвою. У більшості видів тулуб нависає над ногою у вигляді більш-менш спіральні закрученого мішка. На тулубі утворюється мантийна складка, під якою розташована мантийна порожнина з мантийним комплексом органів. Тіла молюска може цілком або частково втягуватися у спіральнo закручену черепашку. У деяких видів черепашка має вигляд великого ковпачка або редукувалася до окремих вапнякових частинок у покритвах (слимаки). Травна система починається ротом на нижньому боці переднього кінця голови. Глотка містить язик, вкритий кутикулою і поперечними рядами зубців (радула). В глотку відкриваються слинні залози. За ними розташований стравохід, який у деяких молюсків утворює розширення — зоб. Передній кінець середньої кишки утворює мішкоподібне розширення — шлунок, в який впадають протоки печінки. За шлунком починається тонка кишка, яка робить декілька петель, повертається вперед і переходить у задню кишку, що закінчується відхідником. Більшість червоніх дихають зябрами. У наземних молюсків зябер немає, замість них утворилися легені.

У зв'язку з асиметрією тіла у червоніх відбулися зміни серця, що виражаються у поступовій атрофії правого передсердя. У багатьох видів праве передсердя цілком зникає. Серце розташоване над задньою кишкою і оточене: перикардієм. Від шлуночка відходить аорта, яка поділяється на два стовбури: головну аорту й аорту, що несе кров до внутрішніх органів. Венозна кров збирається в лакунах. Кров переважно безбарвна і містить амебодити.

Нервова система червоніх утворена п'ятьма парами нервових гангліїв (церебральних, педальних, плевральних вісцеральних і парієтальних), з'єднаних комісурами. У деяких молюсків кількість гангліїв може збільшуватися до 7 (або зменшуватися до 3). Функції органів дотику виконують головні щупальця, краї мантиї тощо; Органами хімічного чуття є осфрадії та передня пара головних щупалець. Органами рівноваги є пара статодитів. Органами зору є очі різної складності. Видільна система складається з пари нирок, серед яких зберігається лише одна ліва. Серед червоніх молюсків є як роздільностатеві, так і гермафродитні види. Статова залоза завжди одна. У гермафродитних форм гермафродитна залоза продукує і сперматозоїди, і яйця. Загальна гермафродитна протока поступово розширюється і розпадається на яйцепровід і сім'япровід. Яйцепровід розширюється в матку, яка відкривається у статеву клоаку. Сім'япровід відкривається назовні поблизу переднього кінця тіла. Крім того, є і копулятивний орган.

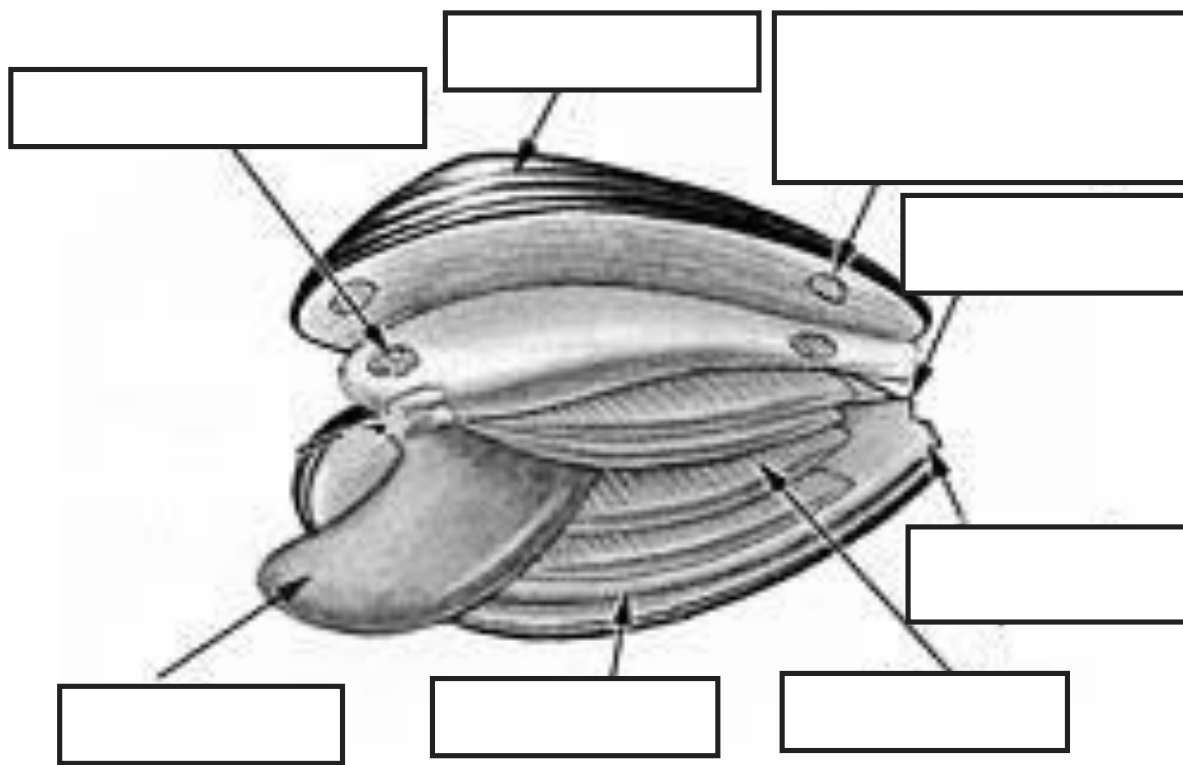
Клас головоногих об'єднує близько 700 морських великих молюсків, які вільно плавають, рідше повзають і ведуть переважно хижий спосіб життя. Тіло їх білатерально симетричне з виразним поділом на голову і тулуб. Нога перетворена на щупальця, або руки, друга частина ноги утворює лійку, що розташована на червнoму боці, біля входу в мантийну порожнину. На голові розміщений рої; оточений 8-10 щупальцями, а також пара великих очей. Тулуб зусібіч вкритий мантиєю, яка на червнoму боці відокремлена від тулуба мантийною порожниною з мантийним комплексом органів: відхідником, статевими і

