

**КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І**  
**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра загальної зоології та іхтіології**



**КОНСПЕКТ ІЗ ЗООЛОГІЇ**  
**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**



**Напрями підготовки**  
**6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура»,**  
**6.130200 «Технологія виробництва та переробки продукції**  
**тваринництва»**

**Київ – 2013**

**УДК 591 (075.8)**

**ББК 28.6 Я 7**

**Г 34**

В навчальному посібнику вивчаються систематика й класифікація тварин, їх взаємозв'язки з навколишнім середовищем та адаптивні особливості, морфологія і їх еволюційний розвиток; а також наведені дані щодо практичного значення основних груп тваринного світу.

**Укладачі:** Курбатова Інна Миколаївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної зоології та іхтіології НУБіП України;

Митяй Іван Сергійович, кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної зоології та іхтіології НУБіП України;

Дегтяренко Олена Володимирівна, кандидат біологічних наук, асистент кафедри загальної зоології та іхтіології НУБіП України;

Яремчук Олександр Степанович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Вінницький національний аграрний університет.

**Рецензенти:** Серебряков В.В., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри зоології Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Кошелев О.І., доктор біологічних наук, професор кафедри екології та зоології Мелітопольського державного педагогічного університету імені Б. Хмельницького;

Євтушенко М.Ю., доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України, завідувач кафедри гідробіології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Рекомендовано Вченою радою науково-навчального інституту тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 11 від 13 червня 2013 для підготовки фахівців ОКР «Бакалавр» з напрямів підготовки 6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура», 6.130200 «Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва»

Конспект із зоології: навчальний посібник / [ Укладачі: Курбатова І.М., Митяй І.С., Дегтяренко О.В., Яремчук О.С.] – К.: вид-во, 2013. – 256 с.

ISBN

УДК 591 (075.8)

ББК 28.6 Я 7

Формат 60x84/16. Папір оф. Гарнітура «Таймс».

Ум. друк. арк. 16,0. Наклад 300 прим.

Видавництво ТОВ «АГРАР МЕДІА ГРУП» Свідоцтво ДК 3651 від 22.12.2009 р.

04080, м. Київ, вул. Новокосятинівська, 4- А, Тел. 361-53-06, 463-66-94

## ЗМІСТ

1.	Вступ. Рекомендації по оформленню зошита.....	5
2.	Лабораторна робота № 1. Ознайомлення з мікроскопом та методикою роботи з мікроскопічними об'єктами.....	6
3.	Лабораторна робота № 2. Особливості організації Саркомастигофор.....	12
4.	Лабораторна робота № 3. Особливості організації Джгутикових та Опалін..	17
5.	Лабораторна робота № 4. Особливості організації та цикли розвитку Апікоплексних.....	21
6.	Лабораторна робота № 5. Інфузорії – вищий тип одноклітинних організмів.....	30
7.	Лабораторна робота № 6. Особливості організації Губок.....	33
8.	Лабораторна робота № 7. Особливості організації Кишковопорожнинних...	40
9.	Лабораторна робота № 8. Особливості організації Плоских червив.....	50
10.	Лабораторна робота № 9. Особливості організації Первиннопорожнинних.....	61
11.	Лабораторна робота № 10. Особливості організації Кільчастих червив...	68
12.	Лабораторна робота № 11. Ракоподібні. Особливості організації нижчих ракоподібних.....	73
13.	Лабораторна робота № 12. Ракоподібні. особливості організації вищих ракоподібних.....	80
14.	Лабораторна робота № 13. Особливості організації Павукоподібних.....	87
15.	Лабораторна робота № 14. Морфологія Комах.....	96
16.	Лабораторна робота № 15. Водні комахи.....	106
17.	Лабораторна робота № 16. Особливості організації Молюсків.....	114
18.	Лабораторна робота № 17. Особливості організації Голкошкірих.....	123
19.	Лабораторна робота № 18. Зовнішня і внутрішня будова ланцетника....	132
20.	Лабораторна робота № 19. Зовнішня і внутрішня будова Круглоротих.....	137
21.	Лабораторна робота № 20. Загальна характеристика надкласу Риб.....	145
22.	Лабораторна робота № 21. Зовнішня і внутрішня будова Хрящових риб.	154
23.	Лабораторна робота № 22. Зовнішня будова та скелет Кісткових риб.....	164
24.	Лабораторна робота № 23. Внутрішня будова Кісткових риб.....	170
25.	Лабораторна робота № 24. Систематика та визначення риб.....	175
26.	Лабораторна робота № 25. Зовнішня будова та скелет Земноводних.....	185
27.	Лабораторна робота № 26. Внутрішня будова Земноводних.....	190
28.	Лабораторна робота № 27. Визначення та систематика Земноводних.....	195
29.	Лабораторна робота № 28. Зовнішня будова та скелет Плазунів.....	201
30.	Лабораторна робота № 29. Внутрішня будова Плазунів.....	206
31.	Лабораторна робота № 30. Визначення і систематика Плазунів.....	213

32.	Лабораторна робота № 31. Зовнішня будова Птахів.....	222
33.	Лабораторна робота № 32. Будова скелету та м'язова система Птахів...	229
34.	Лабораторна робота № 33. Зовнішня будова Ссавців.....	236
35.	Лабораторна робота № 34. Скелет та мускулатура Ссавців.....	241
36.	Лабораторна робота № 35. Внутрішня будова Ссавців.....	247
37.	Список використаних джерел.....	254



## ВСТУП. РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ОФОРМЛЕННЮ ЗОШИТА

У відповідності з навчальним планом студент повинен опрацювати протягом лабораторно-практичного заняття декілька тем. Кожній темі відведена певна кількість сторінок з «німими» малюнками тварин або їх органів, які треба детально вивчити.

Під час проведення лабораторного заняття студент повинен:

1. Ознайомитись з планом роботи.
2. Користуючись таксономічними таблицями вивчити основних представників даного типу або класу тварин.
3. Опрацювати відповідний матеріал з навчального практикуму.
4. Користуючись макро- і мікропрепаратами, а також навчальним практикумом розмалювати рисунки по даній темі лабораторного заняття, зробити підписи і, у разі потреби, пояснення.
5. Обов'язково супроводжувати малюнки тварин українською і латинською назвами виду.
6. Заповнювати узагальнюючі таблиці.

Під час кольорового розмалювання рисунків для окремих систем органів потрібно використовувати такі кольори:

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 1. Кровоносна система | червоний        |
| 2. Нервова система    | жовтий          |
| 3. Травна система     | коричневий      |
| 4. Видільна система   | зелений         |
| 5. Статева, чоловіча  | синій           |
| жіноча                | чорний          |
| 6. Дихальна           | простий олівець |

7. Інші деталі (частини, покриви, порожнини) розмальовувати довільно, але контрастним кольором.

*Примітка:*

У ряді випадків студент самостійно виконує рисунки за вивчаємою темою, для цього залишається вільне місце на відповідних сторінках.

**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. ін.

*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'єktiv з малим збільшення (8×), підняти конденсор вгору і відкрити діафрагму. Об'єktiv 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 препараті об'єktiv знаходився безпосередньо під об'єktivом; 5) обертанням мікрометричного гвинта опустити тубус, зменшивши відстань між об'єktivом і препаратом до 1 / 2 см (стежити, щоб об'єktiv не торкнувся препарату, інакше можна розчавити препарат і пошкодити об'єktiv!); 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) привчатыся 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 досліджуваним об'єктом препарувальною голкою розчіпляють 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 середовище 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 фіксує 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).

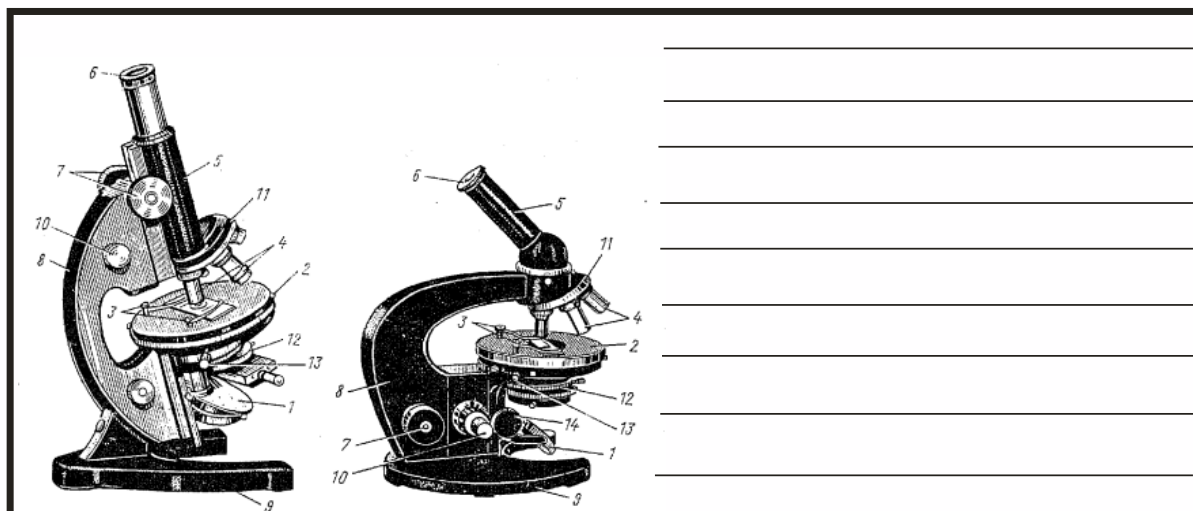
*Розтин.* Всі розтини проводяться в препарувальній ванночці під водою. Дно препарувальної ванночки складається з воскової маси. При розтині слід дотримуватися таких правил. **1.** Орган або тварина, що підлягає розтину, міцно прикріплюють до дна ванночки шпильками. Шпильки вколюють під кутом 45° до поверхні 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, розмірам 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.

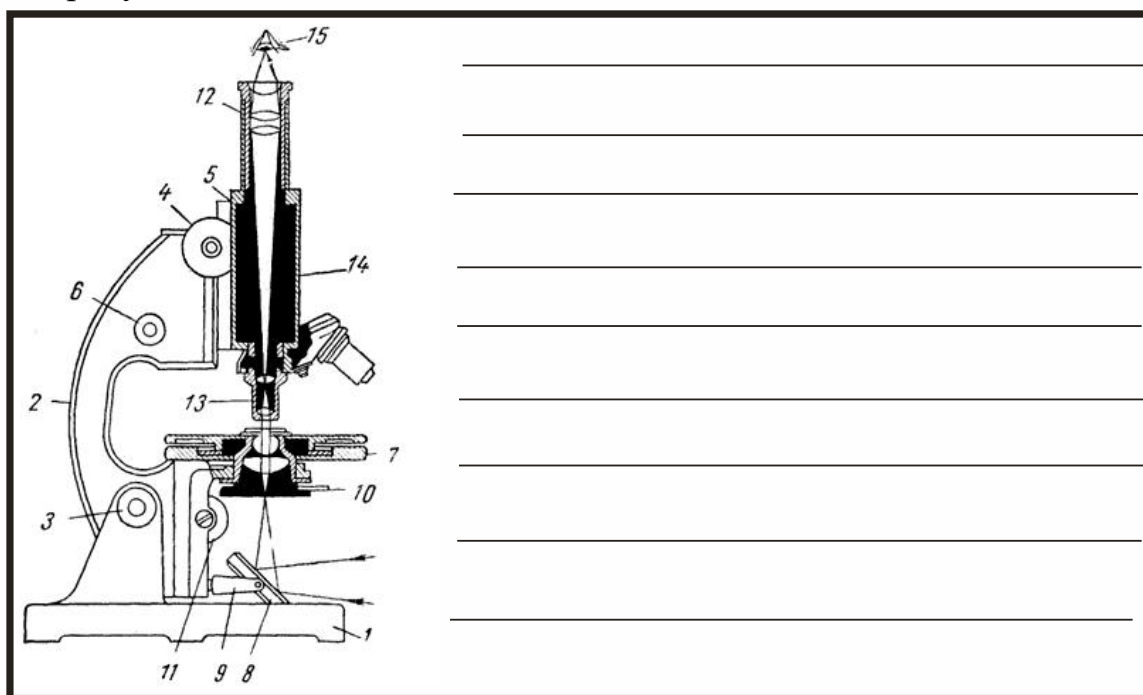
*Вимоги до оформлення зошита та захисту лабораторних робіт.* Лабораторна робота вважається виконаною у випадку, коли студент здійснив відповідні експерименти та оформив зошит. Крім цього, на початку кожної роботи дається систематика українською мовою, куди необхідно доповнити латинські назви. Робота 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.

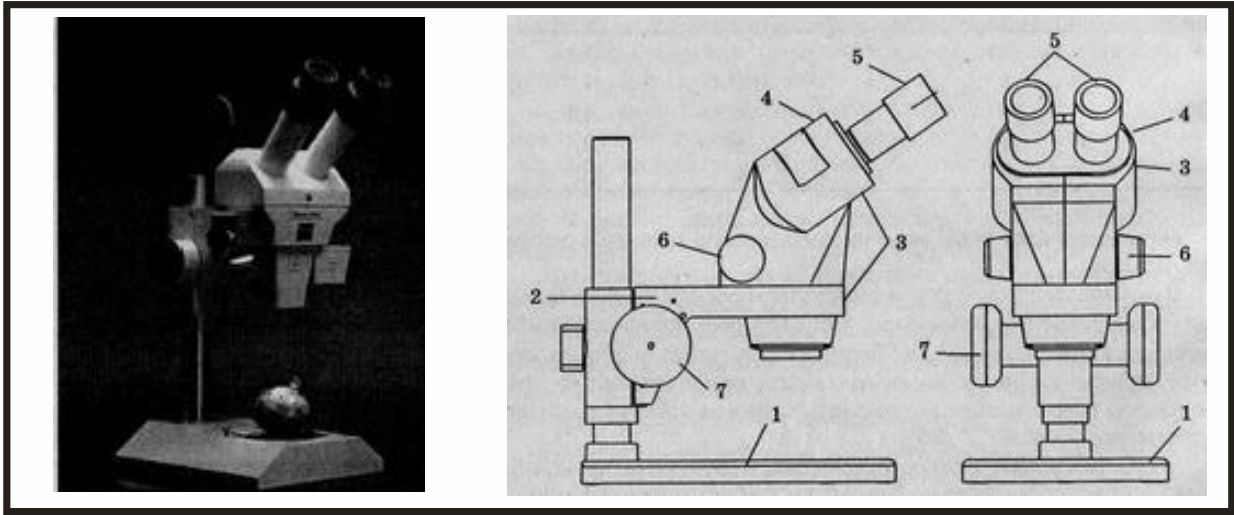


**Завдання 2.** Ознайомитись з будовою світлового мікроскопу в розрізі. Підписати рисунок.



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






---



---



---



---



---

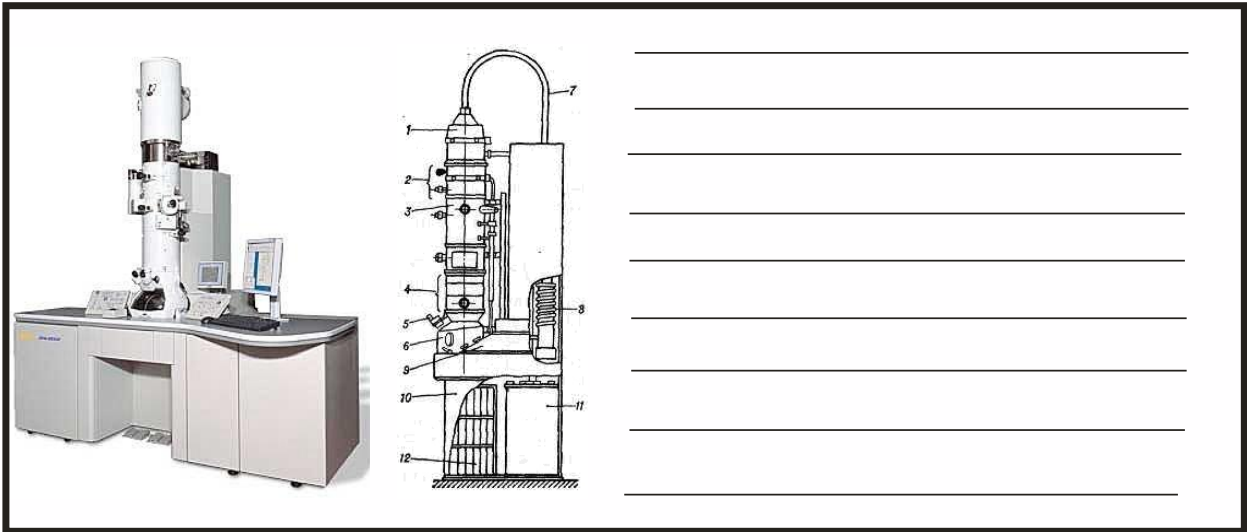


---



---

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




---



---



---



---



---



---



---

**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,

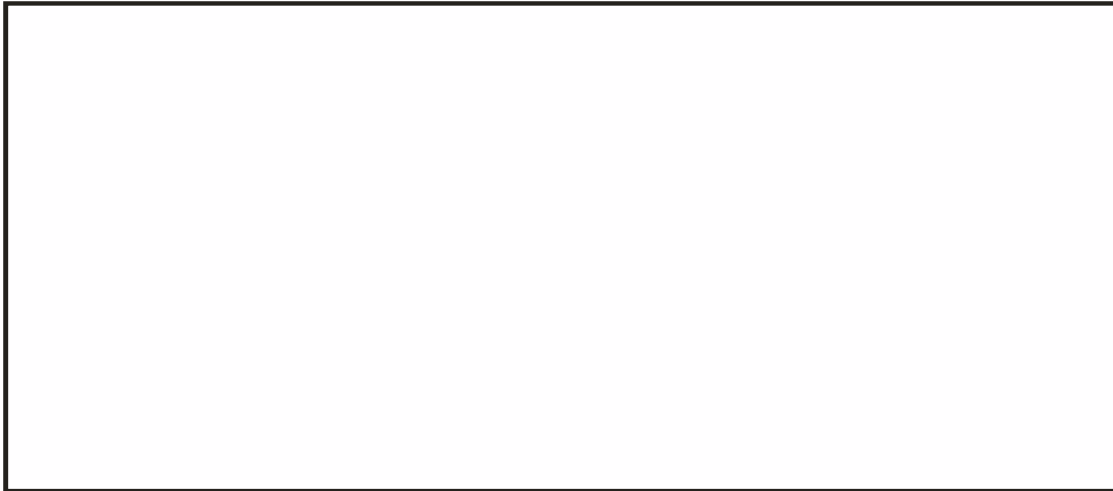
багатоклітинні форми. Назва «найпростіші» не відображає їх будову, яка є складною, однак складність організації стосується клітинних структур, а не багатоклітинних утворень, як у багатоклітинних (Metazoa). Розміри найпростіших коливаються від 2 мкм до 5 см (у середньому 5-250 мкм). Найменший вид – внутрішньоклітинний 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 вйчасті, 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

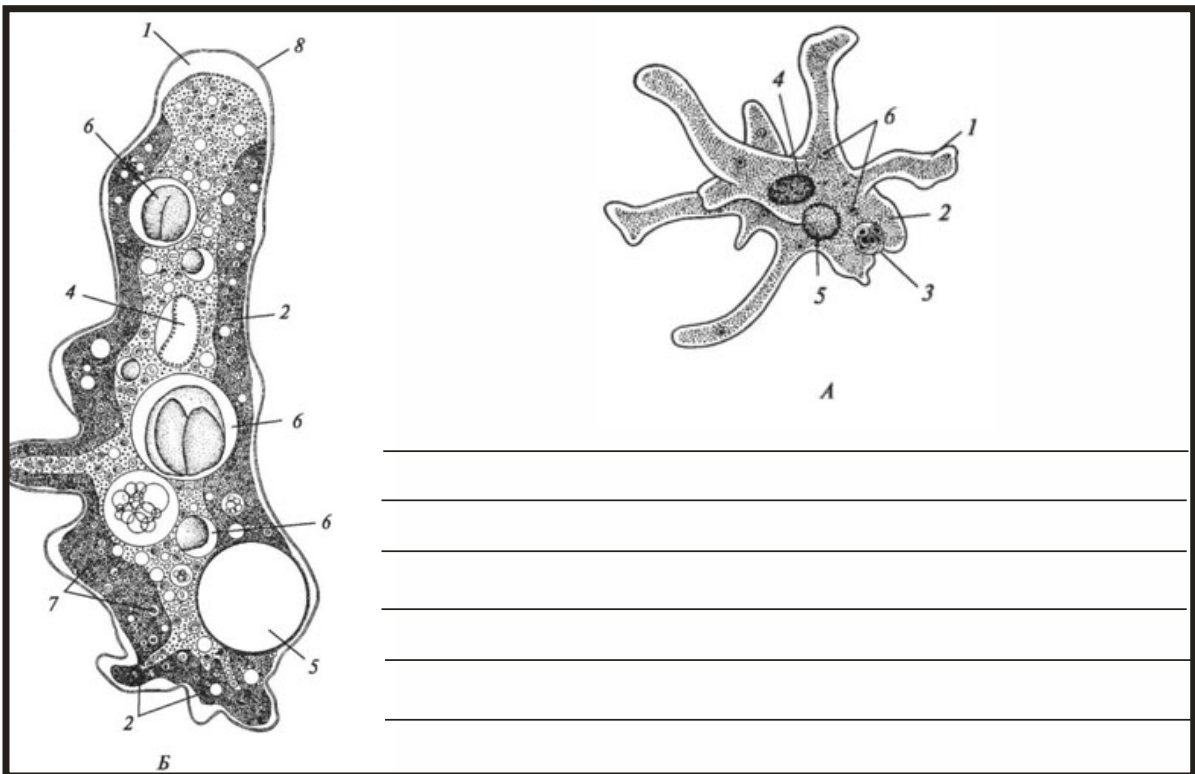
лобоподіями, найчастіше одноядерні, голі чи вкриті черепашкою. Клас Справжні амеби об'єднує підкласи Голі та Черепашкові амеби.

### ХІД РОБОТИ

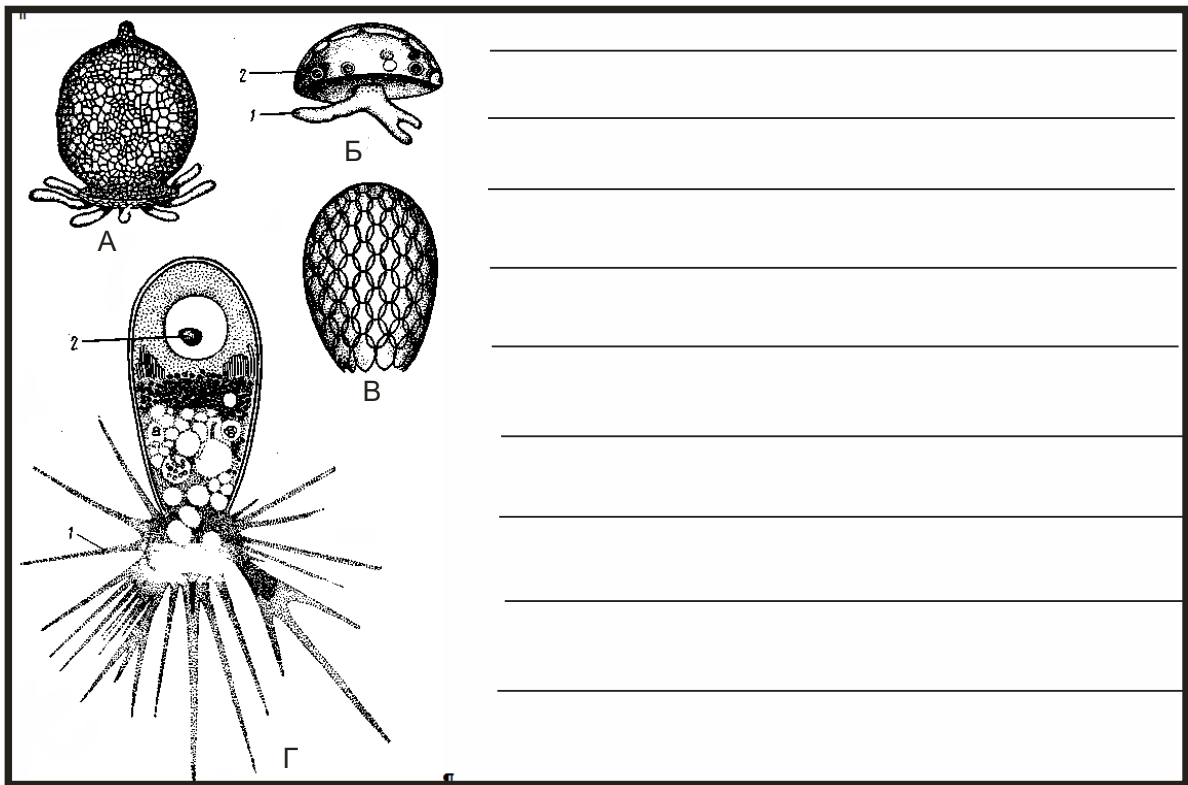
**Завдання 1.** Виготовити препарат та розглянути під мікроскопом форму тіла амеби. Замалювати та підписати рисунок.