ХІД РОБОТИ

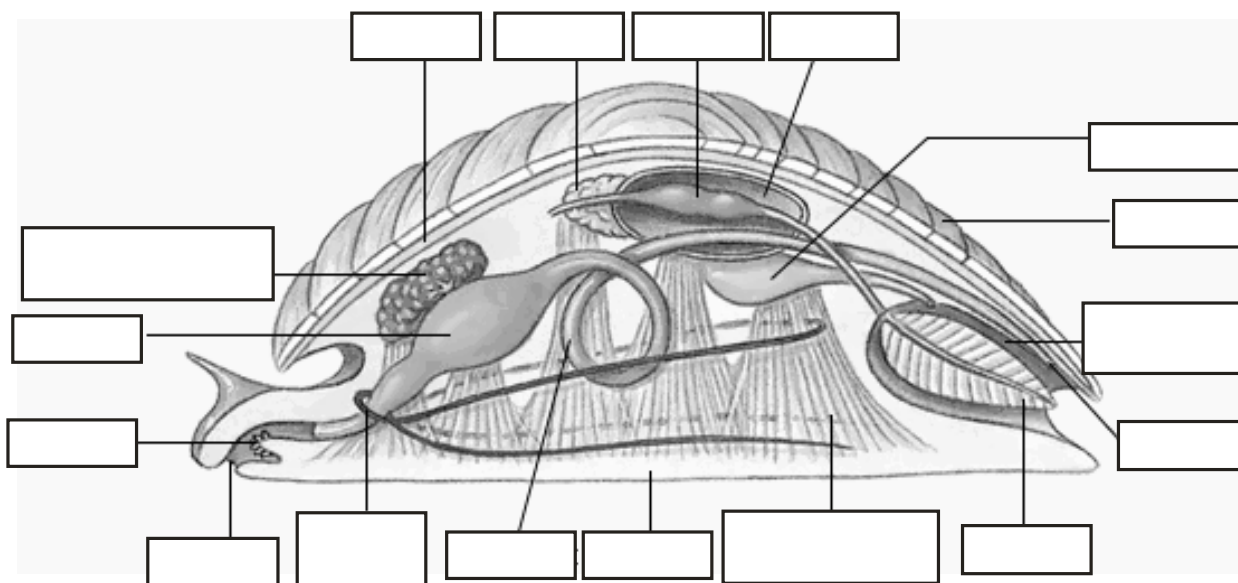
Завдання 1. Розглянути на вологому матеріалі та наливних препаратах зовнішню будову молюска. Підписати рисунок.

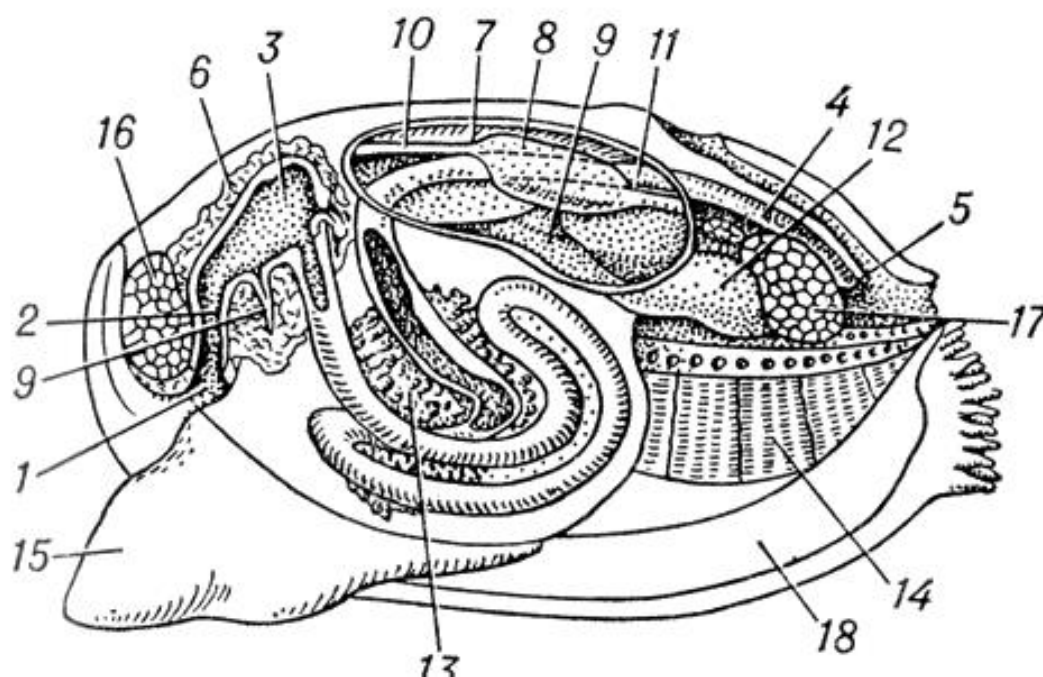
Завдання 1. Розглянути на вологому матеріалі та наливних препаратах зовнішню будову молюска. Підписати рисунок.



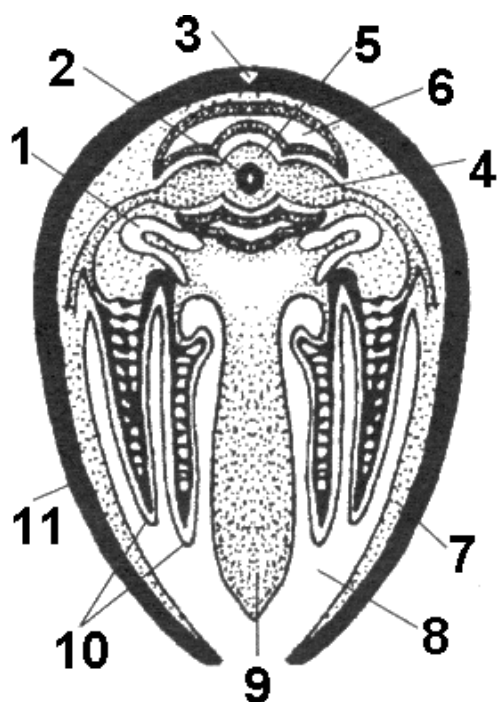


Завдання 2. На вологому матеріалі та наливних препаратах розглянути внутрішню будову молюсків. Підписати рисунок.

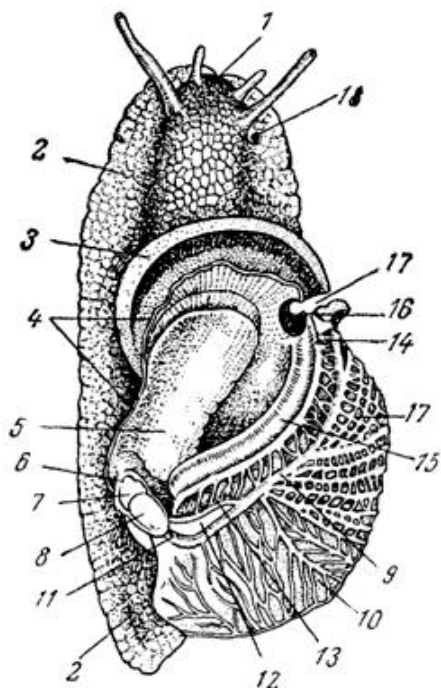




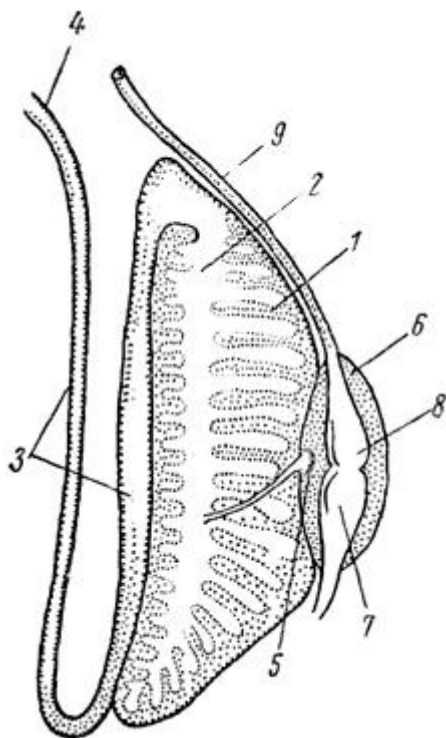
Завдання 3. Розглянути будову молюска на поперечному розрізі та підписати рисунок.



Завдання 4. Розглянути органи дихання та кровообігу виноградного слимака.

[illegible]

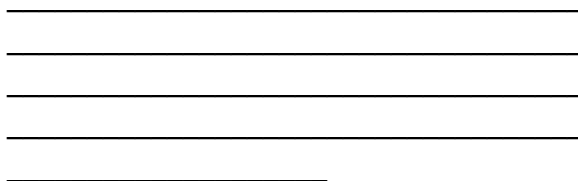
Завдання 5. Розглянути будову видільної системи виноградного слимака та підписати рисунок.

[illegible]

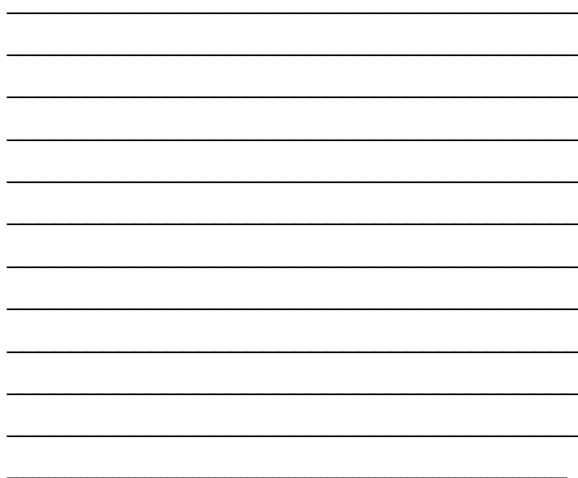
Завдання 6. Розглянути будову травної та статеві системи виноградного слимака та підписати рисунок.