**Завдання 2.** Розглянути будову амеби. Підписати рисунок.



**Завдання 3.** Розглянути будову черепашкових амеб. Підписати рисунок.




---

---

---

---

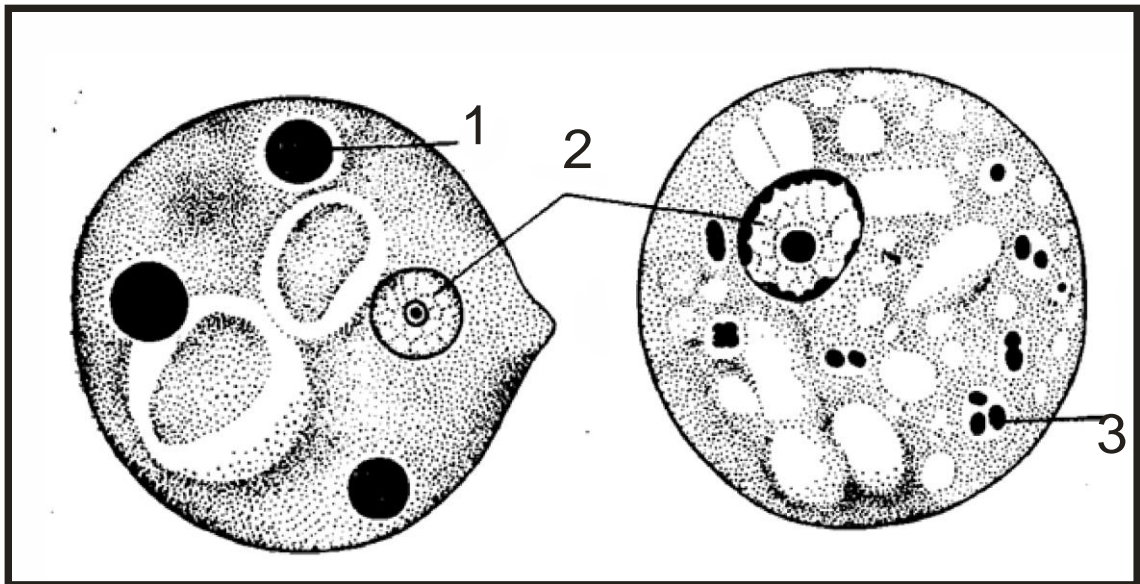
---

---

---

---

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




---

---

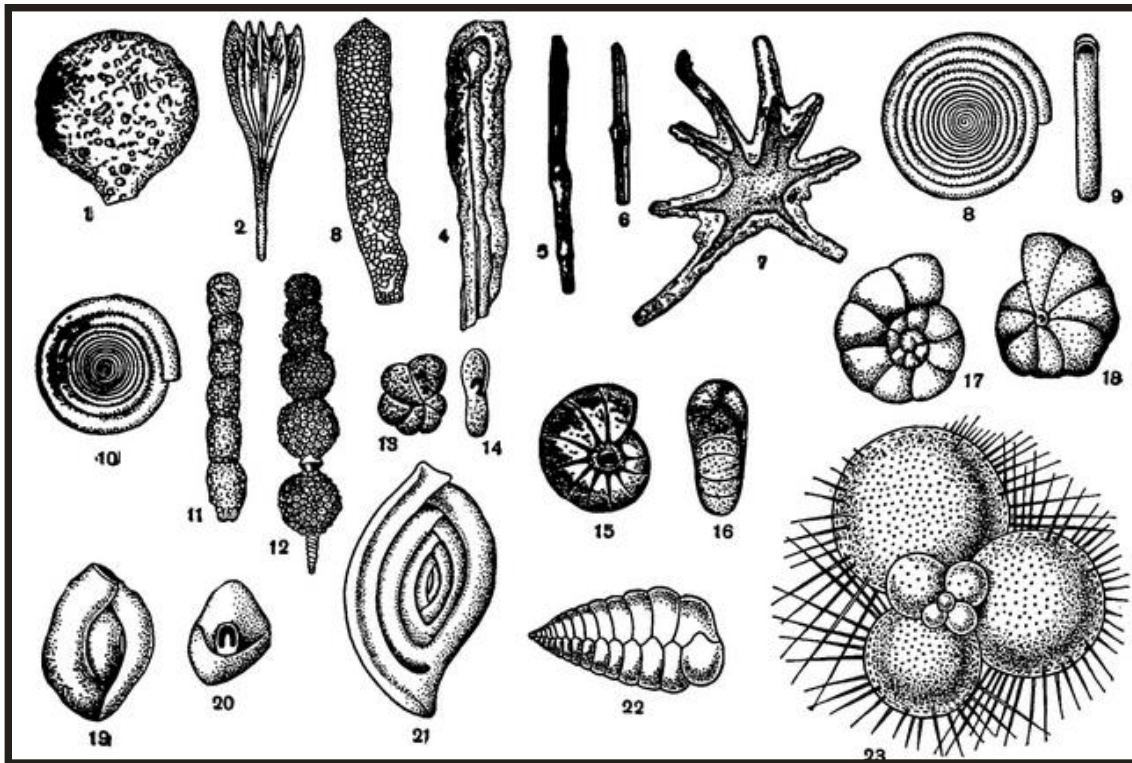
---

---

---



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




---



---



---



---

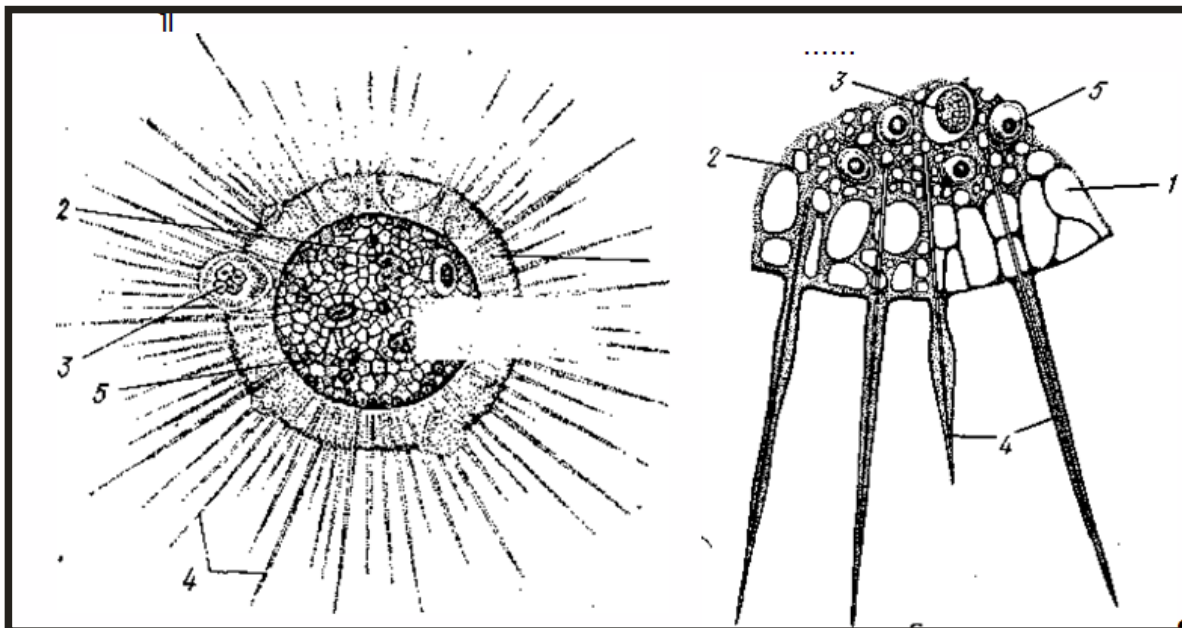


---



---

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





---



---



---



---

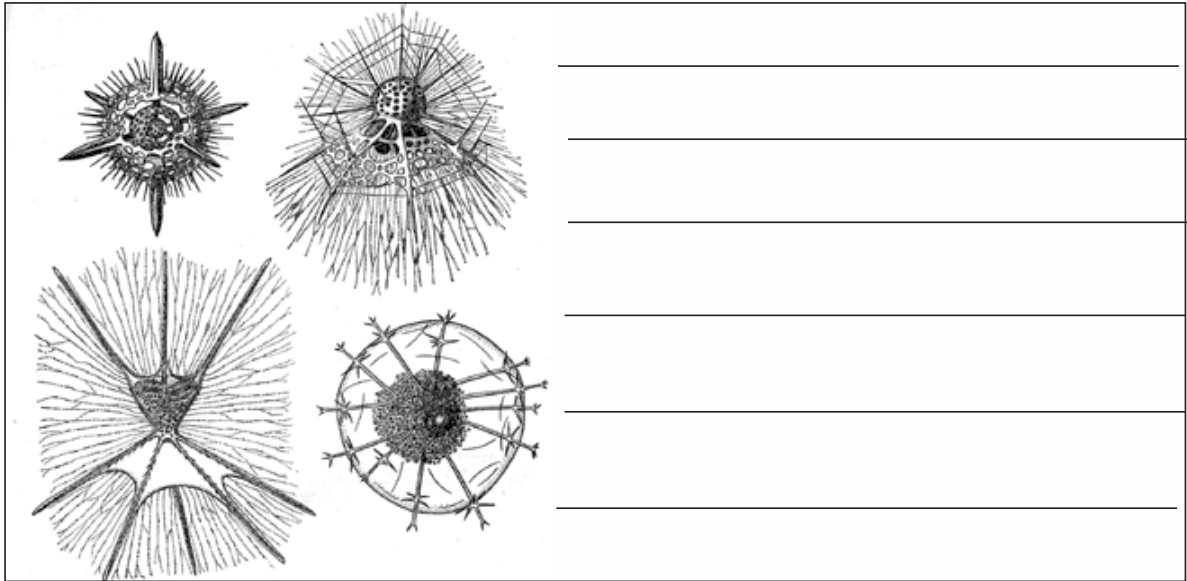


---



---

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




---



---



---



---



---



---

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 евглени, 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, до 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 виросту 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.

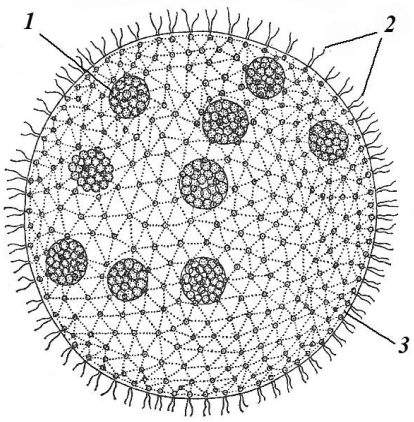
Колонії *вольвоксу* мають вигляд слизових куль діаметром до 2 мм, в периферичному шарі яких розташовані до 50 тис. джгутикових клітин. Клітини зростаються один з одним бічними ослизненими стінками, сполучені протоплазмовими тяжами – плазмодесмами і поводяться як єдиний організм. В межах колонії спостерігається 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 еугленові 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 собою скупчення мітохондріальної ДНК і має назву *кінетопласт*. Його завдання – енергетичне забезпечення руху джгутика. Трохи попереду розташована *кінетосома* (базальне тільце), від якого бере початок джгутик. Кінетосома розташована всередині спеціального поглиблення в клітинній стінці, так званої джгутикової кишені. Вийшовши з кишені, джгутик стає пов'язаним з ундулюючою мембраною, разом з якою здійснює хвилеподібні рухи. Численні види трипаносом паразитують в крові хребетних тварин. Одна з них, *T.gambiense*, є збудниками сонної хвороби і переноситься мухою цеце з роду *Glossina*. Систематично трипаносоми належать до ряду кінетопластид, особливістю яких є наявність кінетопластів.

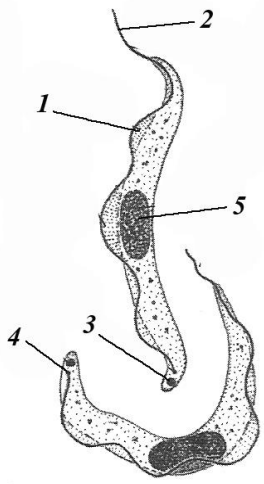
Наявність у опалін джгутиків і множинність ядер примушує виділяти їх в самостійний підтип *Опаліни*. Опаліни є паразитами амфібій і їх можна знайти в задній кишці жаби у великій кількості. Одна сторона тіла опукла, інша має невелику западину. Довжина клітини досягає половини міліметри. Поверхня тіла вкрита численними дрібними джгутиками. Їх ряди проходять уздовж тіла та згинаються S-подібно. Ектоплазма і ендоплазма добре помітні. Число ядер



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

 <p>The diagram shows a spherical colony of Volvox. It consists of an outer layer of biflagellate somatic cells (labeled 1) and an inner layer of non-reproductive cells (labeled 2). Inside the colony, there are several smaller spherical daughter colonies (labeled 3) in various stages of development. The entire colony is covered with fine flagella.</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--	---

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

 <p>The diagram illustrates the structure of a Trypanosoma. It shows a pear-shaped organism with a flagellum (labeled 2) at one end. The body contains a nucleus (labeled 5) and a kinetoplast (labeled 3). The flagellum is attached to the body at a basal body (labeled 4).</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---	---

Лабораторна робота №4  
**ТЕМА: ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЦИКЛИ РОЗВИТКУ  
 АПІКОПЛЕКСНИХ**

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 статевого 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



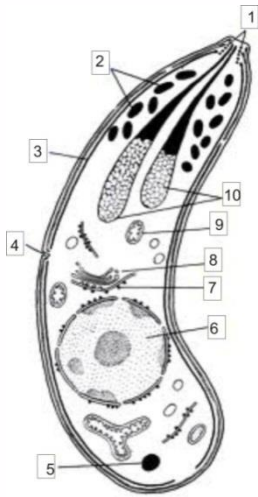
в макрогамети призводить до утворення зиготи, яка, перетворюючись на ооцисту, залишає кишечник з екскрементами господаря. Поза тілом хазяїна в ході спорогонії утворюються: ядро ооцисти ділиться два рази з утворенням споробластів, які покриваються щільними оболонками, перетворюючись в спори. Зародок в 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 тільця. Після декількох шизогоній починається підготовка до статевого 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 джгутикоподібних 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 спорозоїтів. Спорозоїти збираються в слинних залозах і при укусі людини таким комаром вони потрапляють в кров нового господаря і цикл відновлюється.

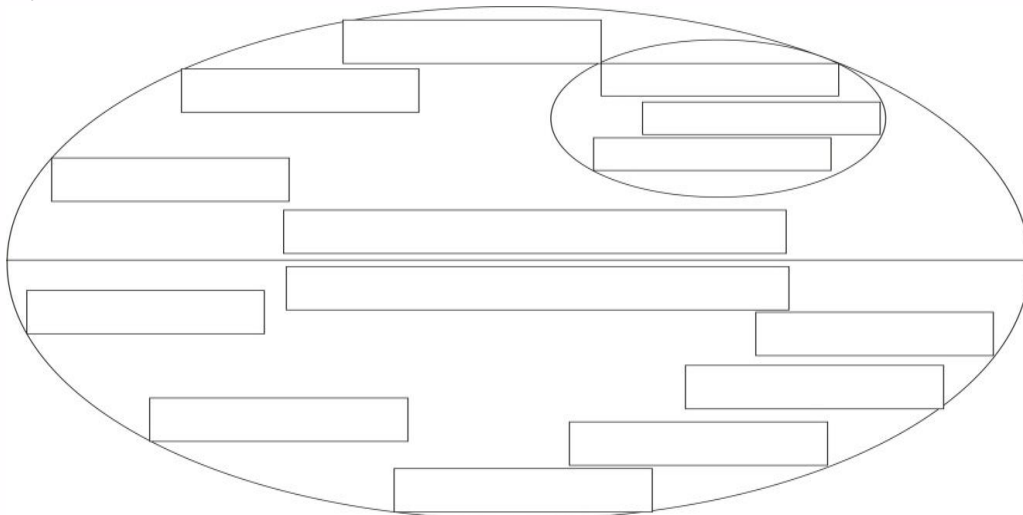
## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Розглянути схему будови спорозоїта та підписати рисунок.

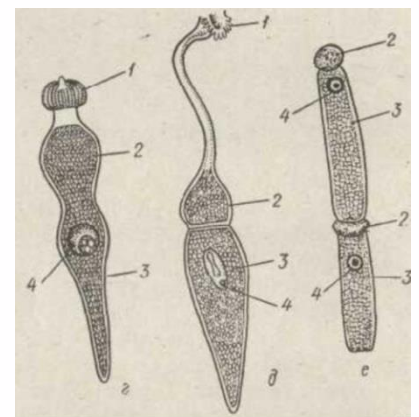
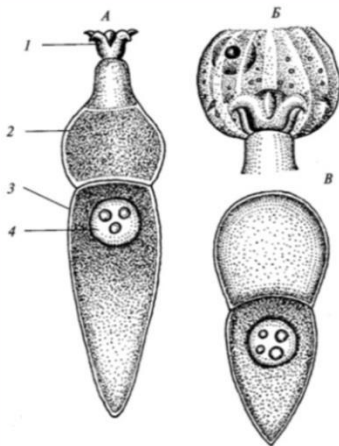


- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_

**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 ілюстрація розглянути різні види грегарин. Підписати рисунок.



---

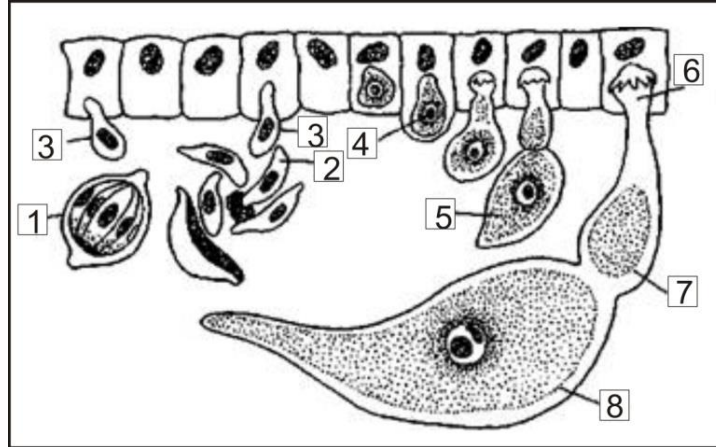
---

---

---

---

**Завдання 4.** Розглянути грегарину в порожнині тіла. Підписати рисунок.



---

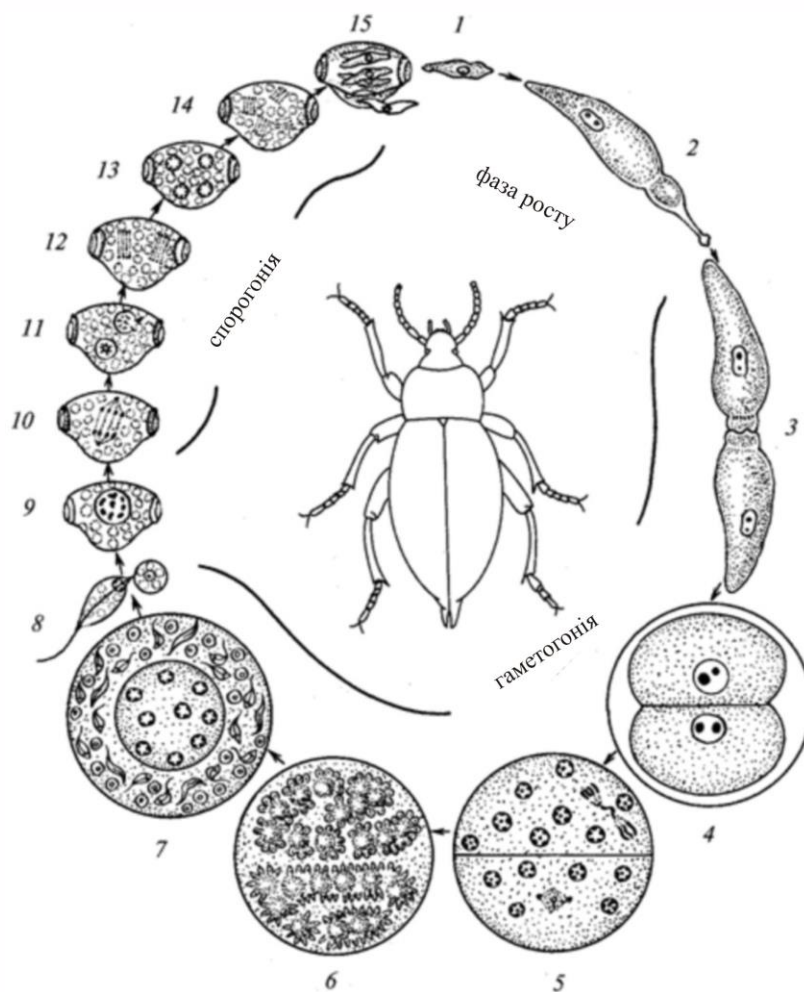
---

---

---

---

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




---



---



---



---

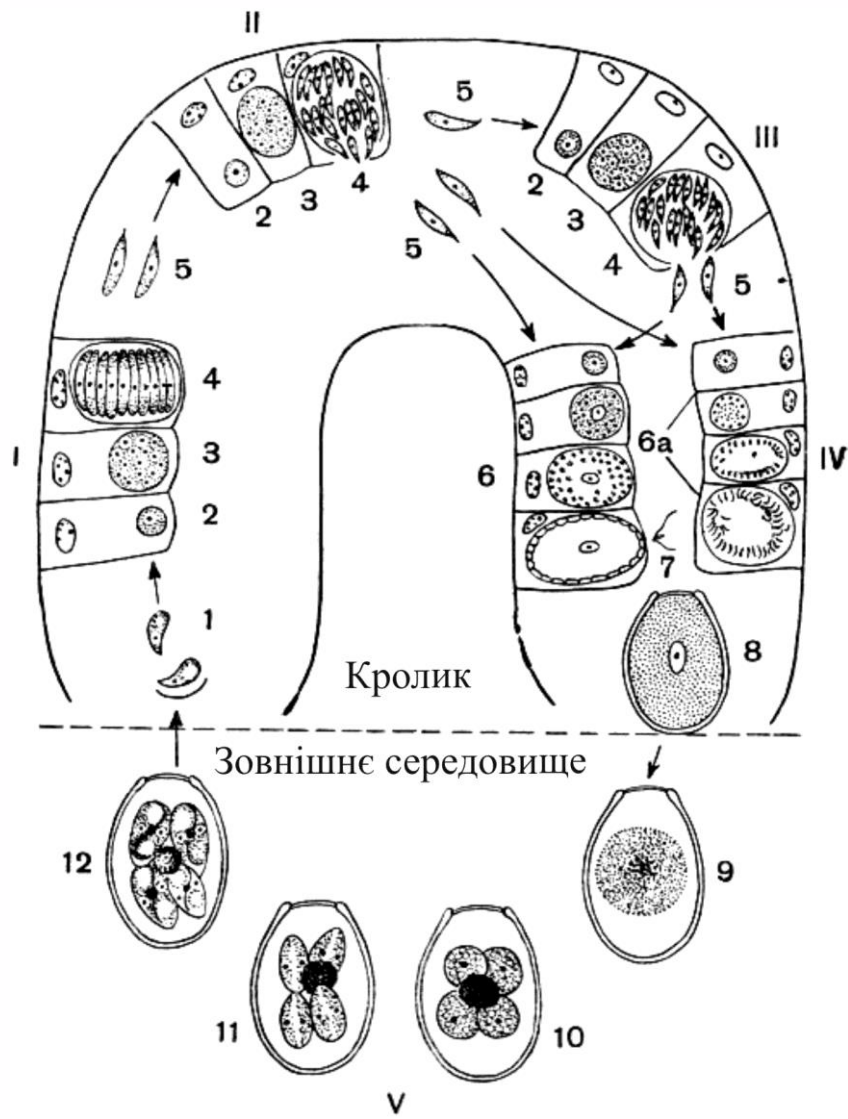


---



---

**Завдання 6.** Розглянути цикл розвитку кокцидій. Підписати рисунок та зробити опис циклу.




---



---



---



---



---



---



---



---



---

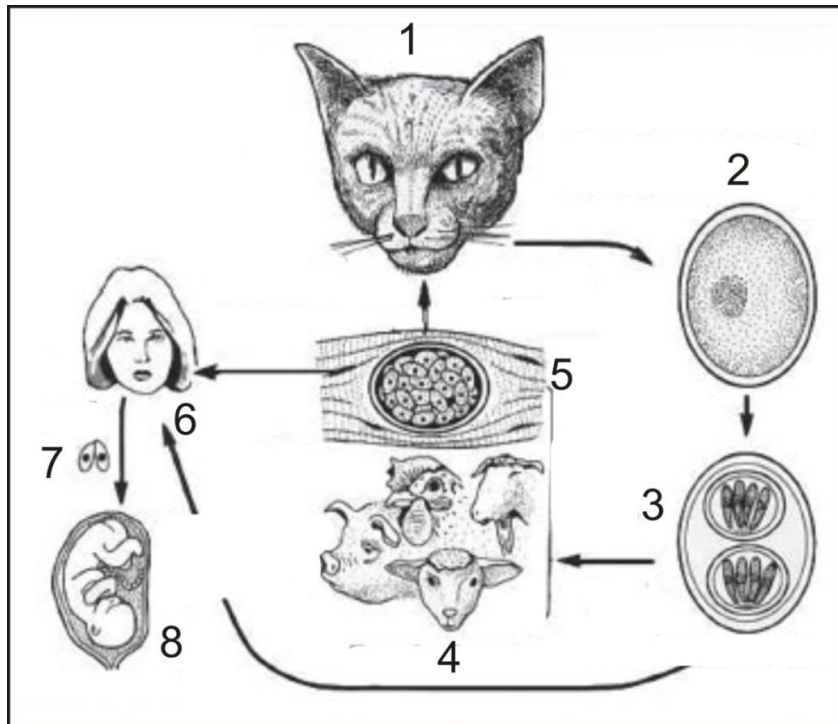


---



---

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




---



---



---



---

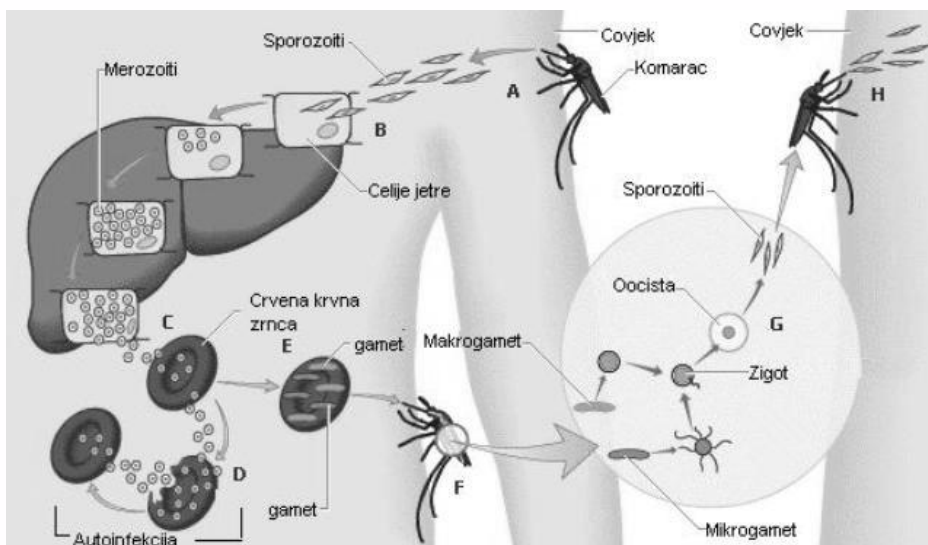


---



---

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







**ТЕМА: ІНФУЗОРІЇ – ВИЩИЙ ТИП ОДНОКЛІТИННИХ ОРГАНІЗМІВ**

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 сплющеними мішечками, які мозаїчно з'єднані між собою. Тіло інфузорій також вкрито численними війками, які виконують функцію органел руху, має два або кілька ядер, що різняться за формою та функціями. Статевий процес здійснюється у формі кон'югації. 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 дорсальною. Навколоротовий апарат складної будови – це спіралью закручена праворуч зона навколоротових мембранел, що інтенсивно заганяють їжу до рота. Живляться вони, підганяючи за її допомогою дрібні часточки їжі до

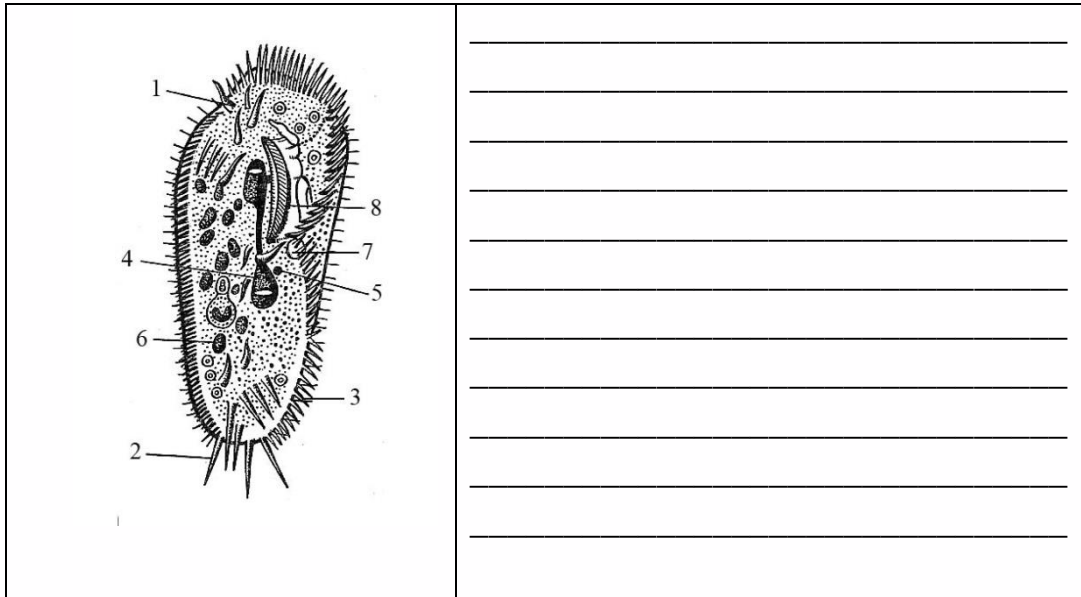
рота й заковтуючи їх. По сторонах від цитостома розташовуються спеціалізовані елементи навколоротової *циліатури*. На сильно придавлених, але ще живих клітинах добре вдається розглянути ундулюючу мембрану – *парорале*. Вона має вигляд не дуже довгої пластинки, яка здійснює швидкі коливальні рухи. Інші 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 вакуолі (від нейтрального до кислого), що необхідно для стимуляції дії травних ферментів. Осморегуляторний апарат інфузорій складається із двох *скоротливих вакуолей*, які мають привідні каналці. Їх місце розташування не змінюється: один видільний комплекс знаходиться на передньому кінці, інший – на задньому. Працюють скоротливі вакуолі в профазі. В той час, коли один резервуар скорочується (*систола*) і виштовхує рідину через *екскреторну пору*, інший заповнюється (*діастола*). Ядерний апарат інфузорії представлений одним крупним макронуклеусом (*Ma*) і одним маленьким мікронуклеусом (*Mi*). Велике ядро регулює процеси обміну речовин. Мікронуклеус займає провідне положення в статевому процесі. Інфузорій, що мають більше одного ядра, називають *поліенергідними*.

У коловійчастих інфузорій, до яких належить *сувійка*, голе тіло, яке не має війок і схоже на дзвіночок. На розширеній ділянці тіла по краю перистому проходить закручена проти часової стрілки спіраль із трьох рядів мембран, яка направлена від переднього кінця до ротового отвору. Задній звужений край витягується в довге стебельце, за допомогою якого сувійка кріпиться до ґрунту. Стебельце може скорочуватись – так воно реагує на зовнішні подразнення. Більшість видів цього ряду – сидячі фільтратори, поодинокі та колоніальні; відомі також паразитичні форми. Іноді колонії можуть відриватись і пливти – так звані бродяжки. Вони можуть утворювати нові колонії.

*Стілоніхії*, як представники ряду черевовійчастих, мають вигляд дорсовентрально сплюснених придонних інфузорій. Вони – звичайні мешканці прісних і солоних водойм, що на вентральній (черевній) стороні мають масивні ніжки із злиплених війок – *цирри*, за допомогою яких вони бігають по субстрату. Завдяки війчастим структурам, які локалізовані на передньому краї тіла, стілоніхії утворюють перед собою два потужних колових потоків 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



**Завдання 3.** Розглянути будову стілоніхії. Підписати рисунок.



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 (підшвою) 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*.

Переважає 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 багатоосьовими, 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 *спонгіну* – речовини, за хімічним складом близької до шовку. Спонгінові волокна з'єднують окремі спікули в єдиний скелет.

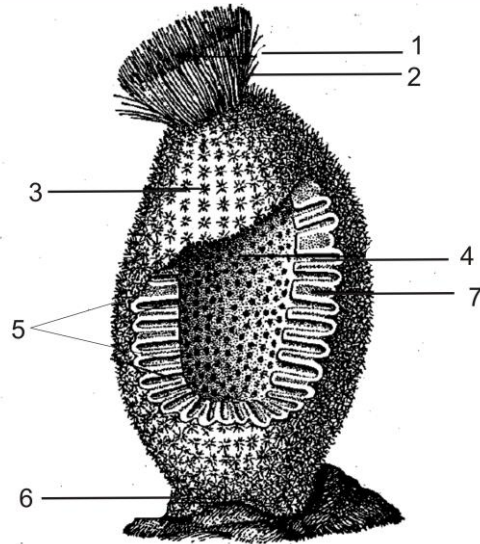
Губки розмножуються статевим і нестатевим шляхом. *Нестатеве (вегетативне)* розмноження відбувається шляхом зовнішнього чи внутрішнього брунькування, поздовжнього поділу та фрагментації. Під час *зовнішнього брунькування* на тілі материнської особини утворюється брунька, в яку проростають усі шари материнського 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 спонгінових 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.




---



---

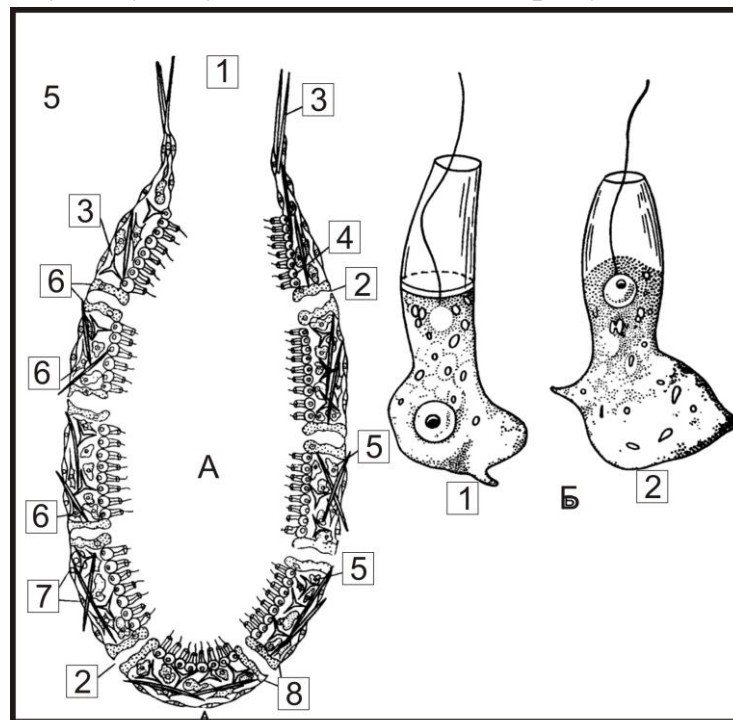


---



---

**Завдання 3.** Розглянути будову аскана. Підписати рисунок.




---



---



---

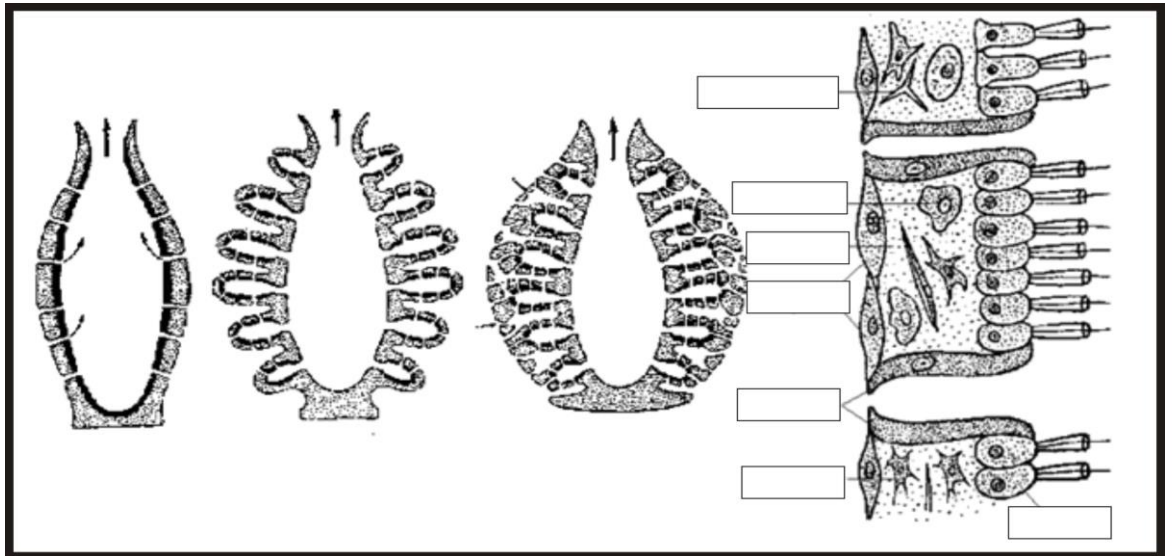


---



---

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




---



---



---



---

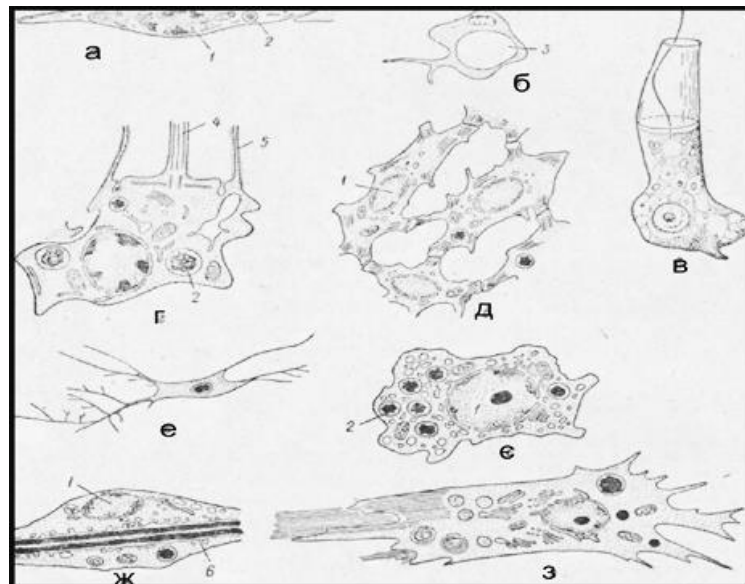


---



---

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




---



---



---

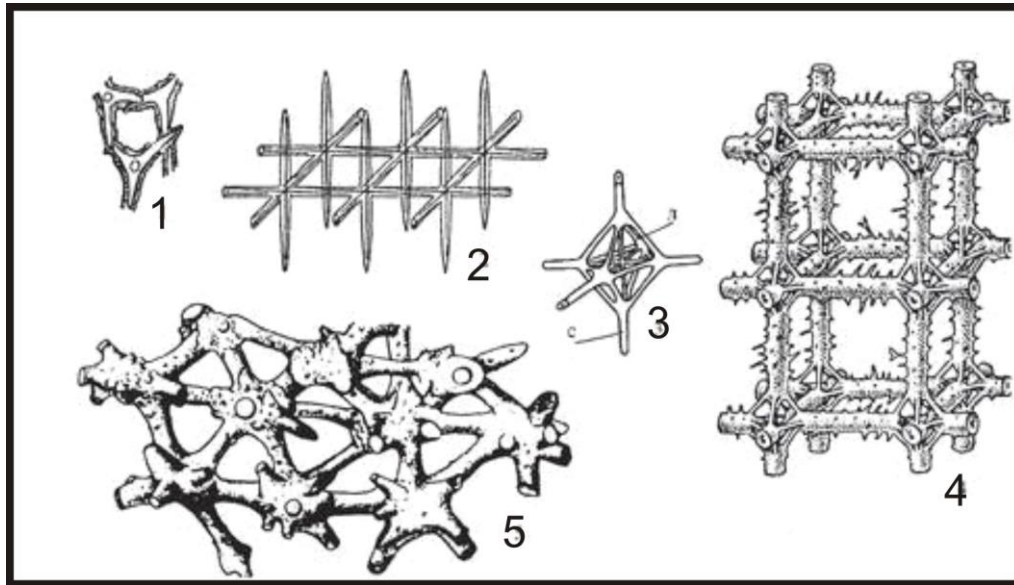


---



---

**Завдання 6.** Розглянути типи скелетів губок. Підписати рисунок.




---



---



---



---

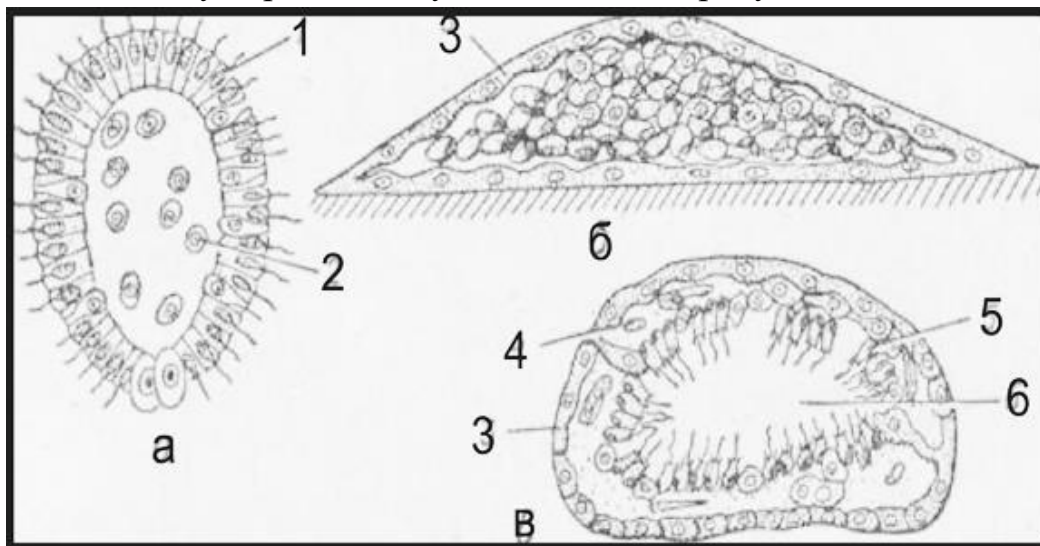


---



---

**Завдання 7.** Розглянути розвиток губок. Підписати рисунок




---



---



---



---

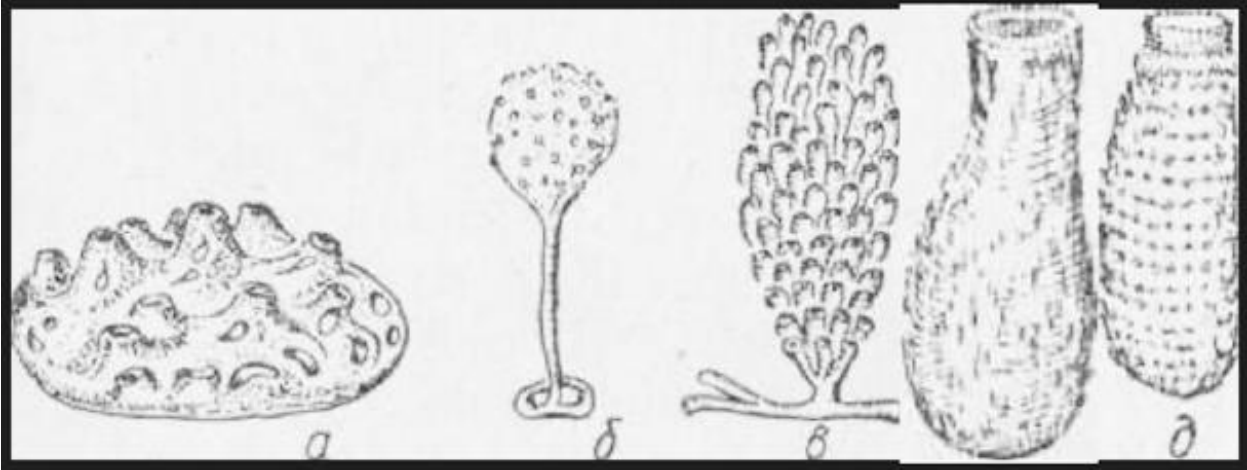


---



---

**Завдання 8.** Розглянути вапнякові губки. Підписати рисунок.



---

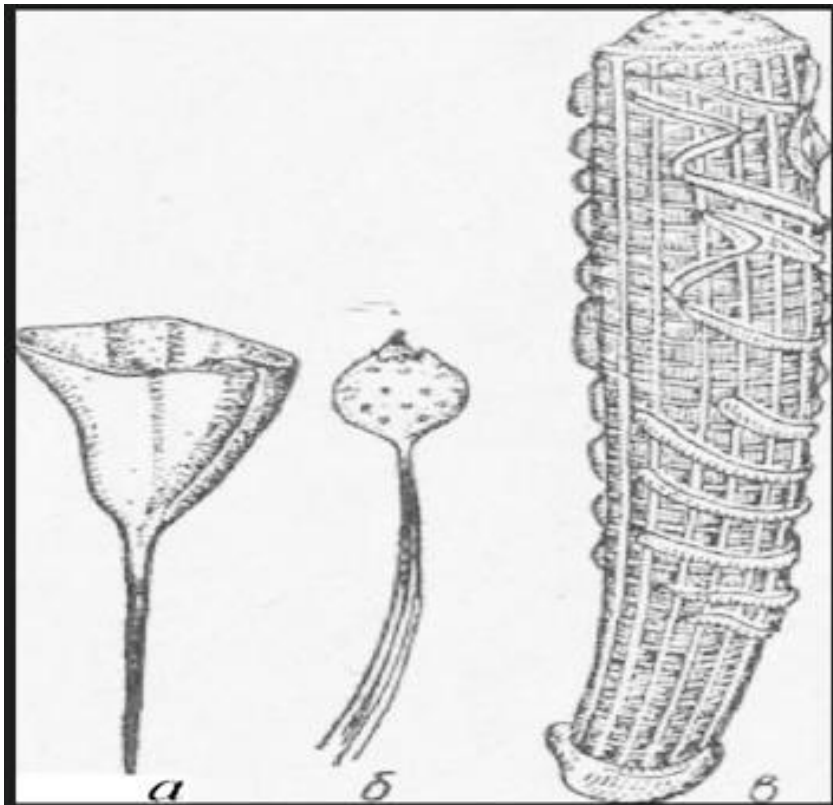
---

---

---

---

**Завдання 9.** Розглянути скляні губки. Підписати рисунок



---

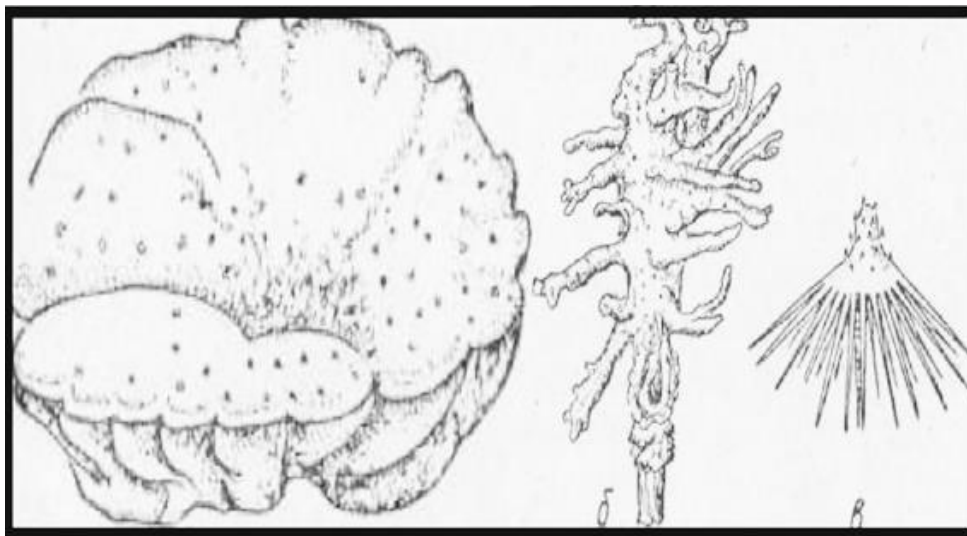
---

---

---

---

**Завдання 10.** Розглянути скляні губки. Підписати рисунок



---

---

---

---

---

---

---

---

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, щупальця. 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 – *мезогля*. 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 прикріпленій 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 не колоніальних

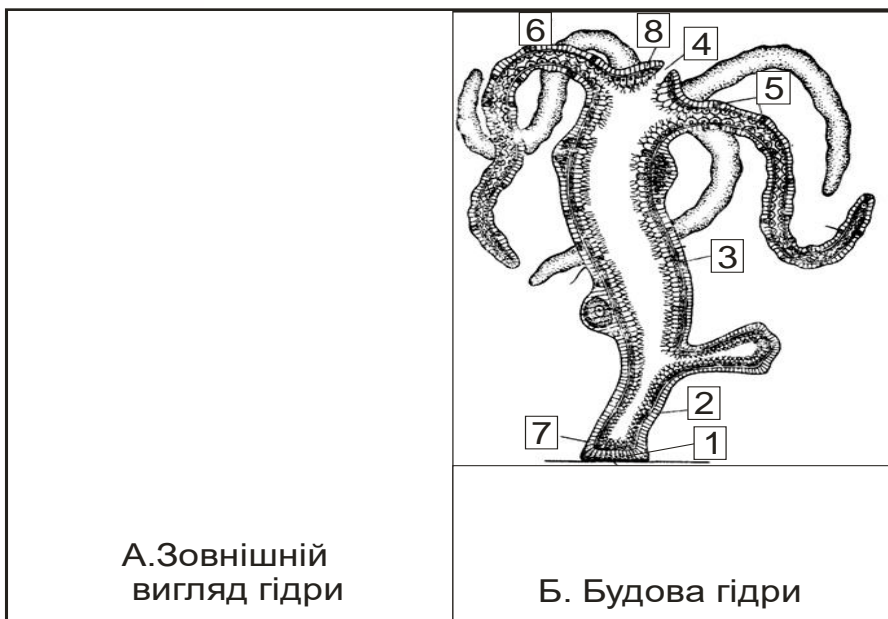
видів поліпи здатні плавати біля поверхні води. Найбільш поширені види мають життєві цикли з яскраво вираженим метагенезом.