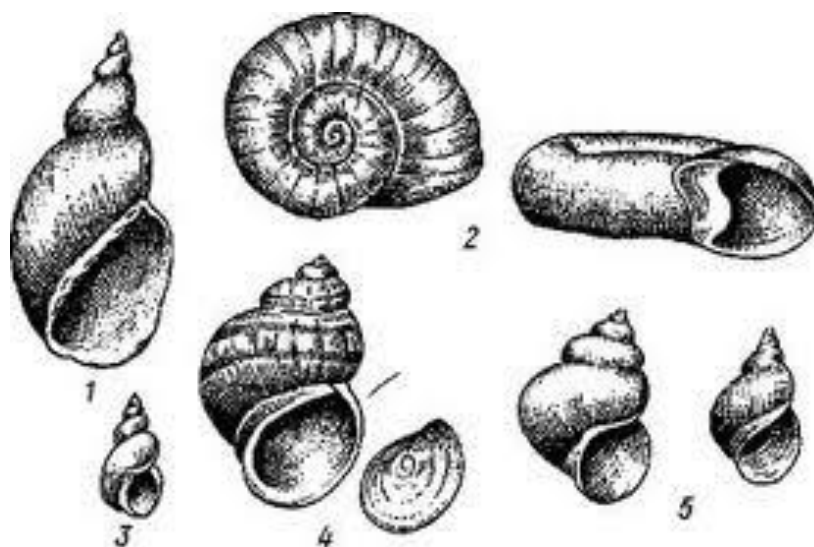
Завдання 7. Розглянути голову слимака в перерізі та підписати рисунок.



Завдання 8. Розглянути будову глохидії та підписати рисунок



Завдання 9. Визначити прісноводних молюсків та підписати їх українські та латинські назви



Лабораторна робота №17

ТЕМА. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ГОЛКОШКІРИХ

Тип Голкошкірі _____

Підтип Елеутерозої _____

Клас Морські зірки _____

Представники: *Морська зірка* _____

Підтип Стебельцеві, або Прикріплені _____

Клас Морські лілії _____

Ряд Коматуліди _____

Представник: *Морська лілія* _____

Підтип Ехінозої _____

Клас Голотурії _____

Ряд Гіллястошупальцеві _____

Представник: *Голотурія* _____

Матеріал та обладнання: фіксовані та висушені голкошкірі, ручні і штативні лупи, мікроскопи, чашки Петрі, пінцети, препарувальні голки, піпетки, предметні та покривні скельця, склянки з водою.

Вихідні дані до роботи.

Тип Голкошкірих об'єднує близько 5000 видів морських донних тварин, переважно рухливих, рідше—прикріплених до дна за допомогою стебельця. Представники типу Голкошкірих характеризуються такими ознаками: 1. Тіло цих істот має радіальну п'ятипроменеву симетрію, хоча їхні предки були білатеральні симетричними. 2. У шкурних покривах Голкошкіри мають скелет із вапнякових пластинок, голчасті вирости, вершини яких виходять на поверхню тіла. 3. Голкошкіри — ціломічні тварини, причому цілом диференціюється на ряд систем, втому числі й амбулакральну систему. 4. У Голкошкірих є кровоносна система; органи дихання розвинені слабо або відсутні; спеціальних органів виділення немає. 5. Нервова система примітивна і частково залягає у шкірному покриві. 6. Голкошкіри роздільностатеві, дроблення яєць радіальне. 7. Розвиток відбувається з метаморфозом: проміжною стадією є личинка диплеврула. Тип Голкошкірих поділяється на два підтипи: Пельматозої і Елеутерозої. До першого підтипу належать переважно викопні класи і один сучасний клас Морські лілії. До другого підтипу належать 4 сучасні класи: Морські зірки, Офіури, Морські їжаки, Голотурії. До цього підтипу також належить вимерлий клас Офіоцисти.

Клас морські зірки об'єднує понад 1700 видів рухливих хижих тварин, що живуть на різних глибинах у морській воді з концентрацією солей не менше 30%. Тіло морських зірок нагадує п'ятипроменеву зірку, в якій розрізняють центральний диск і п'ять променів. У деяких видів кількість променів може бути більшою (від 6 до 30). В тілі зірок розрізняють лінії, що йдуть від центра до кінця променів—радіуси, і лінії, що закінчуються на краю диска між сусідніми променями — інтеррадіуси. Тіло зірок сплюснене. В центрі, на оральному боці знаходиться рот, а на протилежному, аборальному боці — відхідник. Пересуваються зірки за допомогою амбулакральних ніжок, розташованих на дні амбулакральної борозни. Цілом голкошкірих складається з кількох ділянок, утворюючи кілька порожнинних систем. У підшкірній сполучній тканині розвивається вапняковий скелет. У кожному промені є два ряди амбулакральних пластинок, з'єднаних між собою попарно за допомогою м'язів. Від скелетних пластинок на поверхню тіла виходять шипи, голки тощо. Крім них, можуть також утворюватися рухливі педицеларії. Травна система починається ротом на оральній стороні, який оточений м'якою кільцеподібною губою. Рот коротким стравоходом з'єднується з мішкоподібним шлунком. Від шлунка в ціломи променів відгалужуються п'ять пар довгих каналів з боковими виростами—печінковими мішками.

Нервова система примітивна і залягає переважно в поверхневому епітелії. Головна, частина нервової системи складається з навколоротового нервового кільця і п'яти пар радіальних нервів, що залягають на дні амбулакральної борозни. Крім цієї ектоневральної (оральної) нервової системи, у зірок є дві глибокі—гіпоневральна і аборальна — нервові системи. Органами чуттів є амбулакральні ніжки, а також п'ять коротких щупалець на кінцях променів. Біля основи щупалець є по одному вічку. Перигемальна, або псевдогемальна система складається з навколоротового та радіальних каналів, що відгалужуються в стінки амбулакральних ніжок. Кровоносна система побудована за променевим типом. Від орального кільця до променів відходять радіальні кровоносні лакуни, розташовані в перегородках перигемальних каналів, і осьовий орган, який прямує до аборального боку тіла. До кровоносної системи належить і перикардій; його пульсація зумовлює проштовхування рідини в кровоносних лакунах осьового органа. Дихають

морські зірки за допомогою шкірних зябер. Кисень крізь шкіру надходить безпосередньо в целомічну рідину.

Амбулакральна система починається мадрепоровою пластинкою, яка прямує в ампулу і далі в кам'янистий канал, оральний кінець якого зв'язаний з навколоротовим кільцевим каналом. Від кільцевого каналу беруть початок амбулакральні радіальні канали, що проходять до кінця кожного променя по дну амбулакральних борозенок. Убік від радіальних каналів відходять численні відгалуження, які проходять через отвори між амбулакральними пластинками і з'єднуються з амбулакральними ніжками. Більшість морських зірок роздільностатеві. Гонади розташовані попарно в кожному промені у вигляді грон. Від кожної гонади відходить самостійна протока, яка відкривається в інтеррадіусі. Кількість відкладених яєць може досягати 200 мільйонів. Запліднення зовнішнє.

Тіло морської лілії складається з невеликого келихоподібного тулуба, від якого відходять п'ять довгих променів, що дуже галузяться біля основи. У морських лілій добре розвинений скелет у вигляді вапнякових пластинок. До субстрату тварини прикріплюються за допомогою кінцевого членика стебельця, який розширюється і утворює диск із гачками, корінцями чи рухливими вусиками — цирусами. Промені морських лілій мають добре розвинений скелет, утворений окремими циліндричними члениками — хребцями, рухомо з'єднаними еластичними тяжами та м'язовими волокнами. Целом переважно губчастий, а вільні ділянки розташовані поблизу орального боку тіла, в променях та в нижній частині келиха біля центральної пластинки, де целомічна порожнина поділяється перетинками на п'ять камер і тому називається п'ятикамерним органом.

Амбулакральна система складається з навколоротового кільця та п'яти радіальних каналів, що розростаються у напрямку променевих розгалужень. Від кільцевого каналу відходить від 5 до 150 кам'янистих каналів. Мадрепорової пластинки немає, її заміняє вся оральна сторона, пронизана так званими водяними порами. Травна система починається ротом на центральному диску. Рот з'єднується зі стравоходом, який переходить у довгий ентодермальний кишечник. Кишка робить кілька-петель і відкривається анальним отвором на одному з інтеррадіусів. Перигемальна система недорозвинена: вона складається із п'ятих тонких радіальних каналів, що тягнуться вздовж променів під радіальними каналами амбулакральної системи і закінчуються сліпо. Кровоносна система складається з навколоротового плетива лакун, які переходять в лакуні стінок кишечника та осьового целомічного синуса. Від навколоротового кільця відходять також радіальні лакуні, що містяться в стінках променевих тяжів та пінул. Дихають морські лілії через вільні від скелету ділянки шкіри та амбулакральні щупальця. Нервова система характеризується високим розвитком апікальної частини, яка складається з центральної нервової капсули всередині п'яти- камерного органа та п'яти радіальних нервів, що пронизують всі членики променів та пінули. Ектоневральна частина нервової системи складається з навкологлоткового кільцевого та п'ятих радіальних нервових тяжів, що простягаються вздовж амбулакральних борозенок рук. Таку ж будову має гіпоневрально нервова система. Усі морські лілії роздільностатеві. Гонади формуються в променях. Запліднення переважно зовнішнє. Із заплідненого яйця розвивається доліюлярія, яка не має ні ротового, ні анального отворів, натомість "оздоблена" тім'яною китицею війок та

п'ятьма війковими поясками. Наступною проміжною стадією є пентакринусовв стадія, після якої особина перетворюється на молоду лілію.

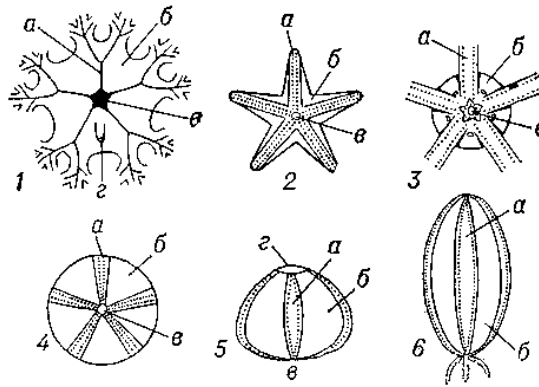
Клас Голотурії, або Морські огірки нараховує 1100 видів, з них у Чорному морі зареєстровано 8 видів. Голотурії — порівняно великі тварини, їх середній розмір 10-40 см. Тіло має переважно буре, брудно-біле та сіре забарвлення. Тіло видовжене від орального до аборального полюса. Більшість голотурій схожі на товстих червів. На передньому кінці тіла розташований рот, оточений віночком щупалець, а на протилежному — анальний отвір. Поверхня тіла вкрита безвійковим епітелієм. Скелет дуже редукований і представлений лише мікроскопічними вапняковими тільцями в кутисі і навкологлотковим кільцем, до складу якого входять п'ять великих радіальних та багато інтєррадіальних склеритів. У голотурій добре розвинена мускулатура, що утворена шаром кільцевих і шаром поздовжніх м'язів

Амбулакральна система має таку ж будову, що й у решти голкошкірих. Основним органом руху є амбулакральні ніжки з присосками. Травна система починається ротом, оточеним 8-30 щупальцями—видозміненими амбулакральними ніжками. Рот з'єднаний із глоткою, яка проходить через вапнякове кільце у порівняно вузький стравохід, що іноді має на кінці розширення. Стравохід переходить у довгу середню кишку, яка прямує до заднього кінця, робить кілька петель і відкривається анальним отвором, перед яким потовщується, утворюючи клоаку. Перигемальна система у голотурій складається лише з радіальних каналів.