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 *гастроваскулярною* 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 лопатей. 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.




---



---



---

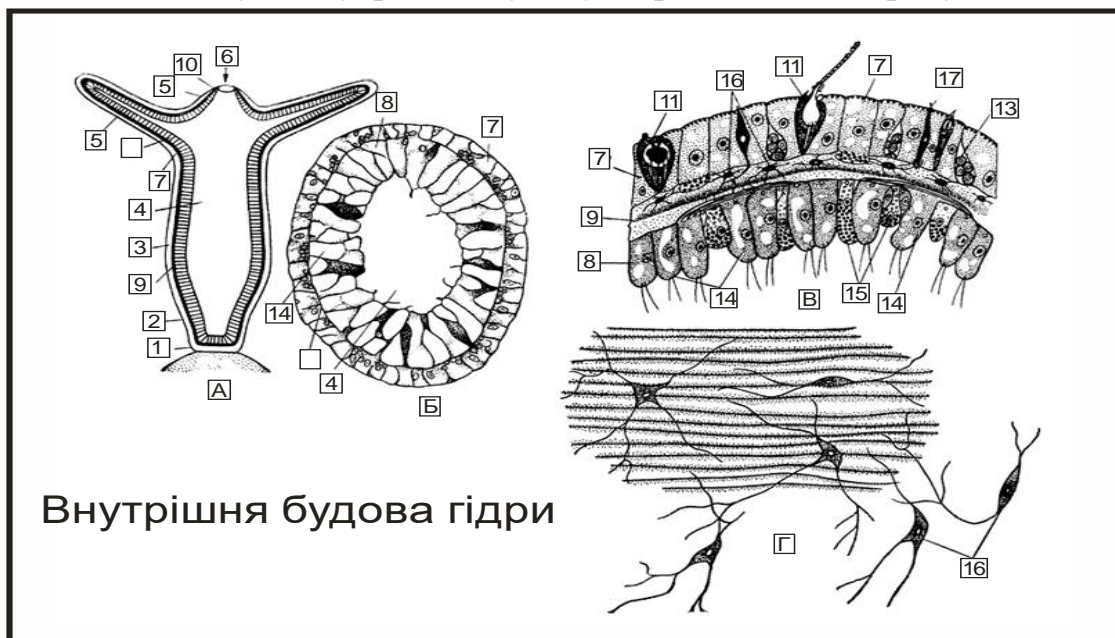


---



---

**Завдання 2.** Розглянути внутрішню будову гідри. Підписати рисунок.




---



---

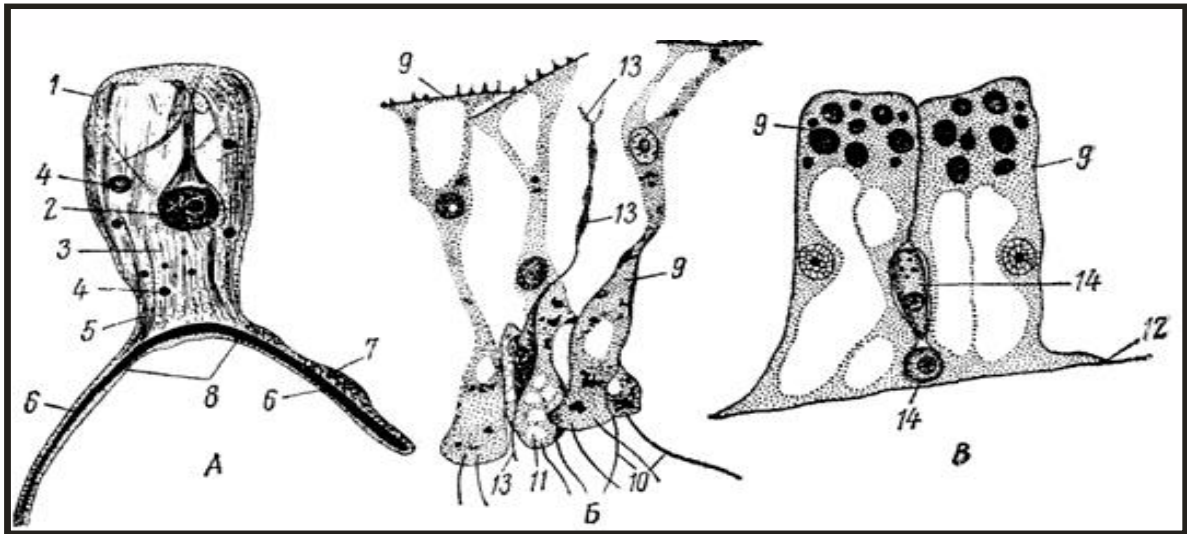


---

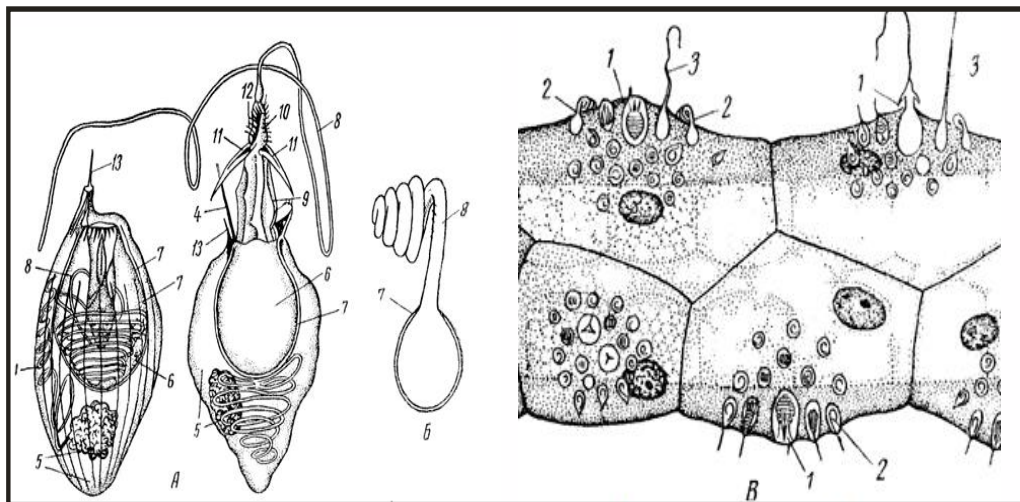


---

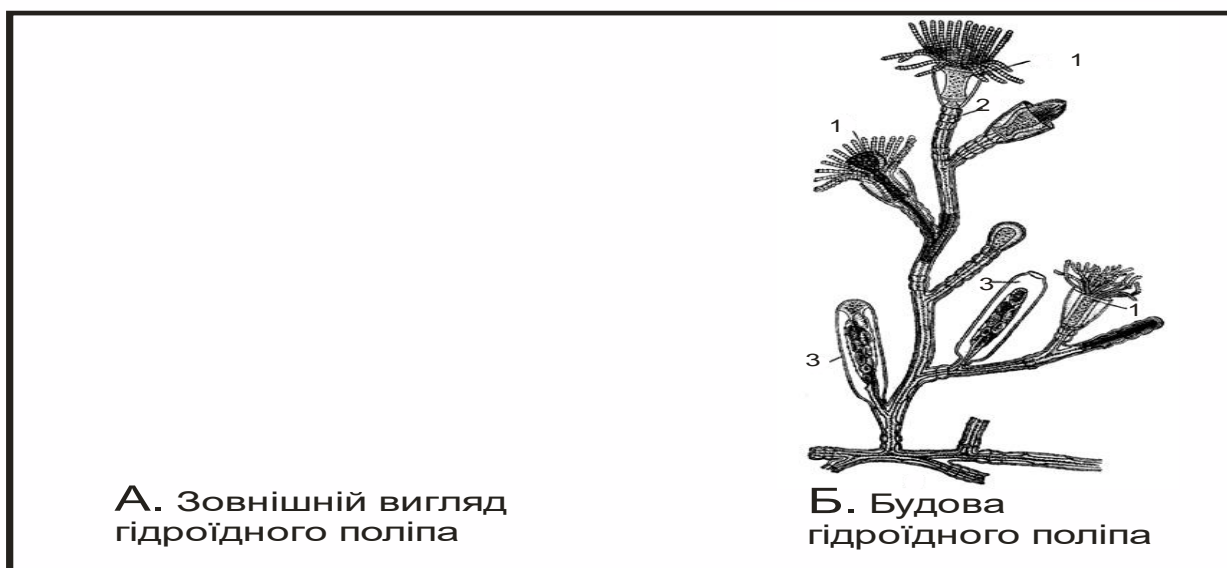
**Завдання 3.** Розглянути типи клітин гідри. Підписати рисунок.



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

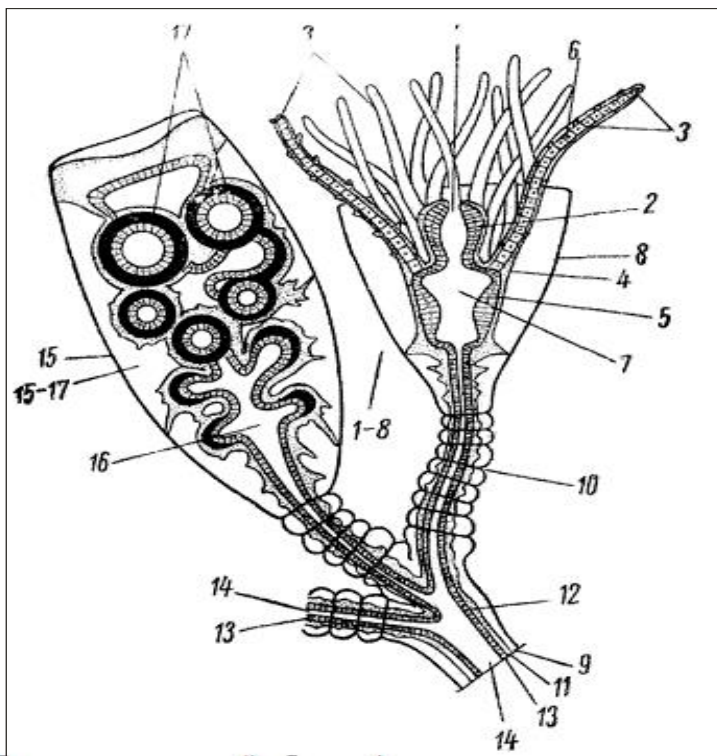


**Завдання 5.** Розглянути будову гідроїдного поліпа. Замалювати зовнішній вигляд. Підписати рисунок.





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




---



---



---



---



---



---



---



---

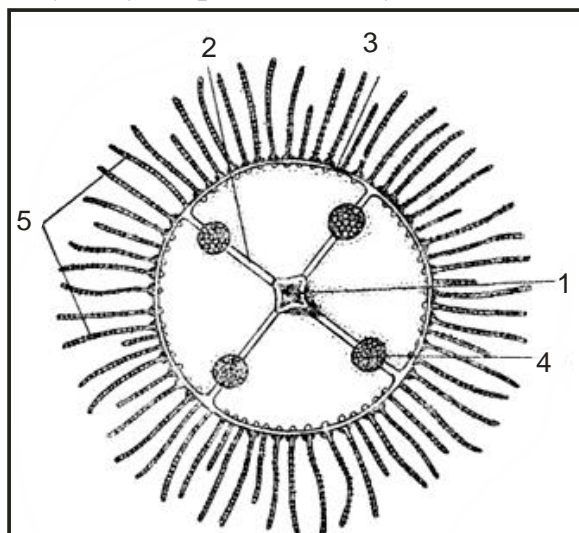


---



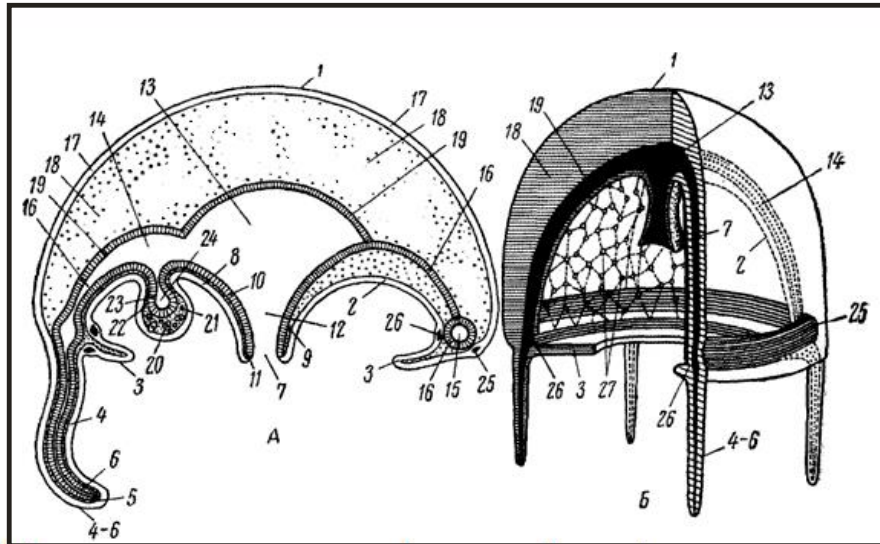
---

**Завдання 7.** Розглянути будову гідроїдної медузи. Підписати рисунок

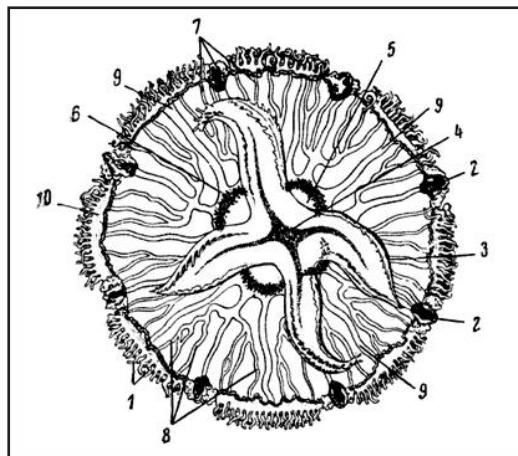




Завдання 8. Розглянути будову гідромедузи. Підписати рисунок.

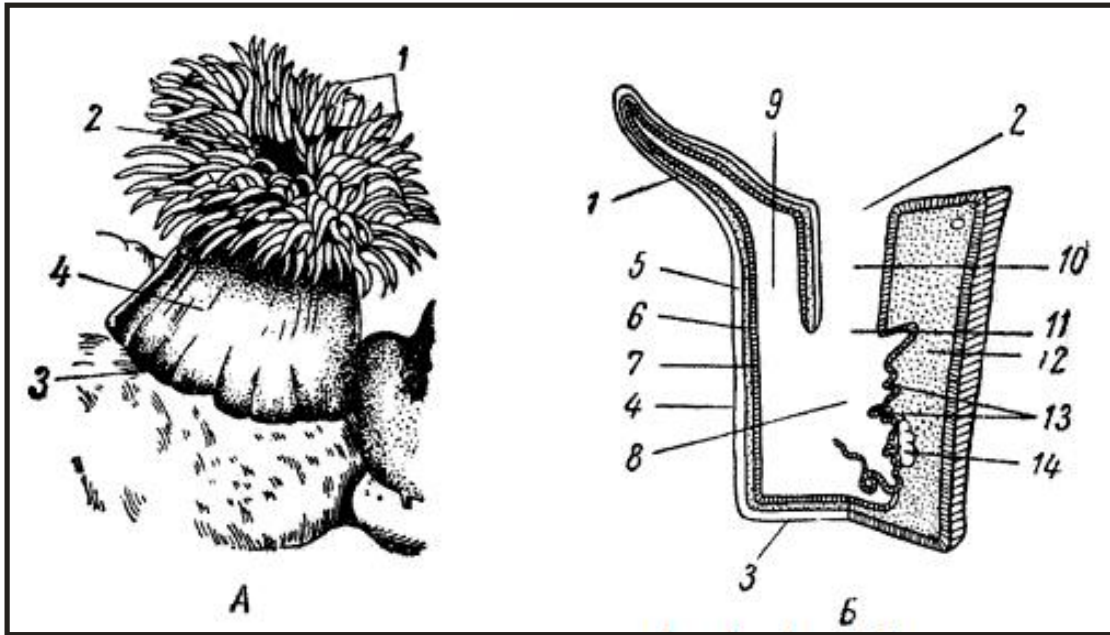


Завдання 9. Розглянути будову сцифомедузи. Підписати рисунок.





Завдання 12. Розглянути будову актинії. Підписати рисунок.



## Лабораторна робота №8

### ТЕМА: ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЛОСКИХ ЧЕРВИВ

Тип Плоскі черви \_\_\_\_\_

Клас Війчасті черви або Турбелярії \_\_\_\_\_

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 червив веде *паразитичний* спосіб життя. Вільноживучі черви трапляються в морських і прісних водоймах і значно рідше на суходолі, у вологому ґрунті. Розміри плоских червив значно варіюють. Плоскі черви – *білатерально-симетричні* тварини з чітко визначеним головним кінцем. У них розрізняють *черевну (вентральну)* та *спинну (дорсальну)* сторони, їх тіло, як правило, сплющене в дорсовентральному 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 червив 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 червив уперше з'являється спеціальна *видільна* система *протонефридіального* типу. У більшості груп є два деревоподібно розгалужених протонефридіальних 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 червив 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 недорозвинутою статевою системою.

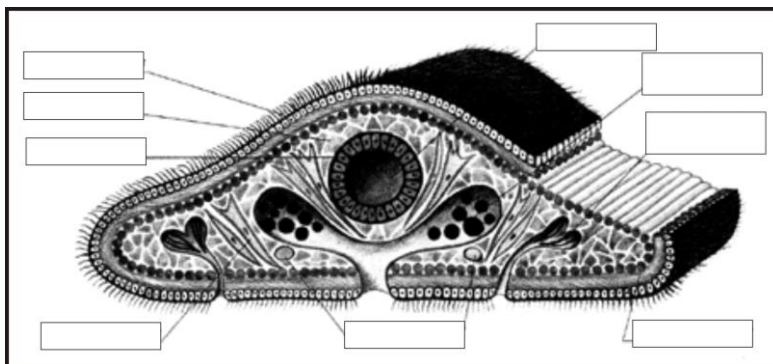
Деякі морські полікладіди розвиваються з метаморфозом, у них є планктонна *Мюллерова личинка*. У паразитичних форм, як правило, життєвий цикл дуже складний, він включає кілька поколінь, що мають різну будову. При цьому одне покоління утворюється внаслідок статевого, а друге – партеногенетичного (з незапліднених 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 малощетинковими 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 ендopазитів (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.