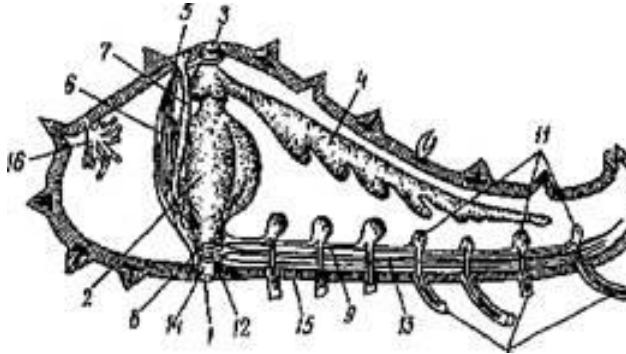
Кровоносна система складається з лакунарного навкологлоткового кільця, п'яти пар радіальних лакун, великої кількості лакун у сполучній тканині та системи судин у стінках кишечника, з яких найбільшими є спинна і черевна. Дихання у голотурій здійснюється через шкіру та амбулакральні щупальця, а у деяких—через водяні легені. Нервова система голотурій розташована під шкірою. Найкраще в них розвинена ектоневральна нервова система. Апікальної нервової системи немає, а в гіпоневральній редукувалася кільцева частина. З органів чуттів у глибоководних голотурій розвинені отоцисти. У деяких голотурій біля основи щупалець є світлочутливі клітини. Більшість голотурій роздільностатеві. Є лише одна гонада без статевих тяжів. Статева протока відкривається в спинному інтєррадіусі поблизу переднього кінця тіла. Запліднення у більшості морських огірок зовнішнє. Розвиток голотурій, у яких яйця бідні на жовток, відбувається з кількома личинковими стадіями: джгутикова бластула, або гастрюла, диплеврула, аурикулярія, доліолярія, пентакула. У голотурій, що мають багаті на жовток яйця, спочатку утворюється так звана псевдодоліолярія, яка невдовзі перетворюється на пентакулу.

ХІД РОБОТИ

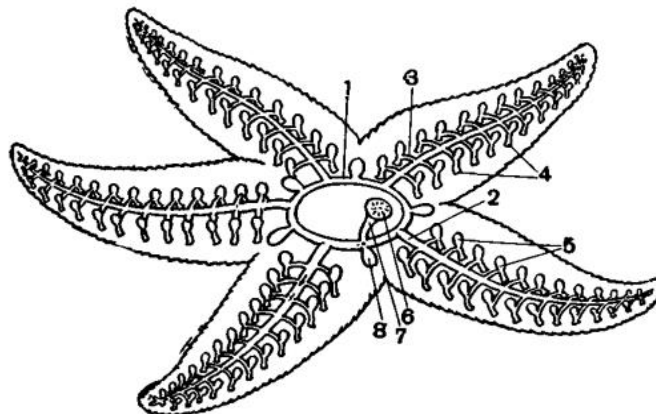
Завдання 1. Розглянути схеми зовнішньої будови голкошкірих. Підписати рисунок.



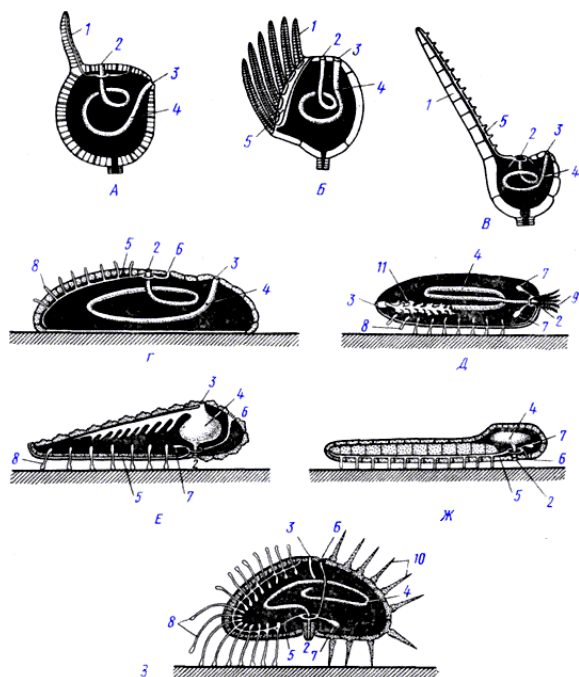
Завдання 2. Розглянути внутрішню будову морської зірки та підписати рисунок.



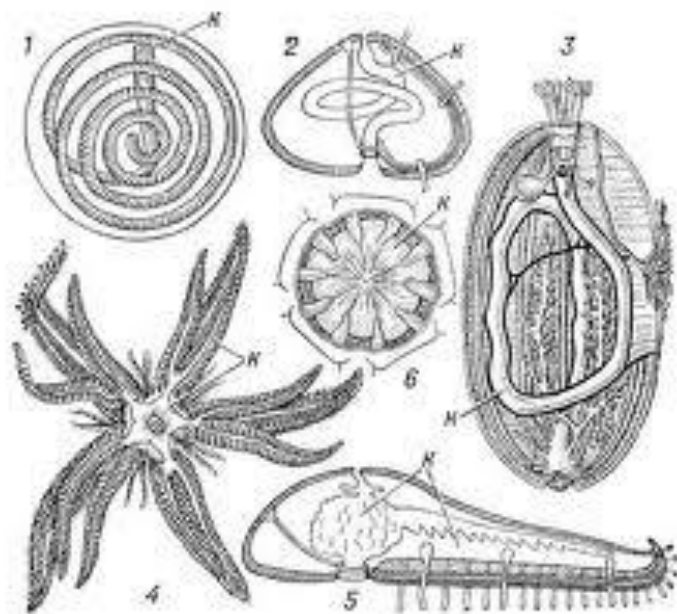
Завдання 3. Розглянути будову амбулакральної системи та підписати рисунок.



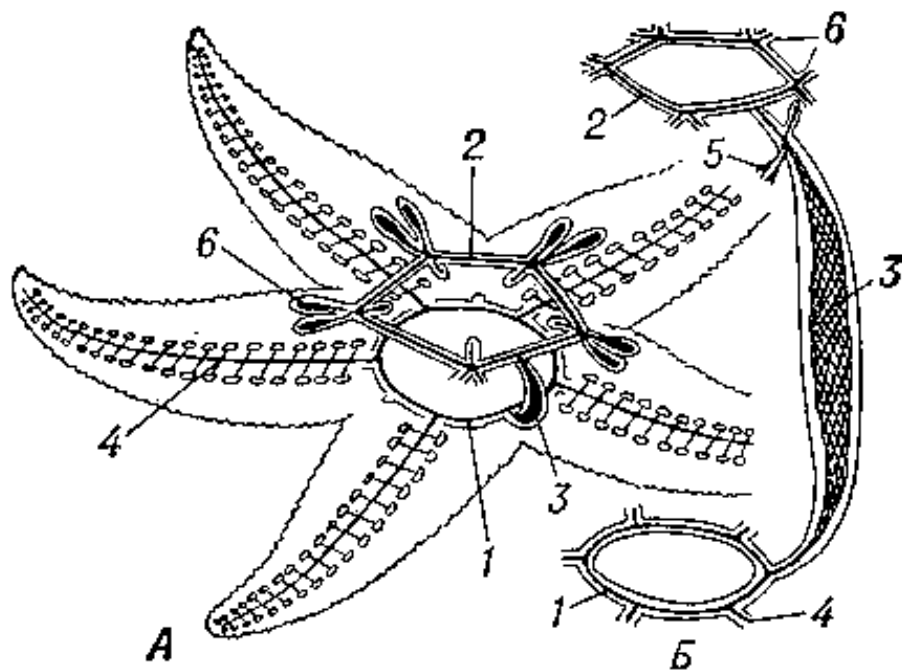
Завдання 4. Розглянути схему будову різних класів голкошкірих в поперечному розрізі та підписати рисунок.



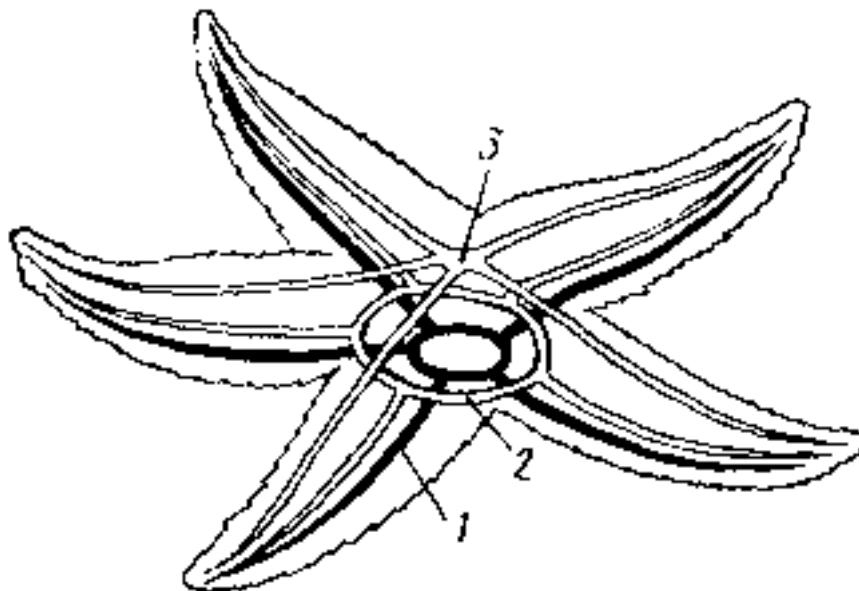
Завдання 5. Вивчити будову травної системи голкошкірих та підписати рисунок.