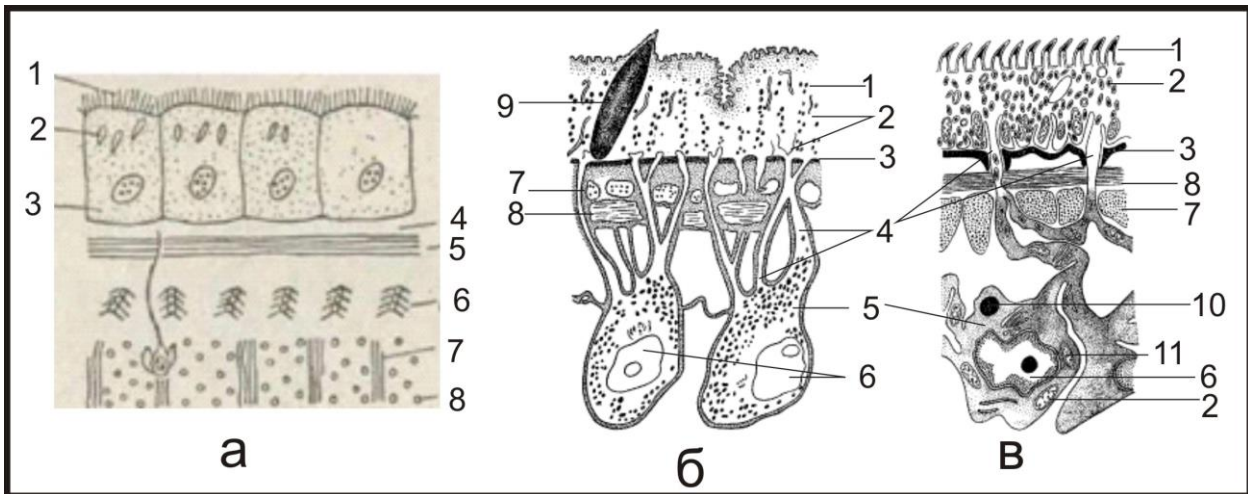
## ХІД РОБОТИ

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





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




---



---



---



---



---



---



---



---

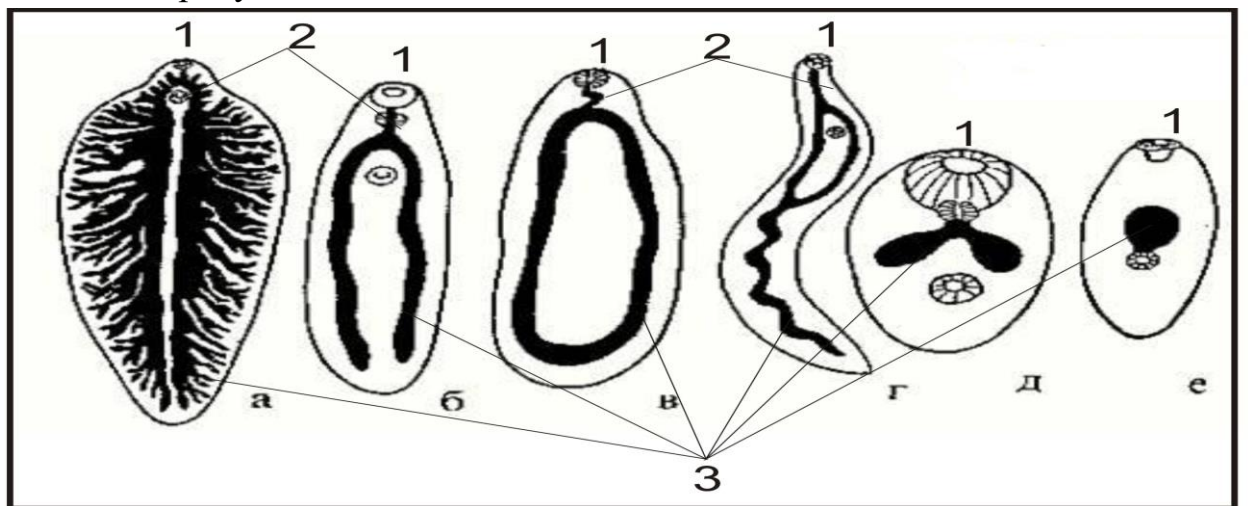


---



---

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




---



---



---



---

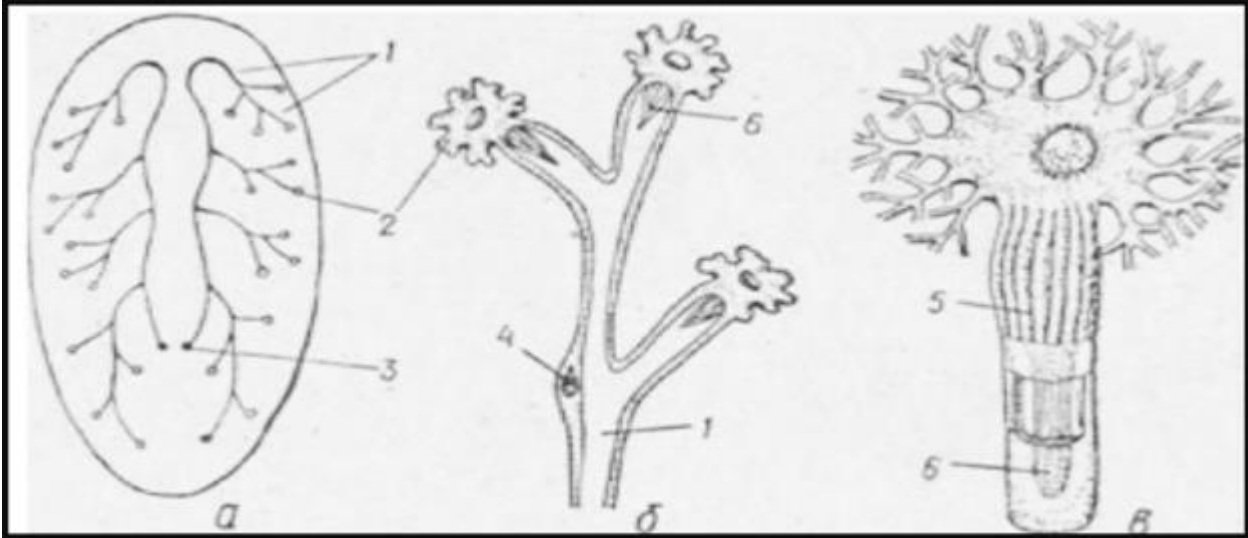


---

---

---

**Завдання 4.** Розглянути будову видільної системи плоских червив. Підписати рисунок.



---

---

---

---

---

---

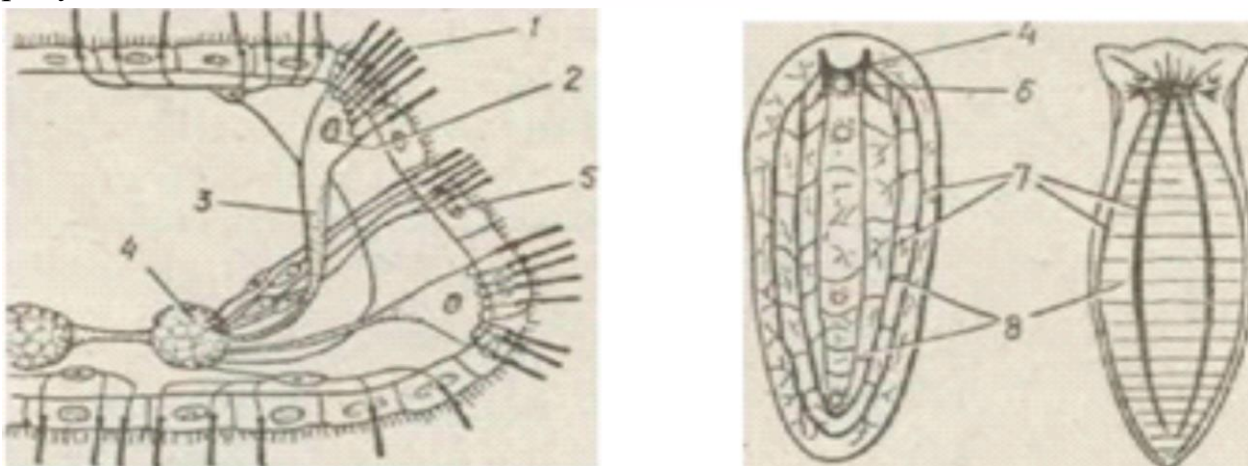
---

---

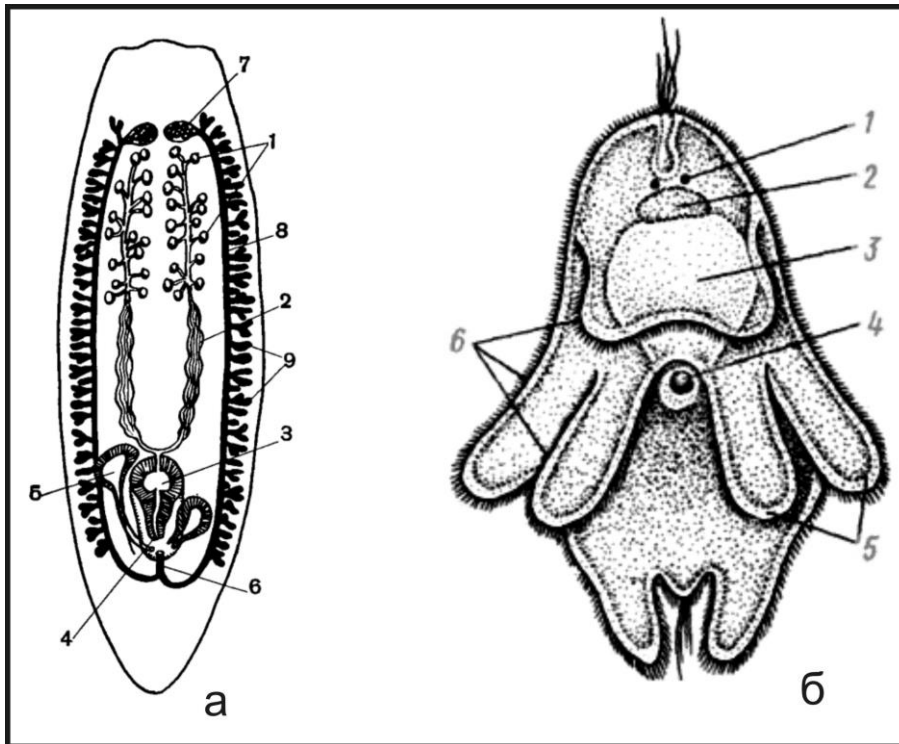
---

---

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

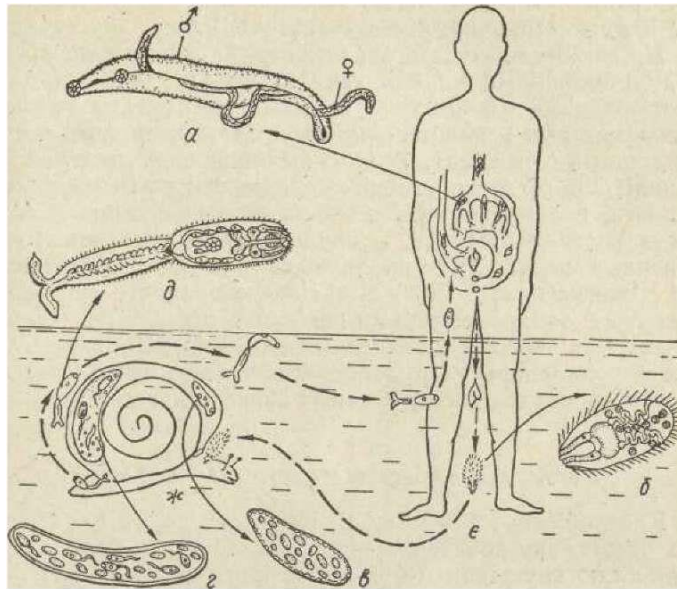


Завдання 6. Розглянути будову статевої системи (а) та личинки (б) плоских червів. Підписати рисунок.










---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

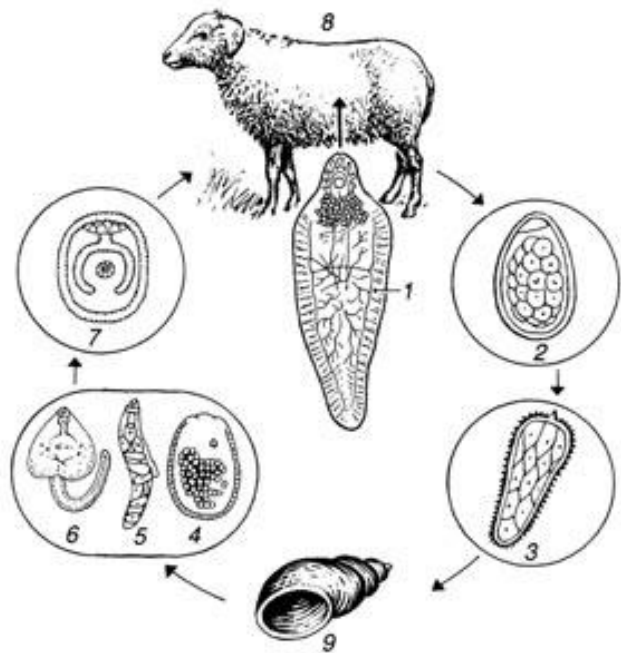


---

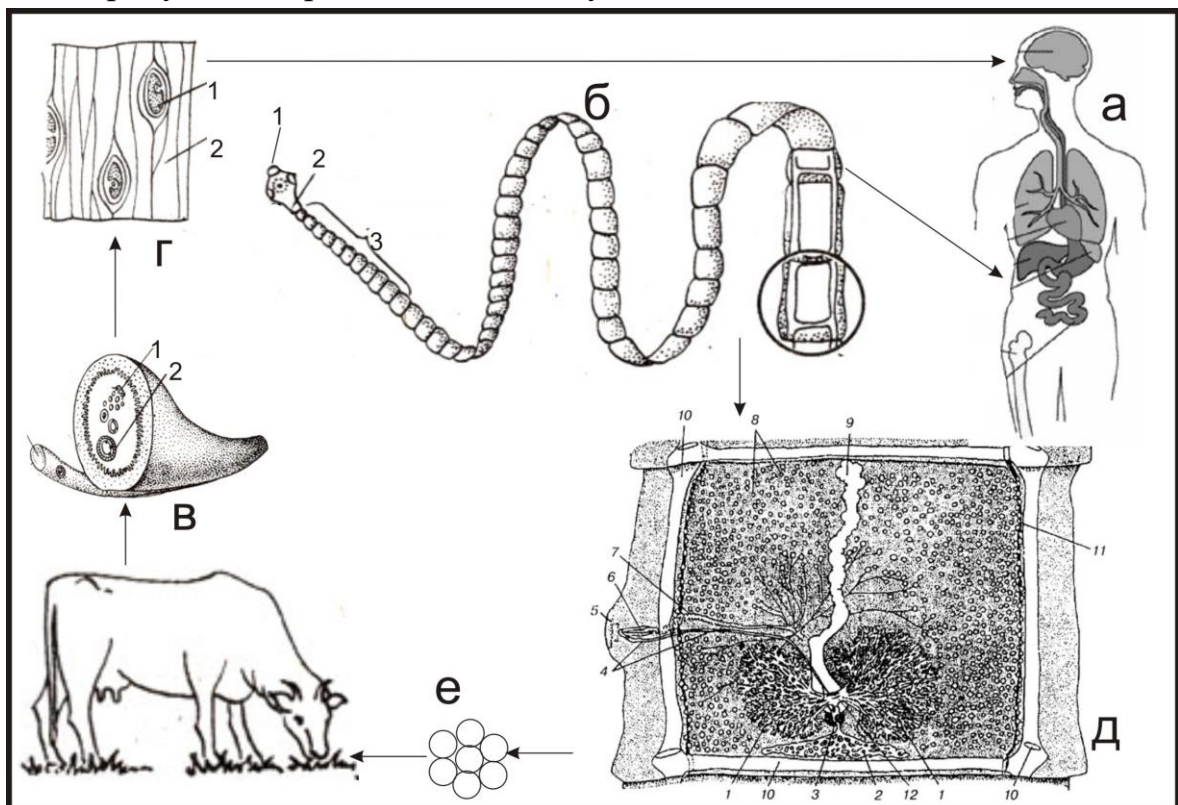


---

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



**Завдання 10.** Розглянути цикли розвитку свинячого та бичачого ціп'яків. Підписати рисунок та зробити опис циклу.











закінчується анальним отвором. Видільна система належить до протонефридiального 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 линяннями; 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, *Meloidogone*), 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 – багат шарове утворення. Вона складається з чотирьох шарів (епі-, екзо-, мезо- та ендутикули), 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 линянням. 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.

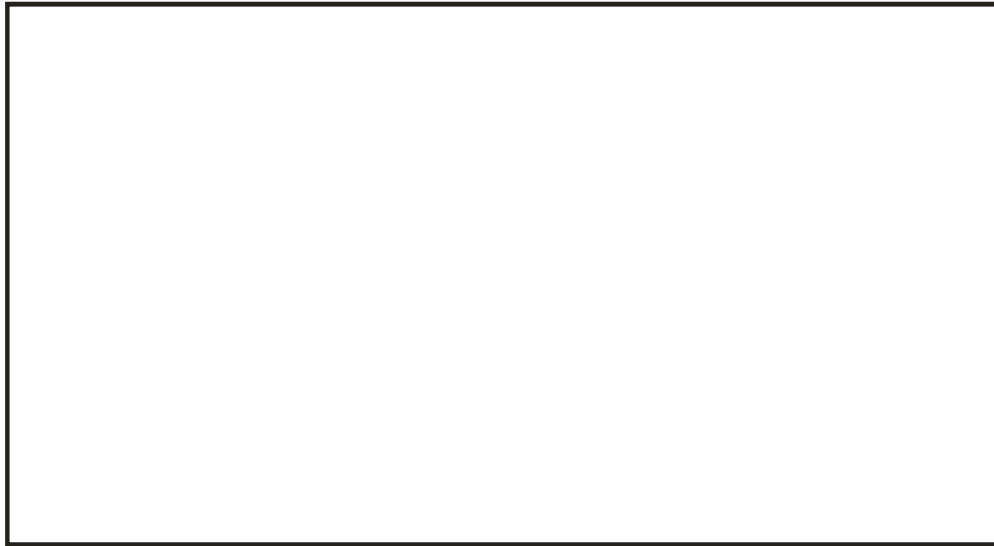
Нематоди – роздільностатеві тварини з внутрішнім заплідненням. Статева система в них побудована порівняно просто й має вигляд довгих трубок. У самок тоненькі вільні кінці обох трубок – це яєчники, де відбуваються розмноження статевих клітин і утворення яйцеклітин. Яєчники безпосередньо переходять у трубчасті 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.

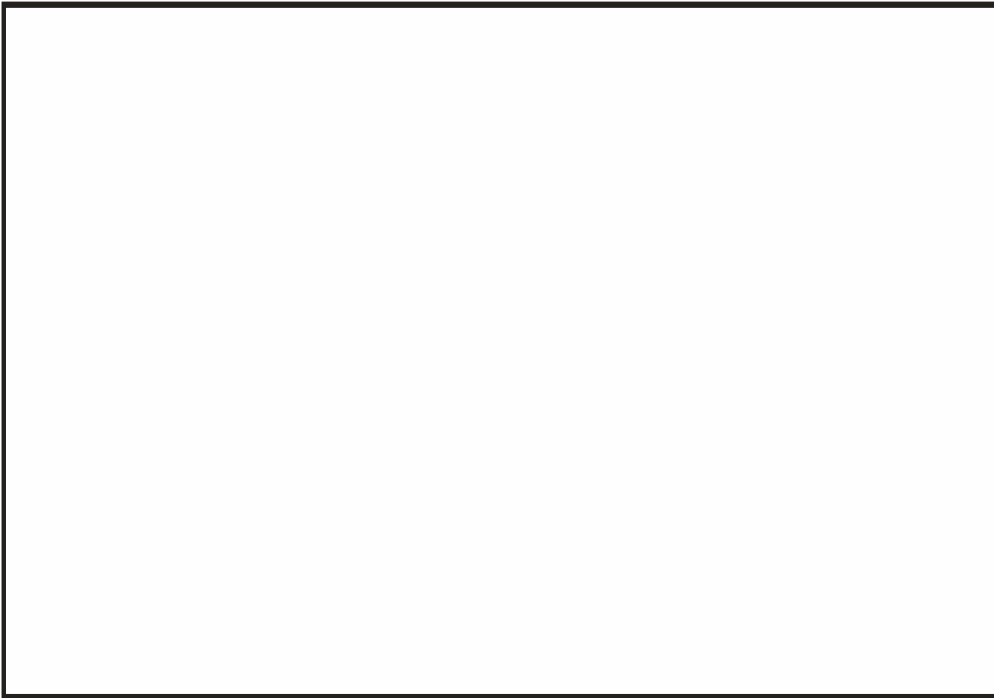
## ХІД РОБОТИ

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



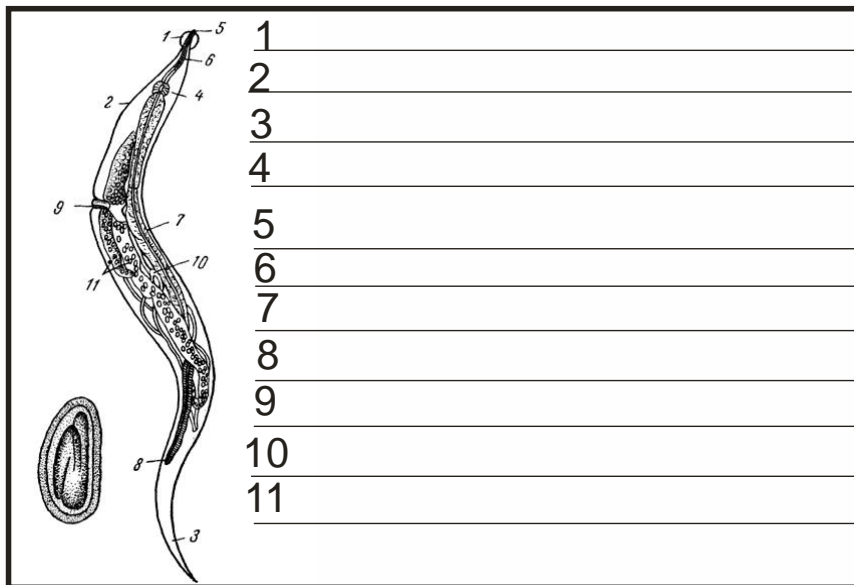


**Завдання 2.** Зробити розтин, розглянути внутрішню будову самця та самки аскариди, замалювати та підписати основні частини тіла.



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



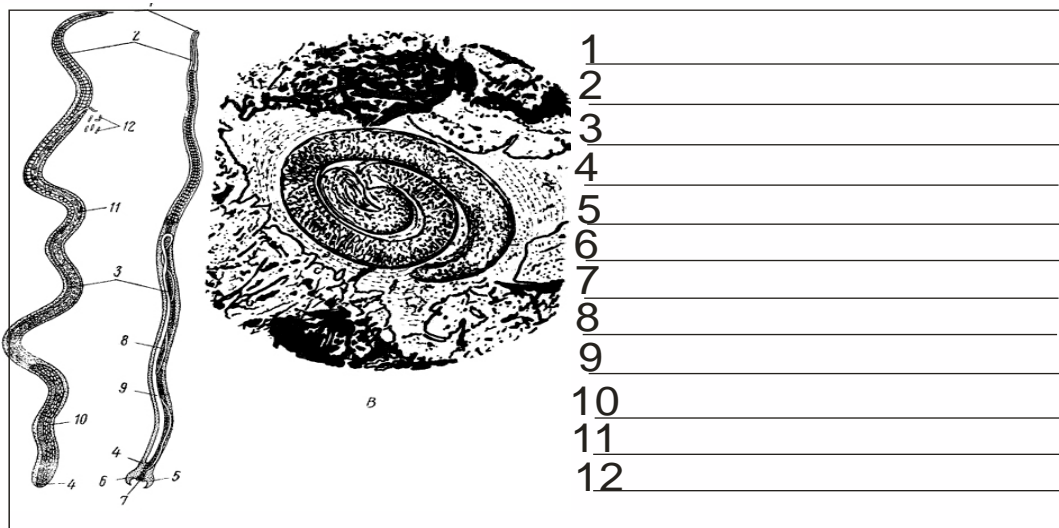


- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_
- 11 \_\_\_\_\_

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

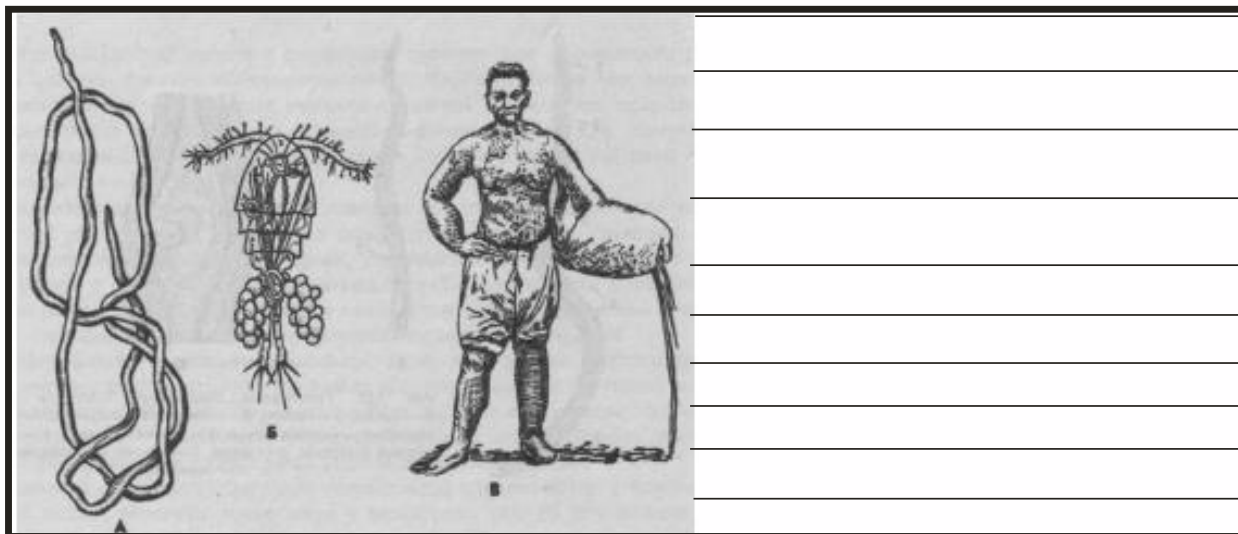


**Завдання 6.** Розглянути трихіну. Замалювати дорослу особину та яйце.



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_
- 11 \_\_\_\_\_
- 12 \_\_\_\_\_

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



Лабораторна робота №10

**Тема: ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ КІЛЬЧАСТИХ ЧЕРВИВ**

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 червив – 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 червив складається з *головної лопаті (простомія), тулуба*, що поділений на *кільця-сегменти*, та *анальної лопаті (пiгiдiя)*. 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 зовні 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 нефридій. Спостерігається перехід від сліпо замкнених на внутрішньому кінці протонейфридій до метанейфридій, що відкриваються в целом. 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 червив: 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 (*Nigudinea*) спостерігається редукція кровоносної системи та заміщення її системою целомічних лакун. Більшість кільчастих червив дихають усією поверхнею тіла, деякі мають спеціалізовані органи дихання – шкірні зябра, що розташовані на параподіях 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 червив є органи чуття – очі, нюхальні ямки, різні придатки з рецепторами дотику та хімічного чуття. Серед кільчастих червив

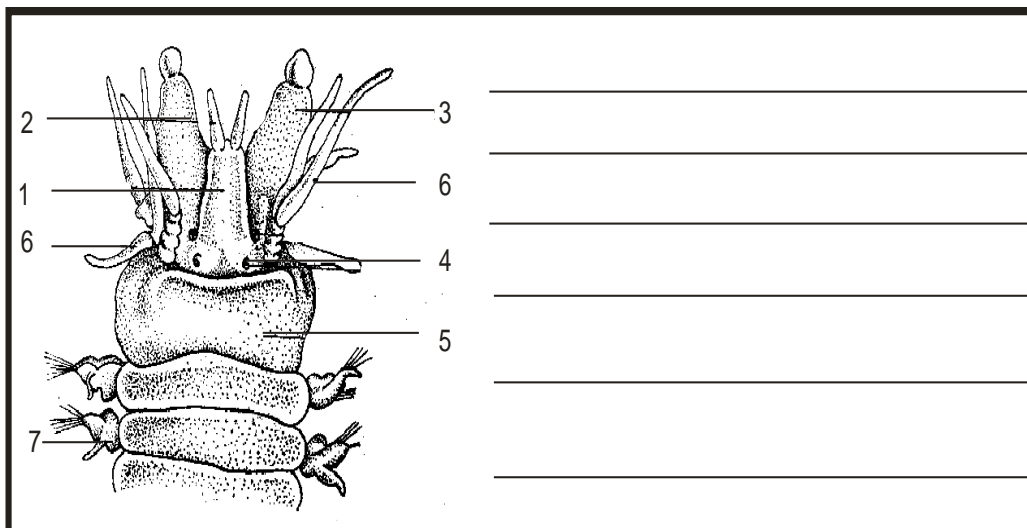
є роздільностатеві та гермафродити. Гонади утворюються в стінках целому (виняток — представники класу Dinophilida). Запліднення зовнішнє або внутрішнє. Дробіння яйця спіральне детерміноване. Розвиток у морських видів (клас Polychaeta) з метаморфозом, у прісноводних та наземних форм розвиток прямий. Для 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, параподії. 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 Безпояскові (Aclitellata), решту – у підтип Пояскові (Clitellata).

### ХІД РОБОТИ

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

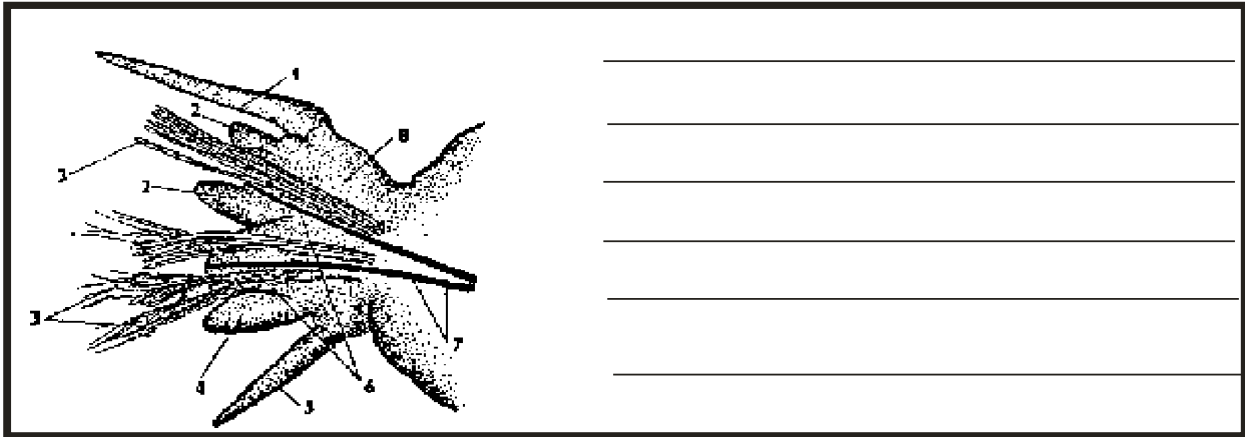


**Завдання 2.** Розглянути будову простомія та підписати рисунок.





**Завдання 3.** Розглянути будову педипальпи та підписати рисунок.




---



---



---

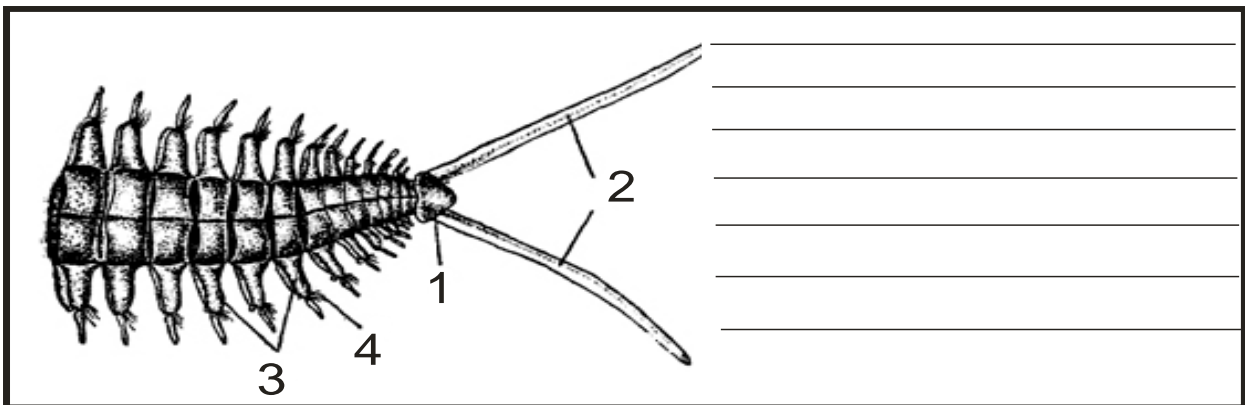


---



---

**Завдання 4.** Розглянути будову педипальпи та підписати рисунок.




---



---



---

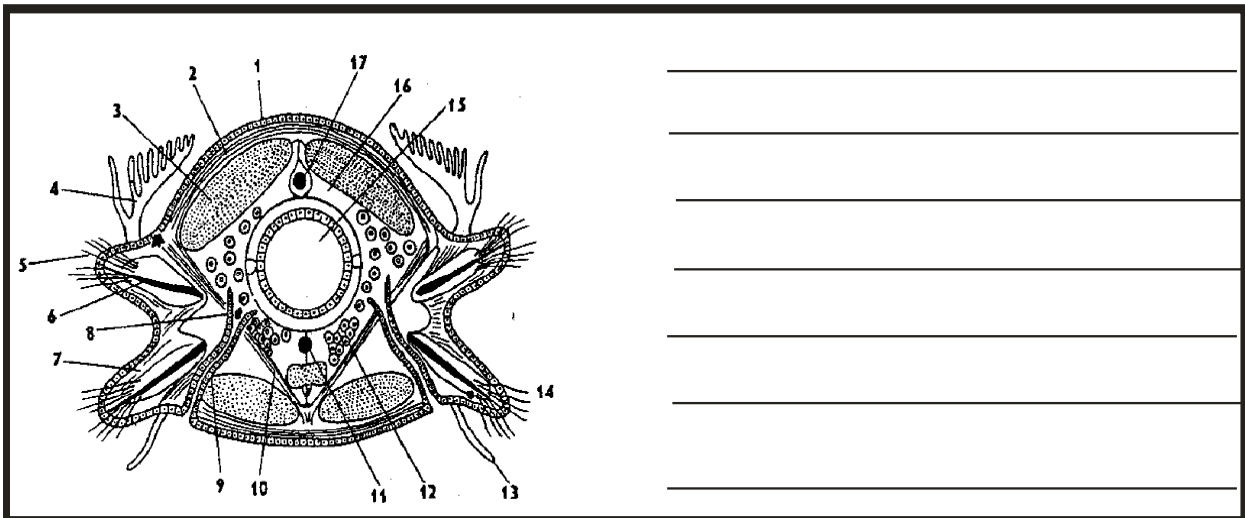


---



---

**Завдання 5.** Вивчити будову поліхет на поперечному розрізі та замалювати.




---



---



---



---



---



---



---



---

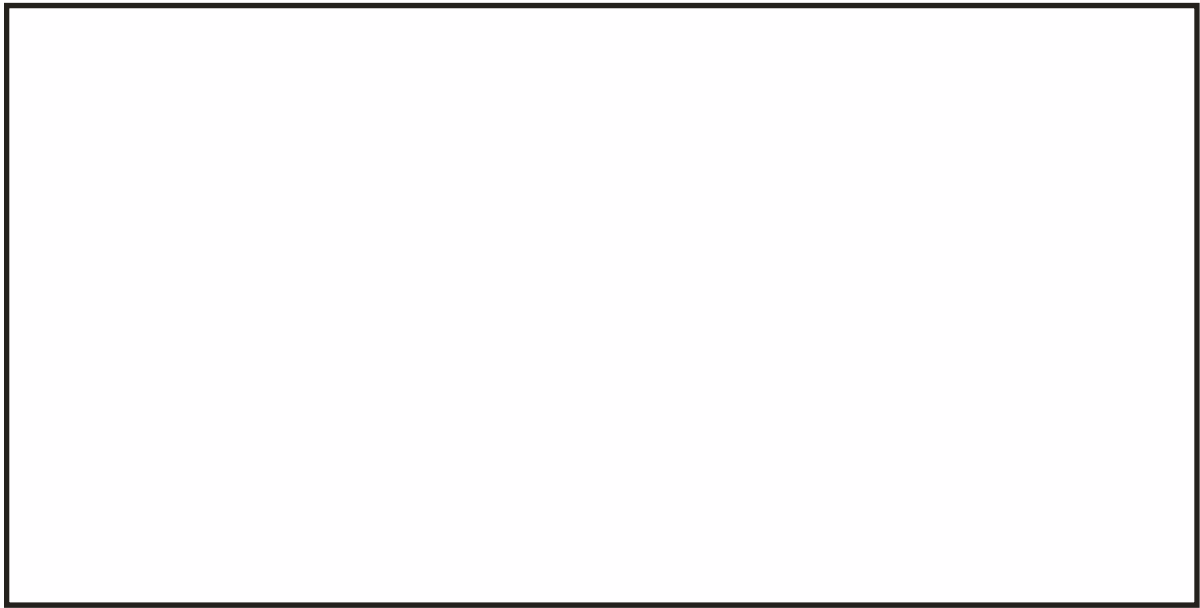


---

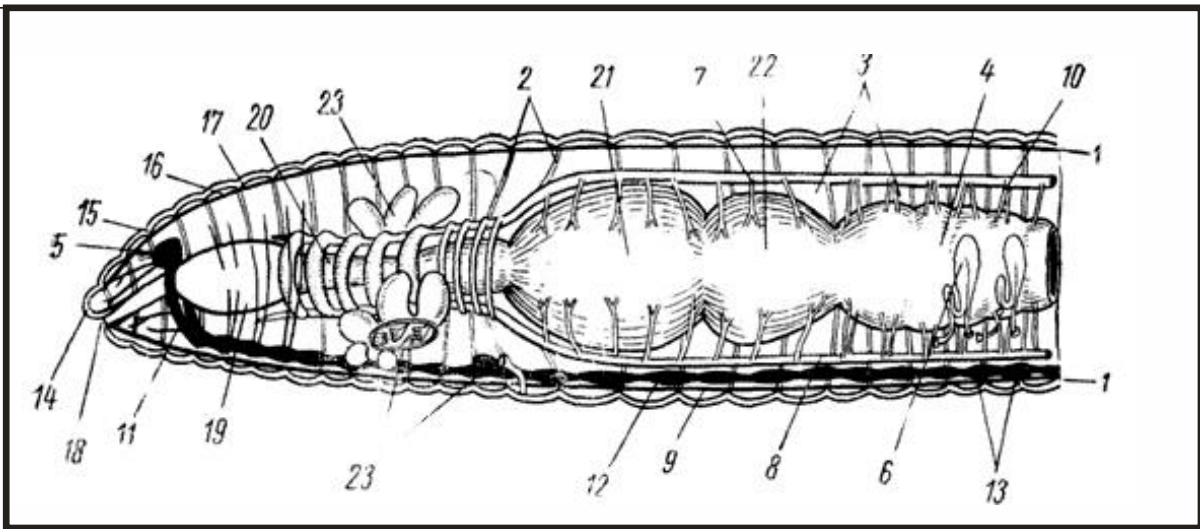


---

**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.



---

---

---

---

---

---

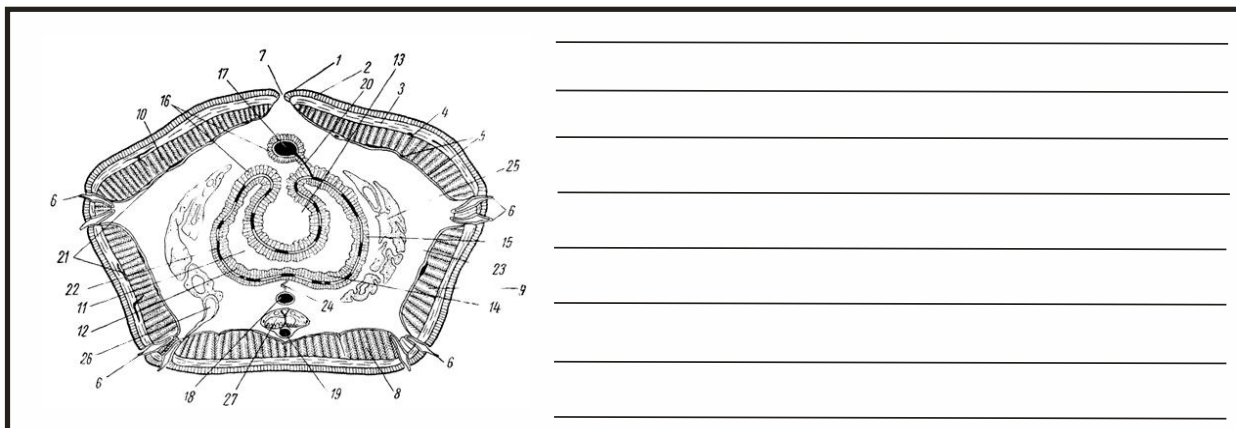
---

---

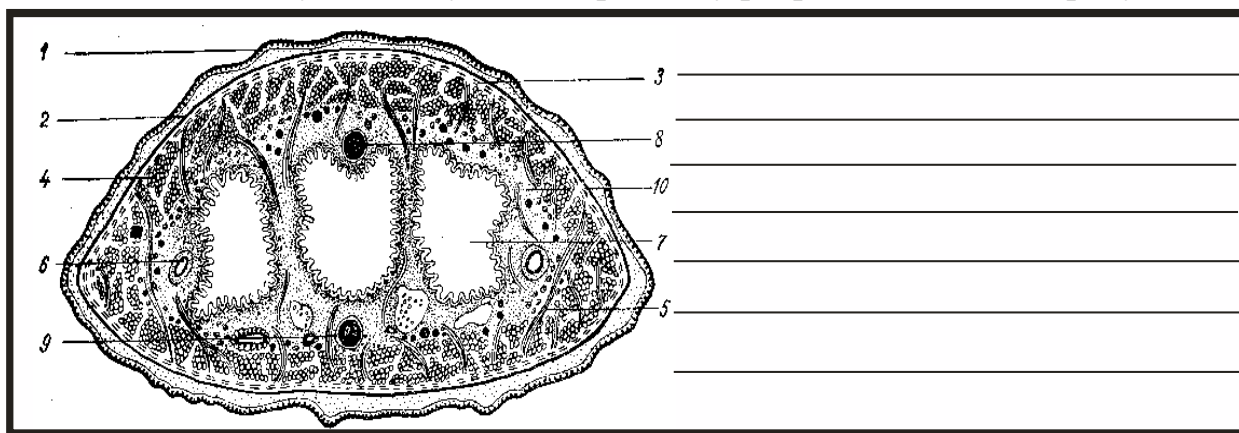
---

---

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



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



Лабораторна робота №11

**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 Зяброногі.** 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 прикріпленій 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 одногіллясті, видовжені; антени та мандибули двогіллясті, обидві пари максил одногіллясті, багаточленикові; є непарна верхня губа. Ногощелепи різної будови (одно- або

двогіллясті). Груді складаються з шести, рідше – з чотирьох чи п'яти сегментів, із яких перший входить до складу синцефалона. Грудні ніжки переважно двогіллясті 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 подошву. 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 (мантійними) складками, як у молосків.

Мантія непаразитичних форм виділяє назовні вапнякові пластинки, що утворюють захисну черепашку. М'яке тіло вкрите мантією, власне грудний відділ у представників ряду *Thoracica* має шість сегментів з двогіллястими кінцівками, у представників ряду *Acrothoracica* – чотири сегменти з одногіллястими кінцівками, а *Rhizosiphala* (коренеголові) втрачають членистість і кінцівки. Черевце і його придатки редуковані. Вусоногі, як правило, гермафродити, але деякі з них (наприклад, *Alcirre*) роздільностатеві, причому самці їх дуже малі й сидять у мантійній порожнині самиці. Ще цікавіші інші *Cirripedia* (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 максилі і шість пар грудних двогіллястих 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.

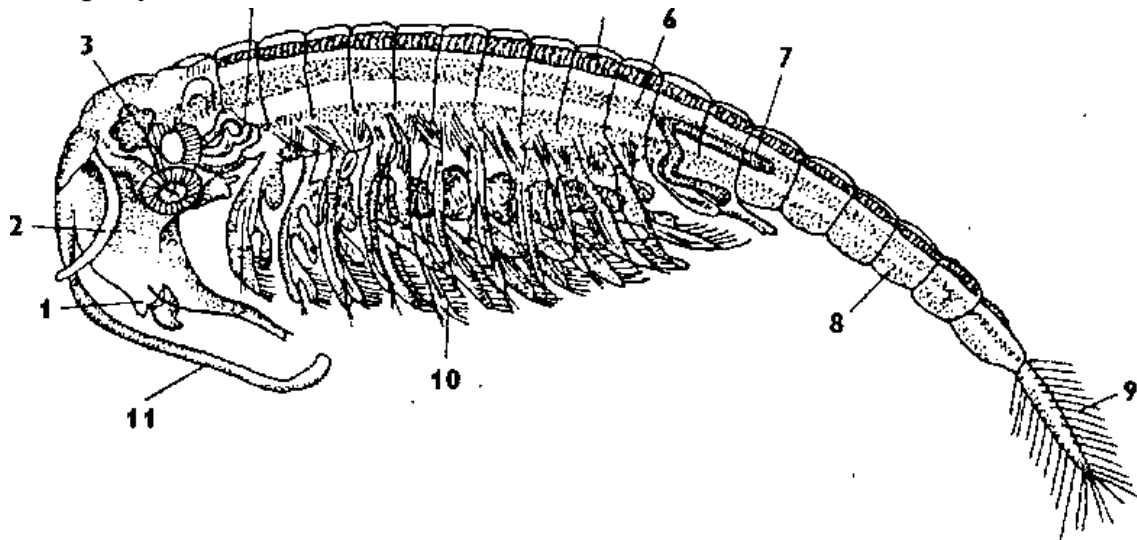
**Копеподи** живуть у всіх типах прісних і морських водойм. За способами живлення вони можуть бути фільтраторами, хижаками, рослиноїдними; є планктонні форми й мешканці придонних вод тощо. Описано майже 9 тис. видів. Понад 20 % із них ведуть паразитичний спосіб життя. Тіло завдовжки від 0,1 до 32 мм, складається зі синцефалона, п'яти сегментних грудей та тричотири сегментного 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; одногіллясті. Антени вкорочені, як правило, двогіллясті. 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 двогіллясті, 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.

**Зябровості** – невелика група (близько 130 видів) ектопаразитів риби; в Україні знайдено 3 види. Тіло сплюснене в дорсовентральному напрямі, поділене на передній та задній відділи. Передній відділ утворений синцефаломом, 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 максилі видозмінені у фіксуєчий орган – присосок, другі максилі одногіллясті, 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 двогіллястих 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.



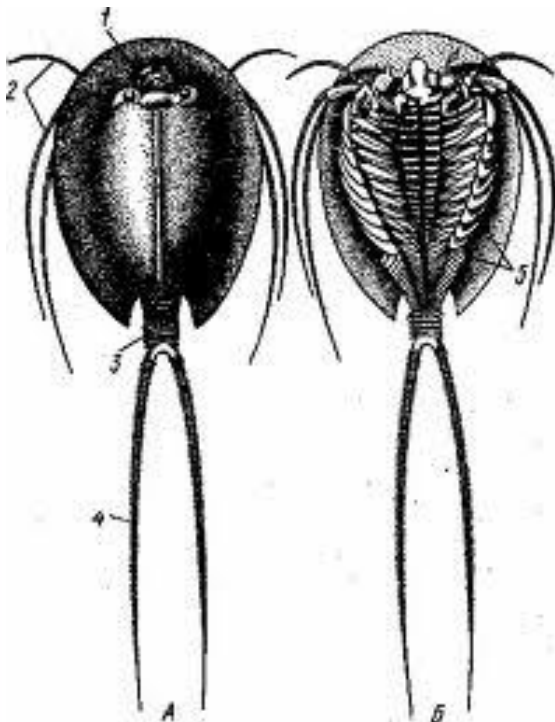
---

---

---

---

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



---

---

---

---

---

---

---

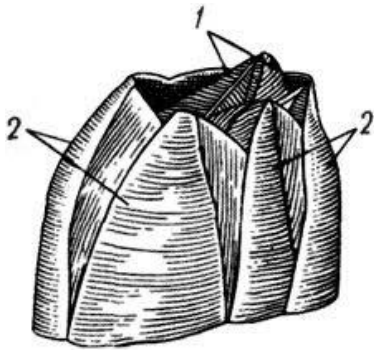
---

---

---



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

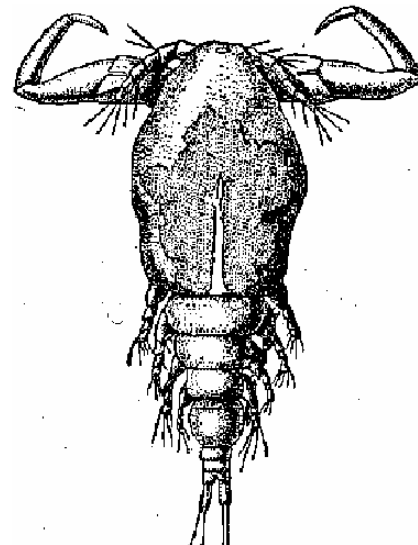
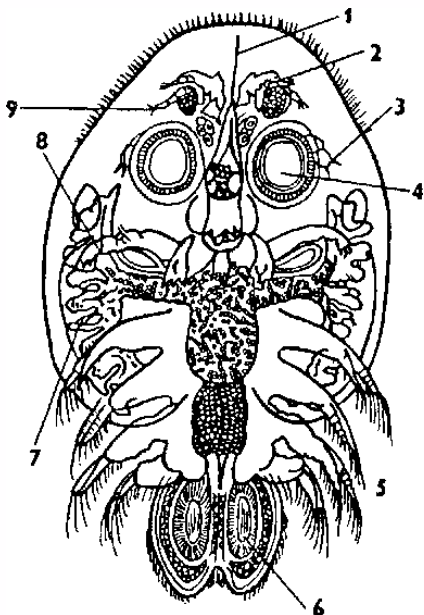


---

---

---

**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 Бокоплати, або Різноногі \_\_\_\_\_

Представник: *Бокоплат-блоха* \_\_\_\_\_

Ряд Рівноногі \_\_\_\_\_

Представник: *Водяний віслучок* \_\_\_\_\_

**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 вадами 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 відщипують їжу), три наступні пари ніг одновствисті ходильні і одночасно хапальні з клешнею на кінці. Разом з тим, всі грудні

кінцівки рака 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.

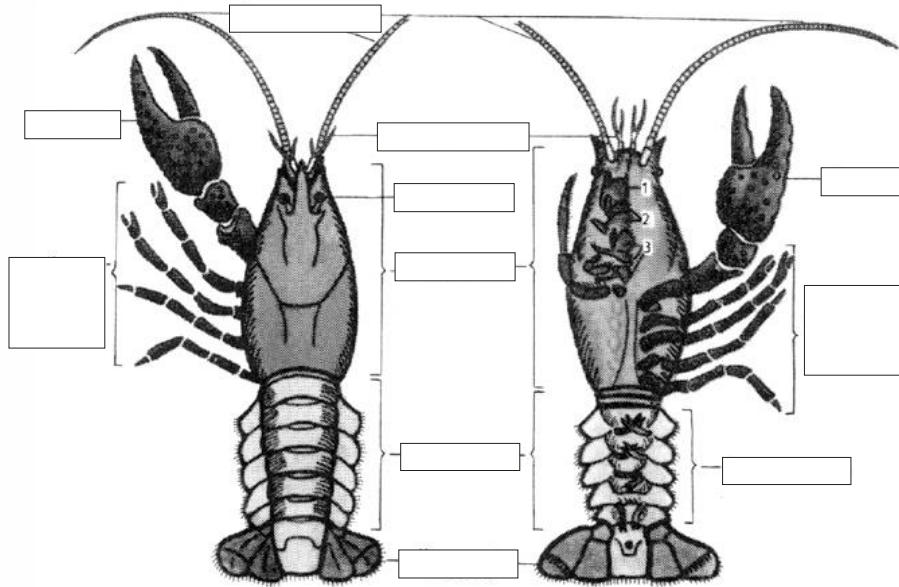
Хітинові покриви багатьох ракоподібних просочені карбонатом кальцію, що надає їм більшу міцність. Між злитими відділами тіла або сегментами, а також між члениками ніг і придатків є м'які мембрани, що забезпечують їх рухливість. При злитті сегментів у відділи утворюється загальний хітиновий панцир на 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 целопродуктами – 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 червеного нервового ланцюжка. У більшості членистоногих добре розвинені органи чуття (дотик, хімічне чуття, рівновага, зір).

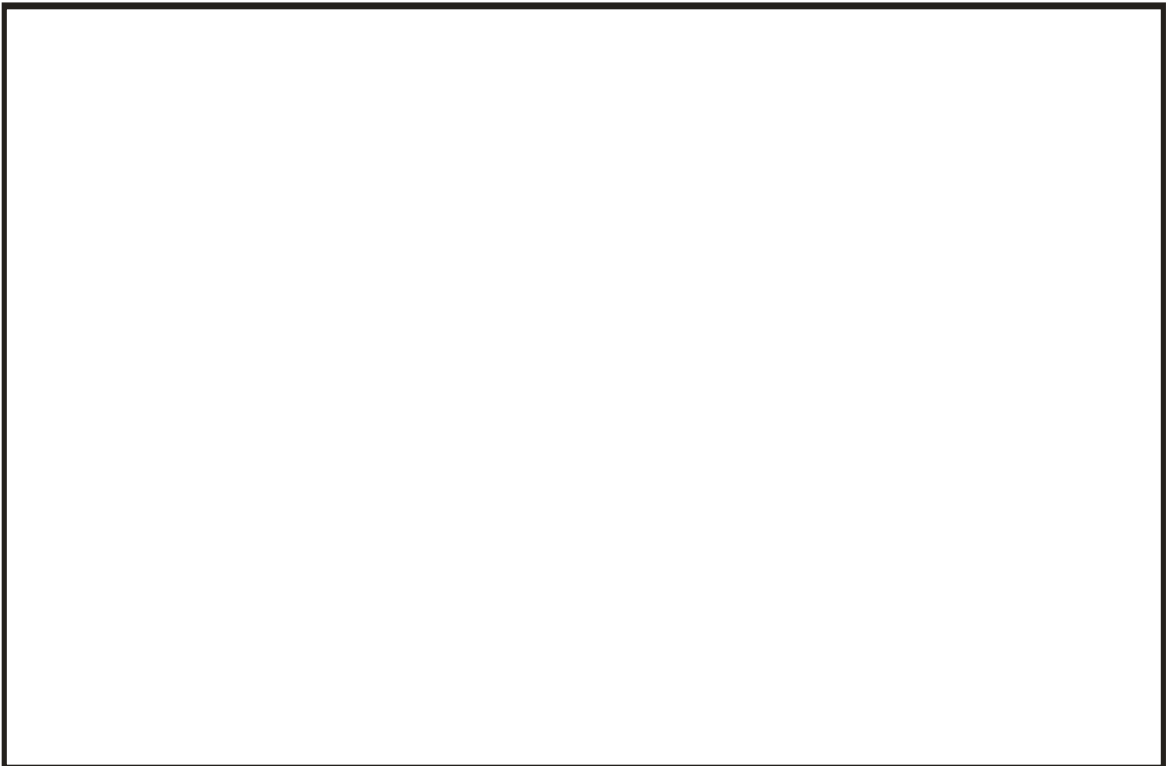
Розмножуються членистоногі лише статевим способом. Більшість належить до роздільностатевих, але трапляються і гермафродити. Часто спостерігається статевий диморфізм. У самців іноді антени перетворені в хапальні органи. Самок деяких ракоподібних часто легко впізнати за прикріпленими яйцевими мішками. 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.