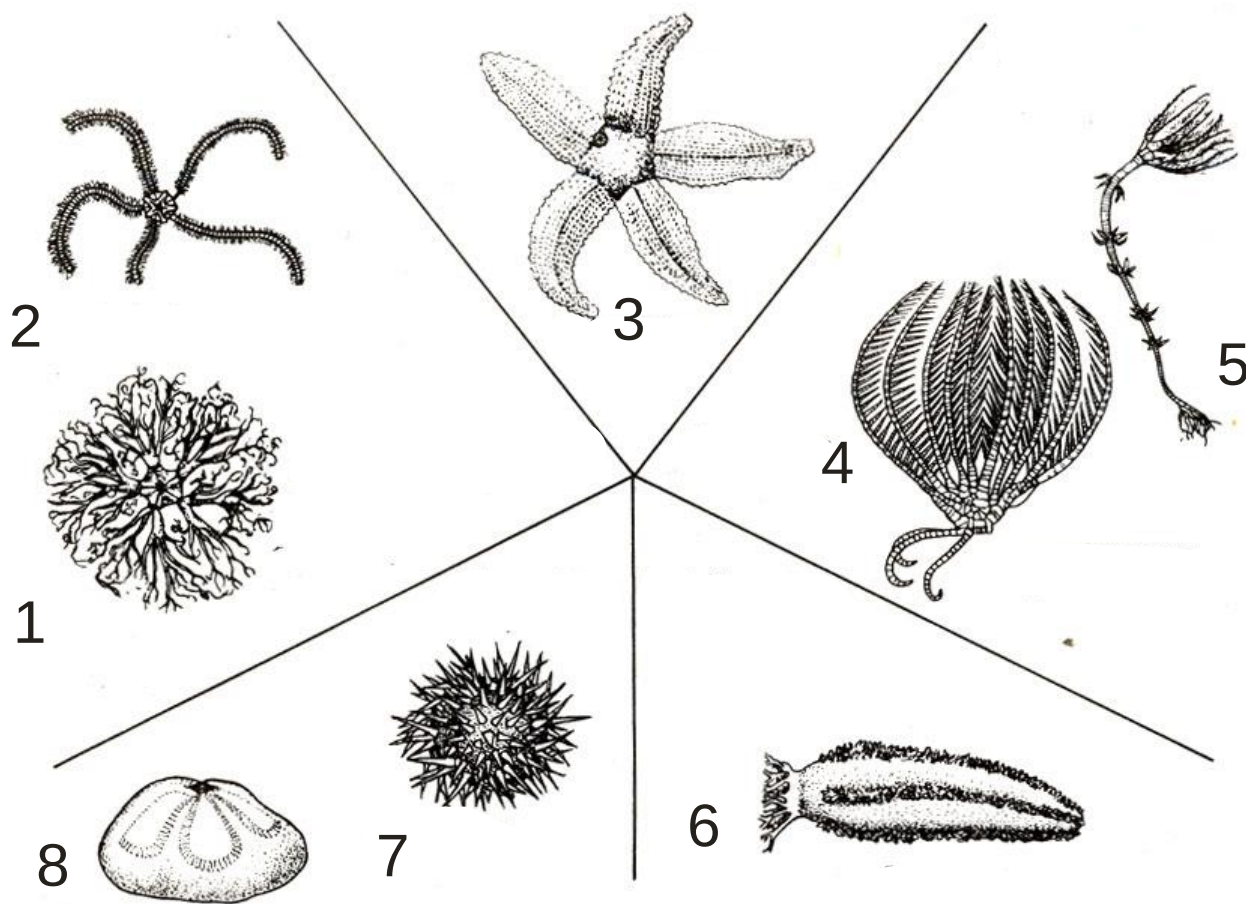
Завдання 6. Розглянути будову кровоносної системи морської зірки. Підписати рисунок.



Завдання 7. Розглянути будову нервової системи морської зірки. Підписати рисунок.



Завдання 10. Розглянути представників п'яти класів голкошкірих. Підписати рисунок.



Рекомендована література

1. Веселов Е.А., Кузнецова О.Н. Практикум по зоологии. Изд. III. – М.: Высшая школа, 1979. – 162 с.
2. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. Изд.7. – М.: Высшая школа, 1981. – 606 с.
3. Зеликман А.Л. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1965. – 330 с.
4. Зенкович Л.А. (ред.). Жизнь животных. – М.: “Просвещение“, 1968. (т. I, II, III).
5. Кваша В.І., Пилявський Б.Р., Подобівський С.С. Зоологія безхребетних. Лабораторний практикум. – Тернопіль: Начальна книга – Богдан, 2001. - 144 с.
6. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. Навчальний посібник. – Суми: "Університетська книга", 2003. – 614 с.
7. Лукин Е.И. Зоология. – М.: Высшая школа, 1981. – 400 с.
8. Мазурмович Б.М., Коваль В.П. Практикум з зоології безхребетних. – К.: Вища школа, 1977. – 231 с.
9. Мамаев Б.М., Медведев Л.И., Правдин Ф.И. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.
10. Фролова Е.Н., Щербина Т.В., Михина Т.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1985. – 230 с.
11. Щербак Г.Й., Царічкова Д. Б. Зоологія безхребетних: підручник для студ. біол. спец. вищих навч. закл. / Київський національний ун-т ім. Тараса Шевченка. — К. : ВПЦ "Київський ун-т", 2008. – 640 с.

Навчальне видання

Зошит
для виконання лабораторних робіт з дисципліни
«Зоологія (Зоологія безхребетних)»
для студентів ОКР «Бакалавр» напрямку підготовки 6.090201
«Водні біоресурси та аквакультура»

Укладачі: МИТЯЙ ІВАН СЕРГІЙОВИЧ
КУРБАТОВА ІННА МИКОЛАЇВНА

У авторській редакції

Видавництво Українського фітосоціологічного центру
Київ -28, а.с. 2, тел./факс (044) 524-11-61

Підписано до друку 20.09.2015.
Формат 60×84/16. Папір офс. Гарнітура Times.
Умов. друк. арк. 7,5. Наклад 100 прим.

Надруковано у друкарні Українського фітосоціологічного центру
Київ-22, просп. акад. Глушкова 2/12, кімн. 214