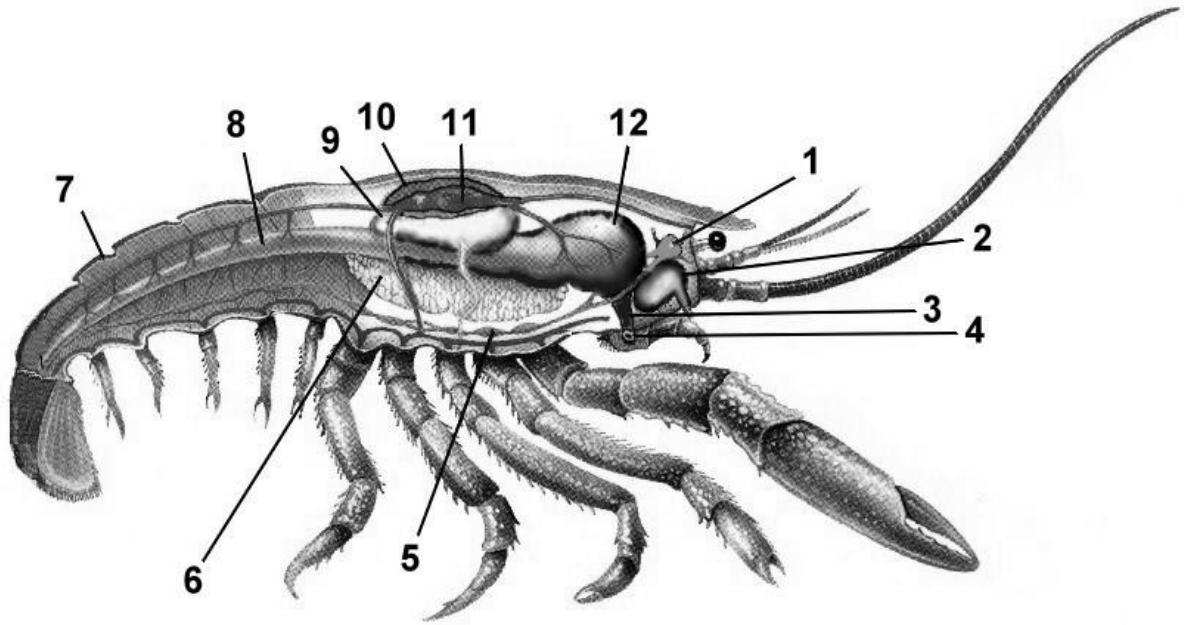


**Завдання 2.** Розглянути та замалювати типи кінцівок річкового рака.





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



---

---

---

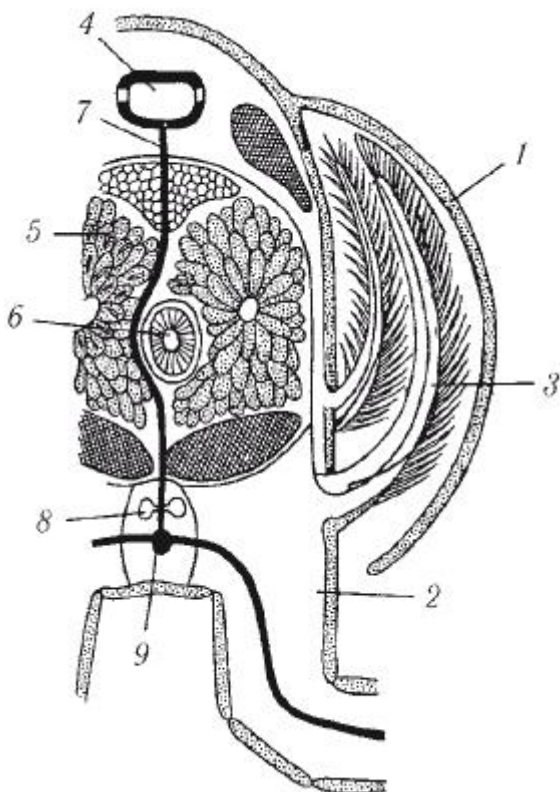
---

---

---

---

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



---

---

---

---

---

---

---

---

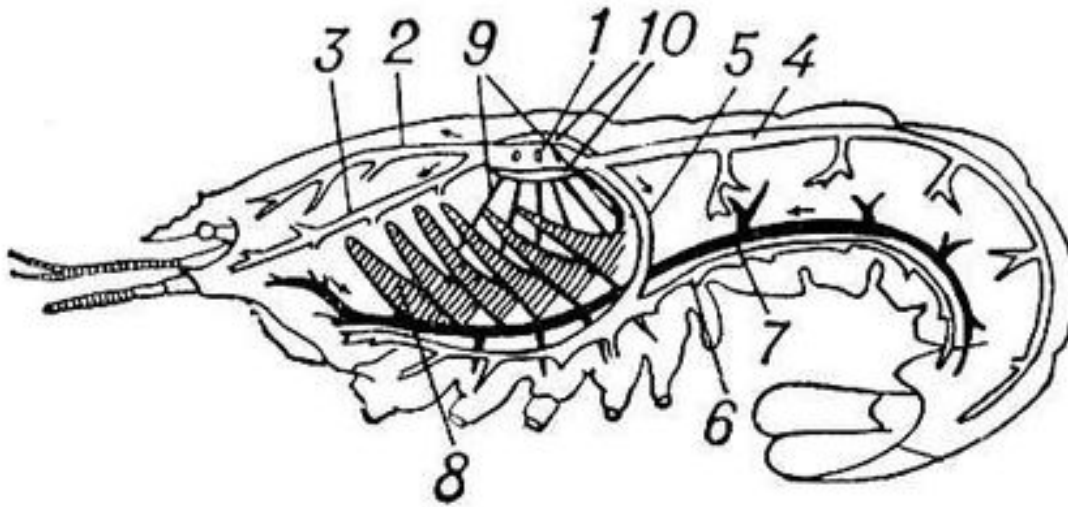
---

---

---

---

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




---



---



---



---

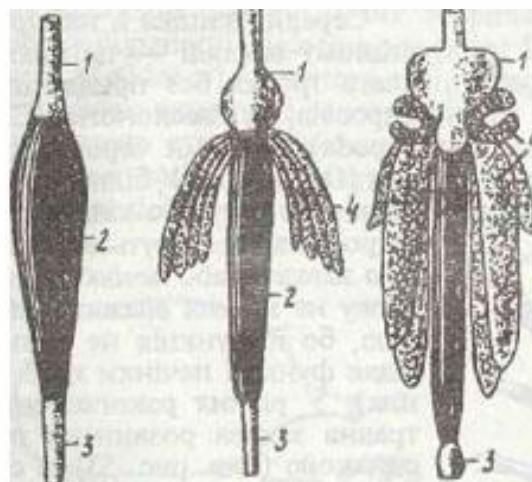
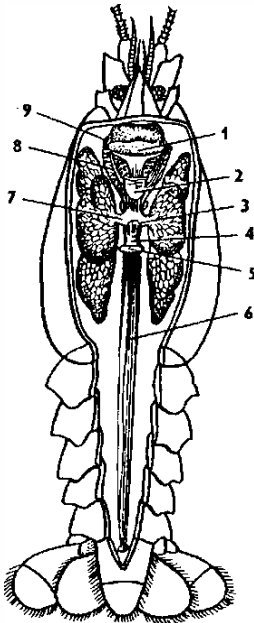


---



---

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




---



---



---



---

---



---

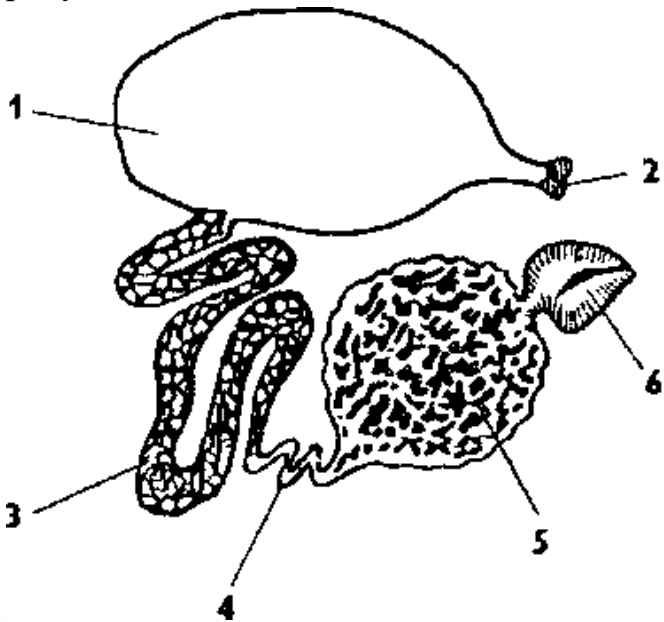


---



---

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




---



---



---



---



---



---



---



---

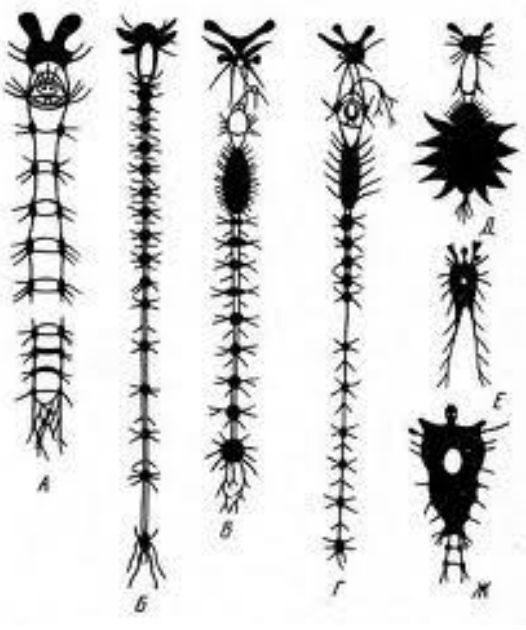
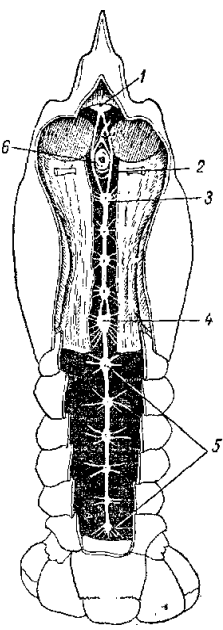


---



---

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



---

---

---

---

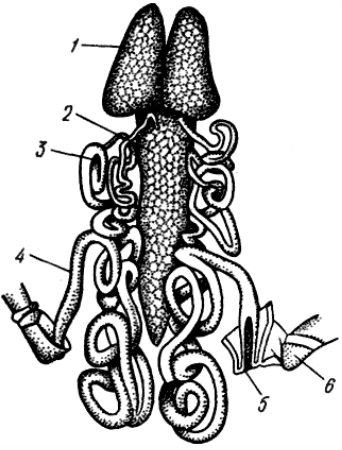
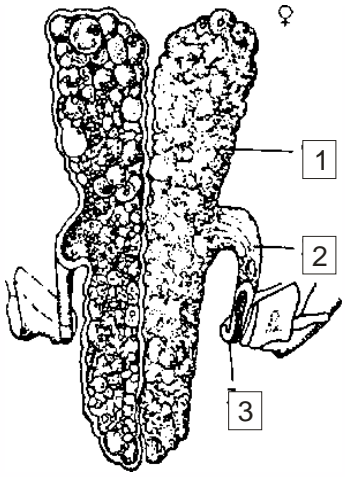
---

---

---

---

**Завдання 9.** Вивчити будову статевої системи річкового рака та підписати рисунок.




---

---

---

---

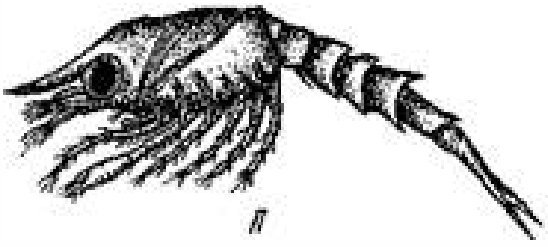
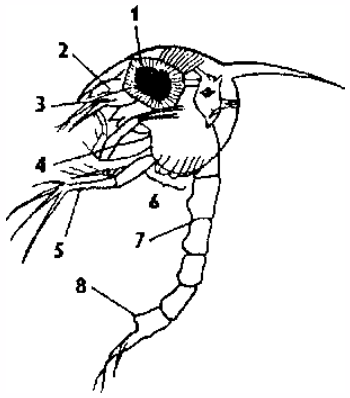
---

---

---

---

**Завдання 10.** Розглянути будову личинок ракоподібних. Підписати рисунок.



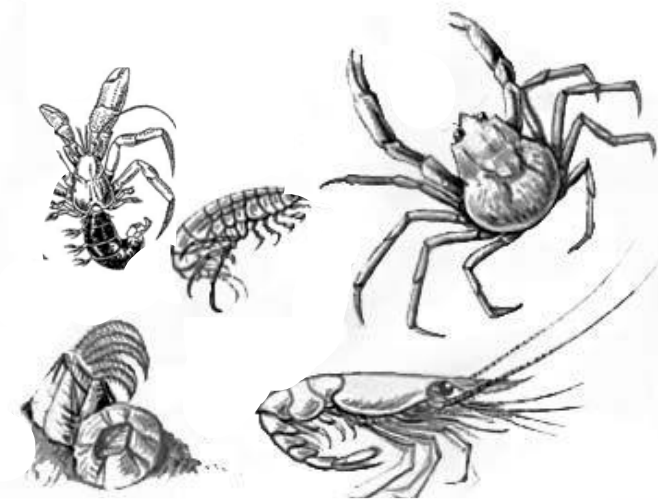

---

---

---

---

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



---

---

---

---

---

---

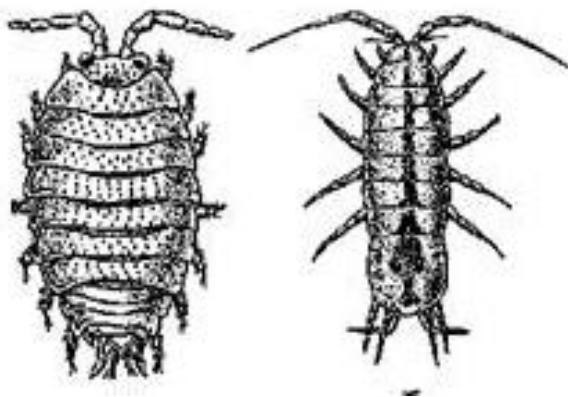
---

---

---

---

**Завдання 12.** Визначити ракоподібних зображених на рисунку, підписати їх українські та латинські назви



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Лабораторна робота №13

**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. Головогруді 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. Головогруді 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 щілоноподібні дихальця – отвори легених 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.

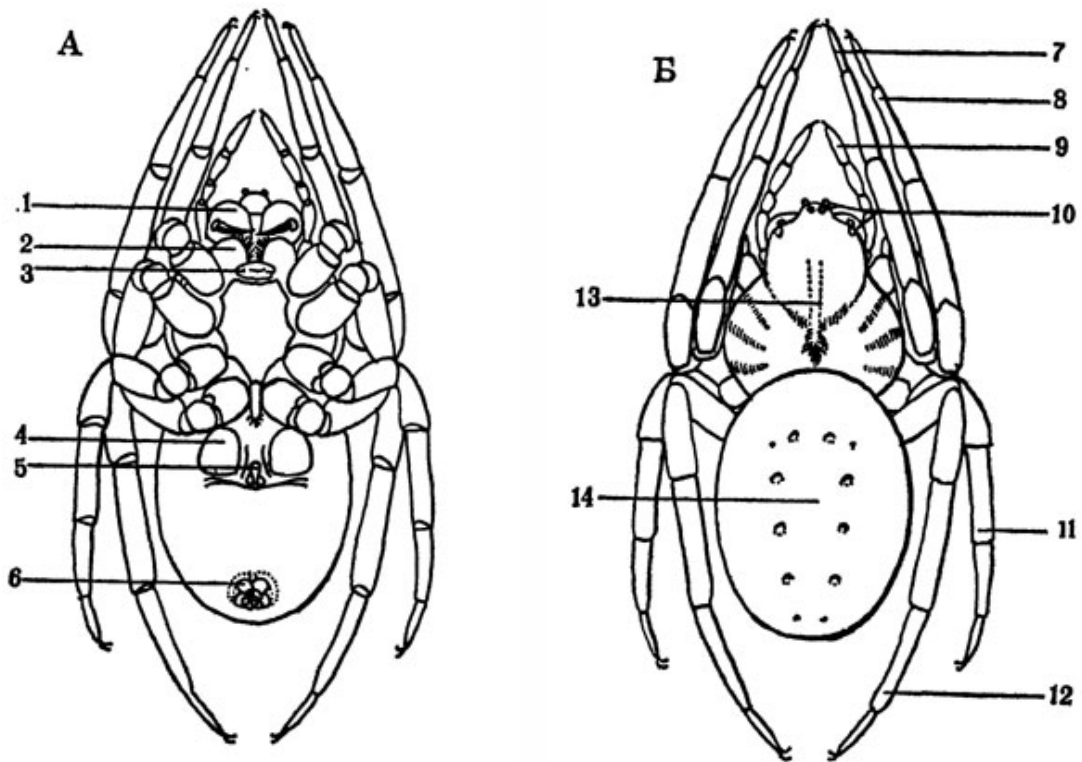
Кліщі чітко відрізняються від інших павукоподібних комплексом таких ознак: ротові органи, в тому числі хеліцери й педипальпи, відокремлені від тулуба у так звану несправжню голівку, яку називають *гнатосоною*, сегментація тіла невиразна або зовсім утрачена. Кліщі, що мають посегментоване тіло, невідомі, 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 (*ідіосоною*) 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

**Завдання 1.** Розглянути на вологому матеріалі та наливних препаратах зовнішню будову павука хрестовика. Підписати рисунок.




---



---



---



---



---



---



---



---



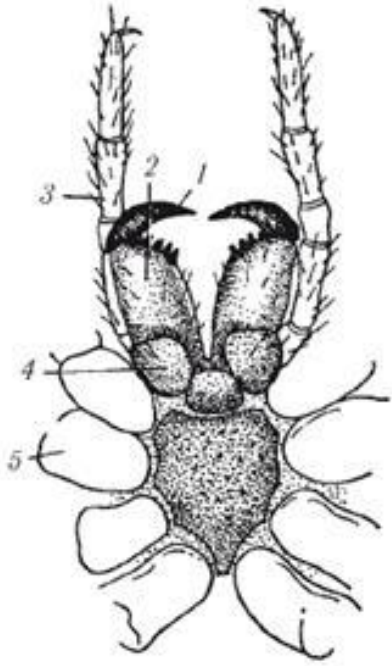
---



---



**Завдання 4.** Розглянути ротовий апарат павука та підписати рисунок.



---

---

---

---

---

---

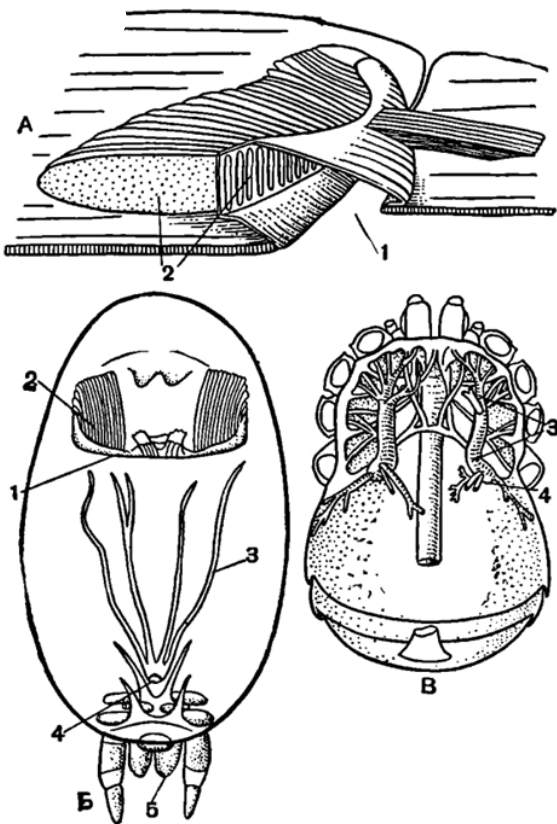
---

---

---

---

**Завдання 5.** Розглянути будову павутинних залоз та підписати рисунок.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---











**Вихідні дані до роботи.** Більшість видів комах – мешканці суші. Вони заселяють усі континенти, включаючи Антарктиду, і трапляються скрізь: у безводних пустелях, високогірних зонах вічних снігів, лісах і степах. Комахи освоїли всі типи наземних біоценозів, а також ґрунти. Чимало їх живе у прісних водоймах. Видовий склад комах України вивчено ще недостатньо: вважають, що є не менше ніж 40 тис. видів. Розміри 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. Максили 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 стільників (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 – псевдотрахеї (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-, середньо- та задньогрудей. Кутикула кожного сегмента – це кільце, що поділяється на чотири склерити: спинний – тергіт, грудний – стерніт та два бічні – плеїрит. 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 плеїритів – плеїральними гребенями, вони призначені для прикріплення м'язів.

Внутрішній скелет (фрагми, фурки та плеїральні гребені) особливо розвинений у так званому птеротораксі. Це середньо- 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 членик, за допомогою якого нога рухомо прикріплюється до плеїрита; вертлюг – найменший членик. Суглоби між тазиком і грудьми й тазиком і вертлюгом рухаються в різних площинах, забезпечуючи рухомість ноги. Стегно – найсильніший і, як правило, найбільший членик. 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 середньо- 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 плеїритом за допомогою досить складної системи склеритів та мембран. Поблизу від місця прикріплення крило спирається на виріст плеїрита – *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 і 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 кишечнику 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, максиллярні 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.

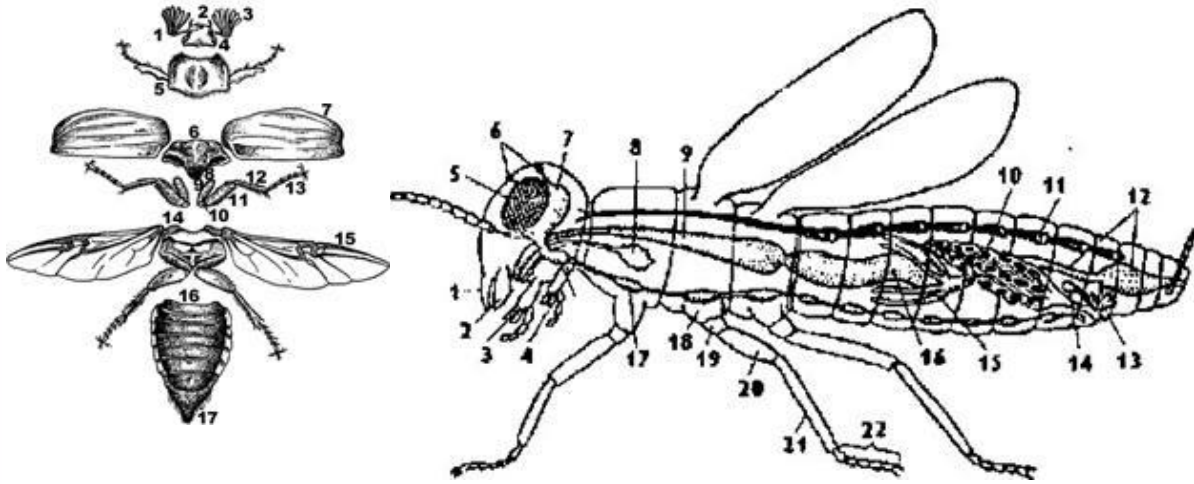
Як правило, вони роздільностатеві й часто мають чіткий статевий диморфізм, який виявляється в розмірах тіла, забарвленні, розмірах вусиків тощо. У деяких комах (наприклад, попелиці) має місце партеногенез. Статева система самиці складається з пари яєчників, пари яйцепроводів, непарного яйцепроводу,



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.

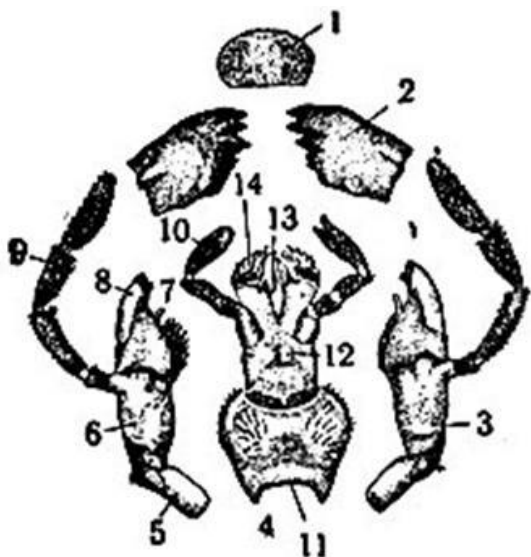
---

---

---

---

**Завдання 3.** Розглянути будову ротового апарату комах та підписати рисунок.




---

---

---

---

---

---

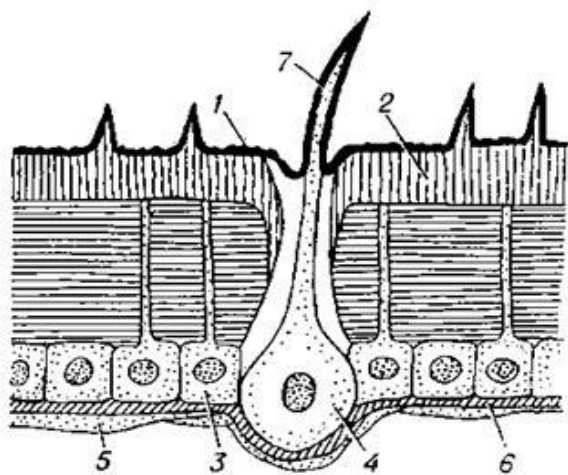
---

---

---

---

**Завдання 4.** Розглянути будову шкіри комах та підписати рисунок.




---

---

---

---

---

---

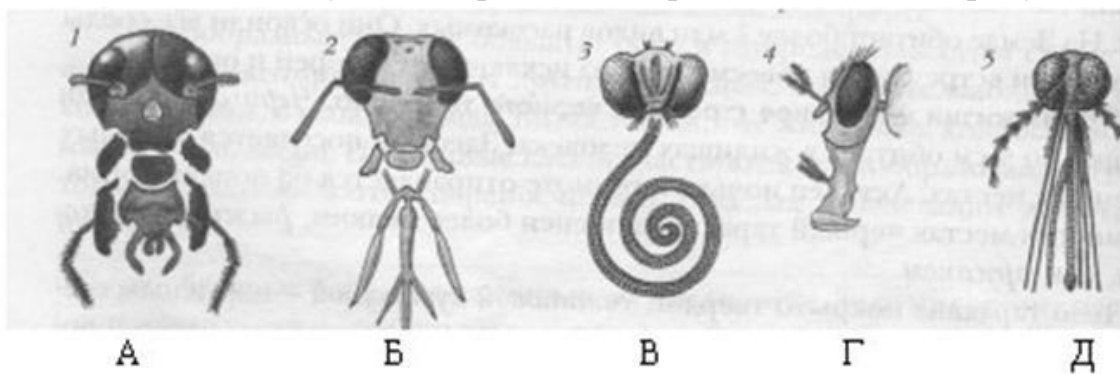
---

---

---

---

**Завдання 5.** Розглянути типи ротових апаратів та підписати рисунок.




---

---

---

---

---

---

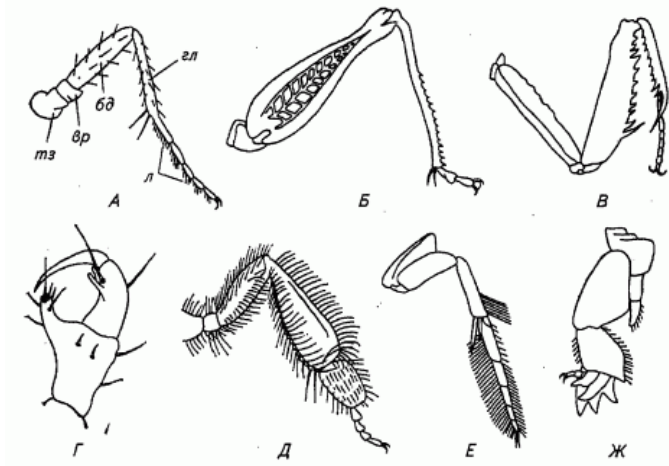
---

---

---

---

**Завдання 6.** Вивчити типи кінцівок комах та підписати рисунок.




---

---

---

---

---

---

---

---

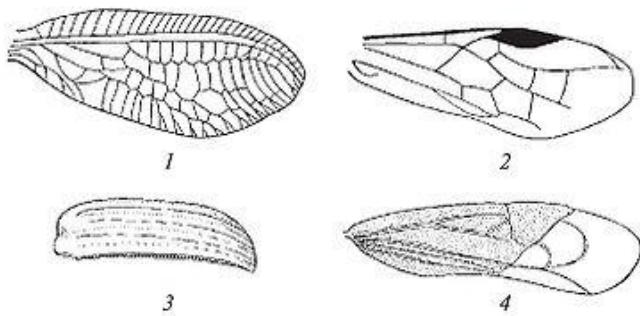
---

---

---

---

**Завдання 7.** Розглянути типи крил та підписати рисунок.




---

---

---

---

---

---

---

---

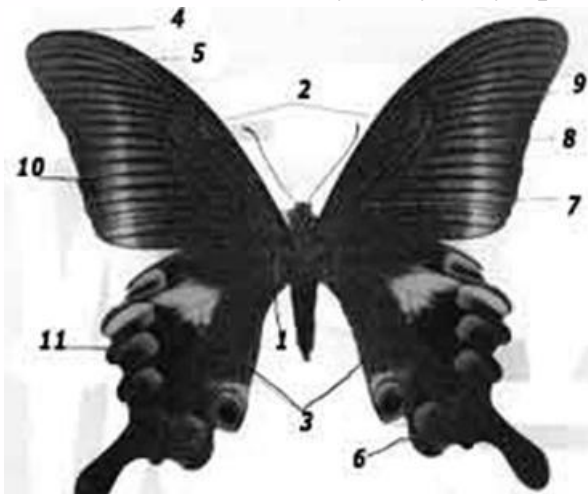
---

---

---

---

**Завдання 8.** Розглянути будову крил комах. Підписати рисунок.




---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

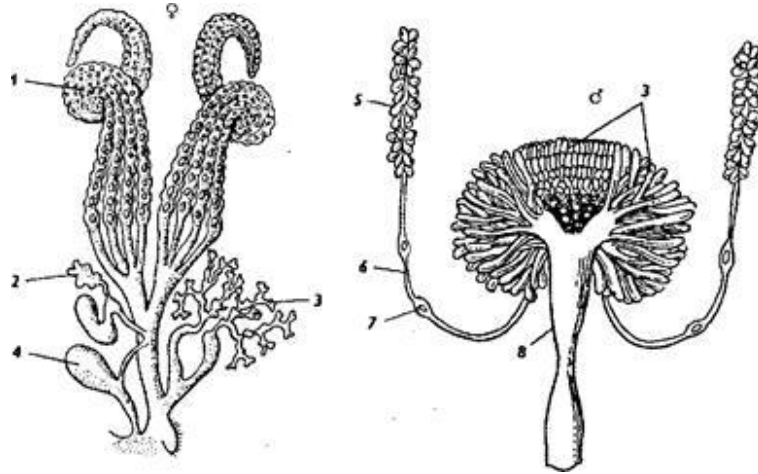
---

---

---



**Завдання 11.** Вивчити будову статевої системи комах та підписати рисунок.




---

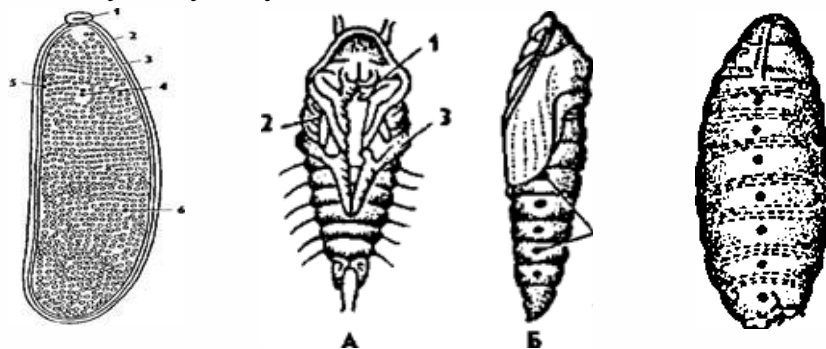


---



---

**Завдання 12.** Розглянути будову яйця та лялечок комах. Підписати рисунок.




---

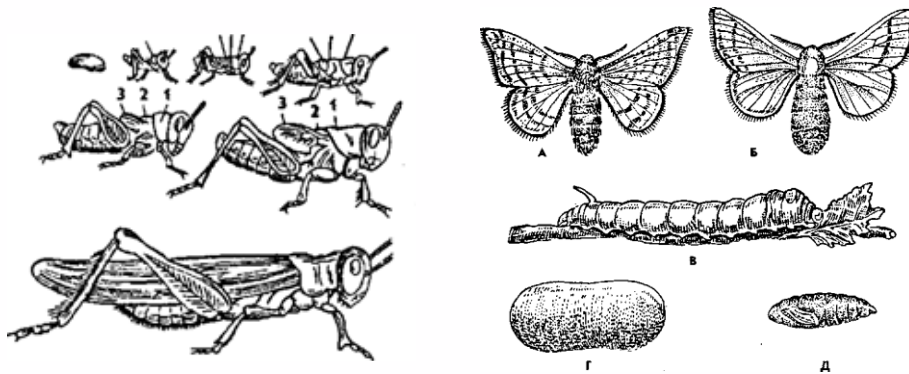


---



---

**Завдання 13.** 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 Твердокрилі \_\_\_\_\_

**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 самий слабкий 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-бурою 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 пуголівками і рибами. Дуже часто в прісних водоймах зустрічаються **вертячки денні**. Ці маленькі блискучі жучки зграйками дуже

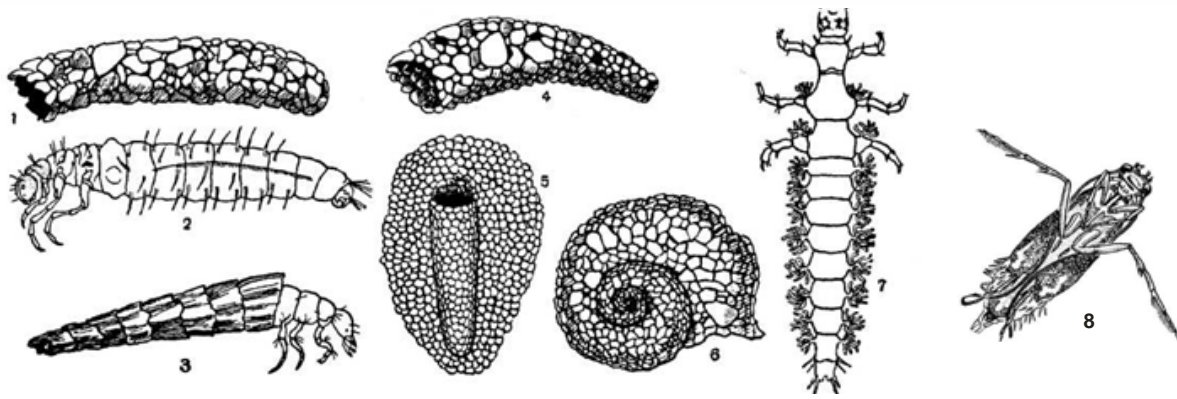
швидко снують по спокійній поверхні води, описуючи кола і спіралі. Довжина тіла їх досягає 5-7 мм. Шкірні покриви вертячок не змочуються і дуже блищать.

**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 довгими ніжками. Вони літають цілими роями. У тихі літні вечори роються 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, чотирма 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. Винищують комарів, мошок і ін. шкідливих комах, чим приносять користь. Яйця відкладають у воду або тканини водних рослин, рідше в мокрій 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 нижня губа, похідна хапального органу – маски. Личинки теж хижаки, живляться личинками водних комах, інколи нападають на пуголоків і мальків риб; у свою чергу, служать їжею для риб.

## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Розглянути особливості організації волохокрильцевих та підписати рисунок.




---

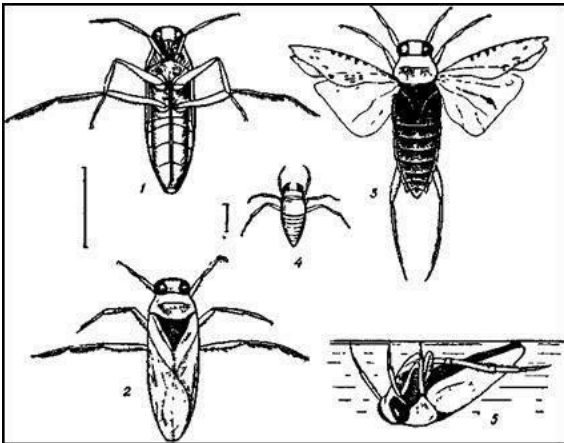


---



---

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




---



---



---



---



---

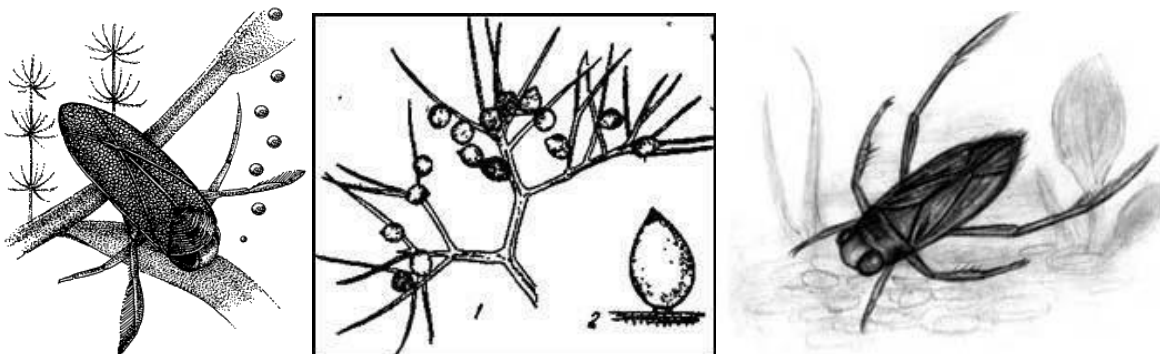


---



---

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




---

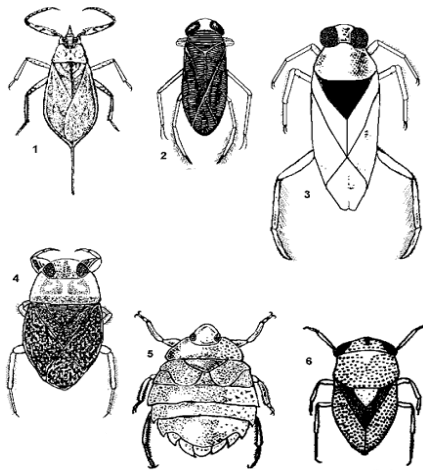


---



---

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




---



---

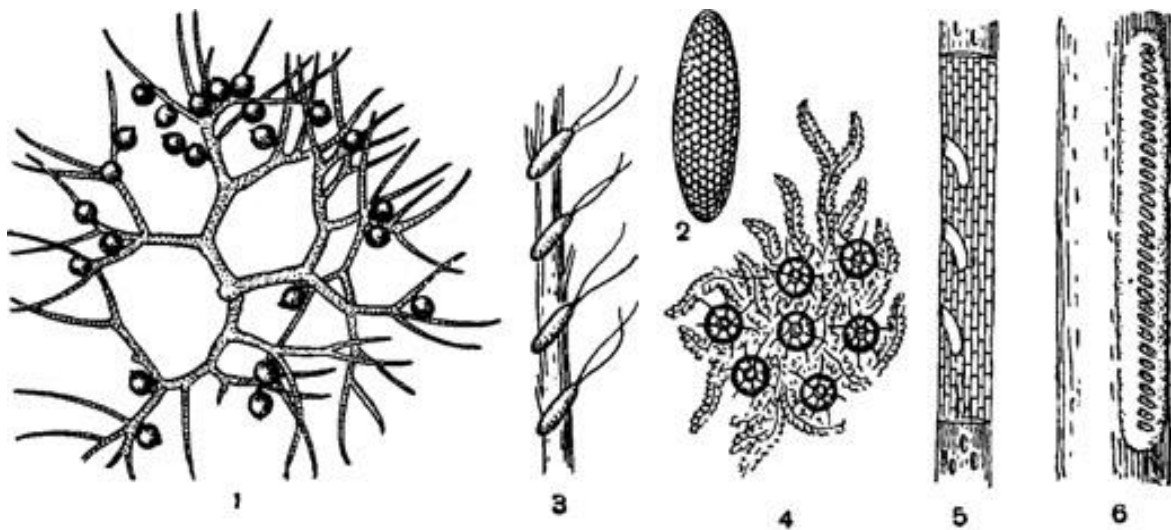


---



---

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




---



---



---



---



---



---

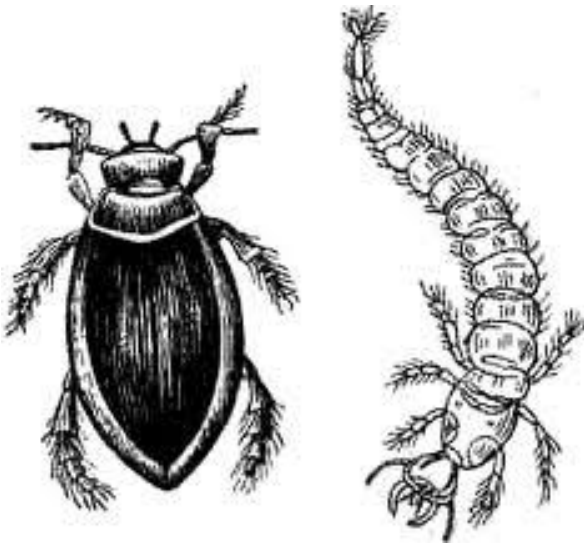


---



---

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



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

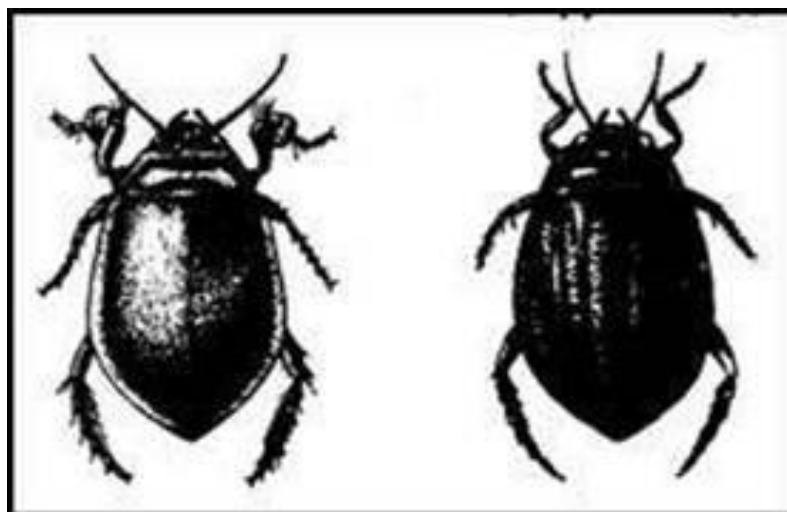
---

---

---

---

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



---

---

---

---

---

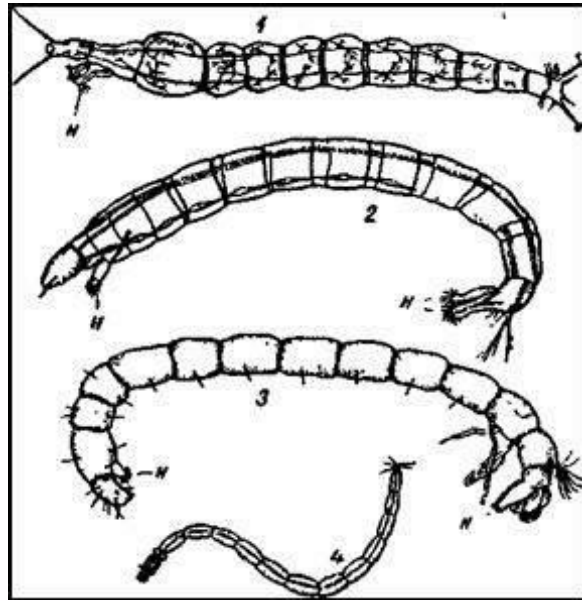
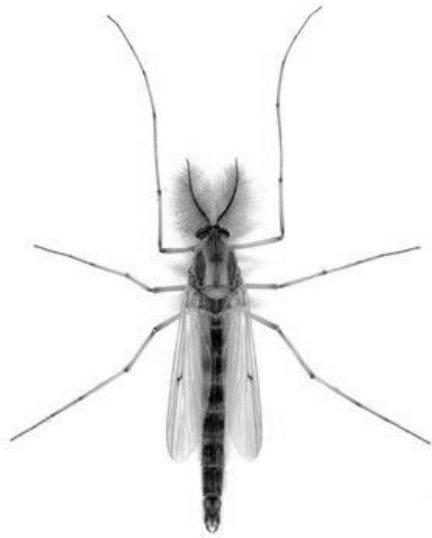
---

---

---



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




---

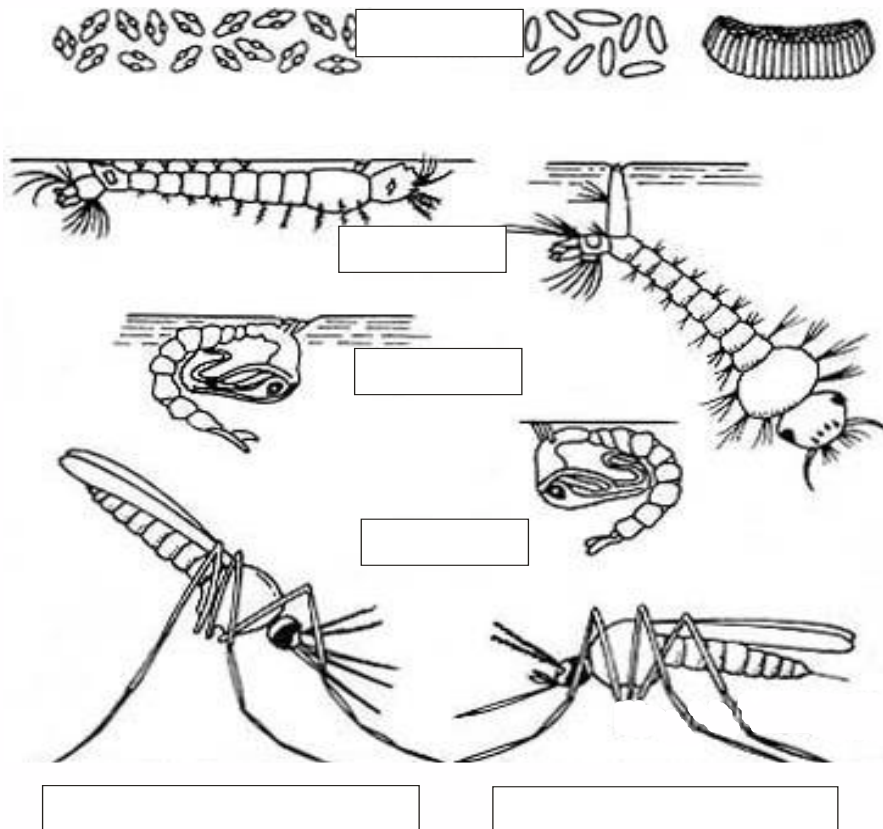


---



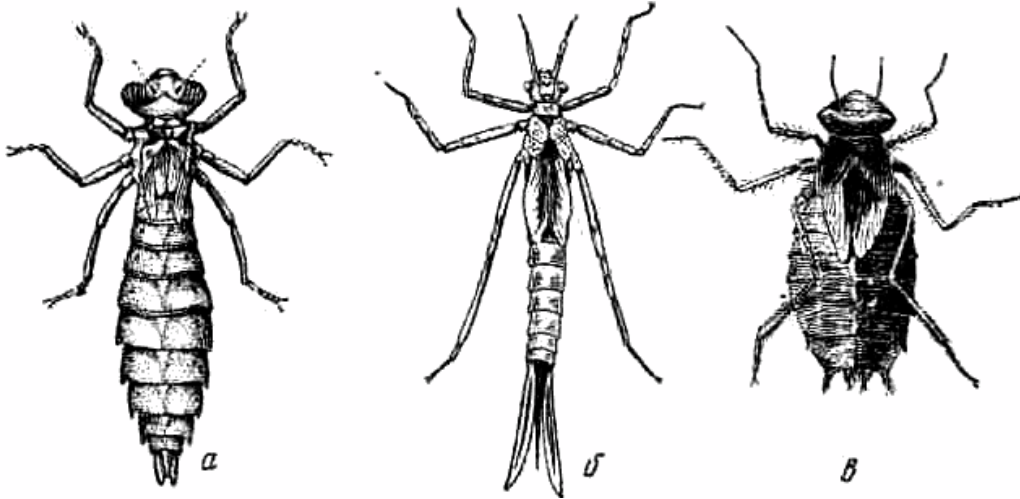
---

**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



---

---

---

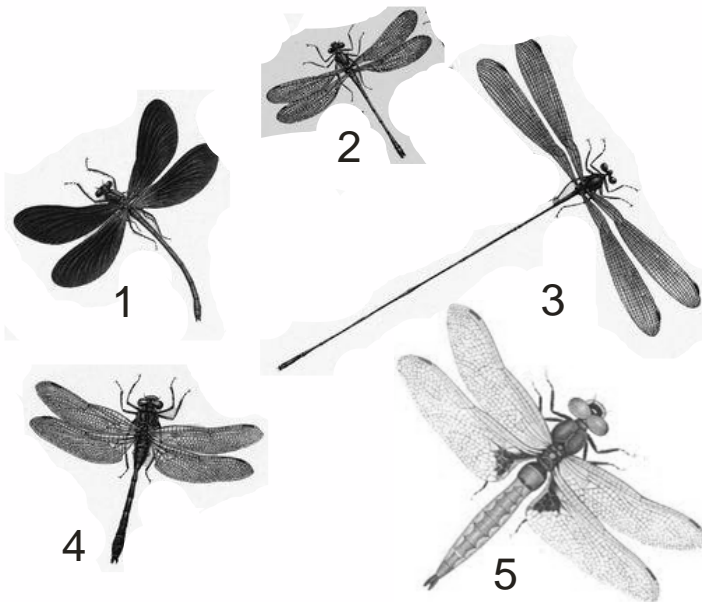
---

---

---

---

**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 Червононогі \_\_\_\_\_  
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 червив. 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 несегментоване 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 червив. 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, сплющене з боків і білатерально-симетричне. На передньому кінці тулуба розташований рот. Нога у двостулкових сплющена з боків і загострена з вільного краю, утворюючи кіль. Вона більше 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-замкачам. 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*, Перетинчастозяброві – *Septibranchia*.

**Клас Черевоногі молюски** – тварини, тіло яких виразно поділяється на голову, тулуб і ногу. Характерною особливістю всіх черевоногих 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 спіралью (це чітко виражається у формі черепашки). Тіло у більшості черевоногих молюсків видовжене і на спинному боці опукле, на голові розташовані рот, 1-2 пари щупалець і очі. Нога – мускулистий черевний виріст з плоскою подошвою. У більшості видів тулуб нависає над ногою у вигляді більш-менш спіралью закрученого мішка. На тулубі утворюється мантийна складка, під якою розташована мантийна порожнина з мантийним комплексом органів. Тіла молюска може цілком або частково втягуватися у спіралью закручену черепашку. У деяких видів черепашка має вигляд великого ковпачка або редукувалася до окремих вапнякових частинок у покривах (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 червононогих дихають зябрами. У наземних моллюсків зябер немає, замість них утворилися легені.

У зв'язку з асиметрією тіла у червононогих 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 амебоцити.

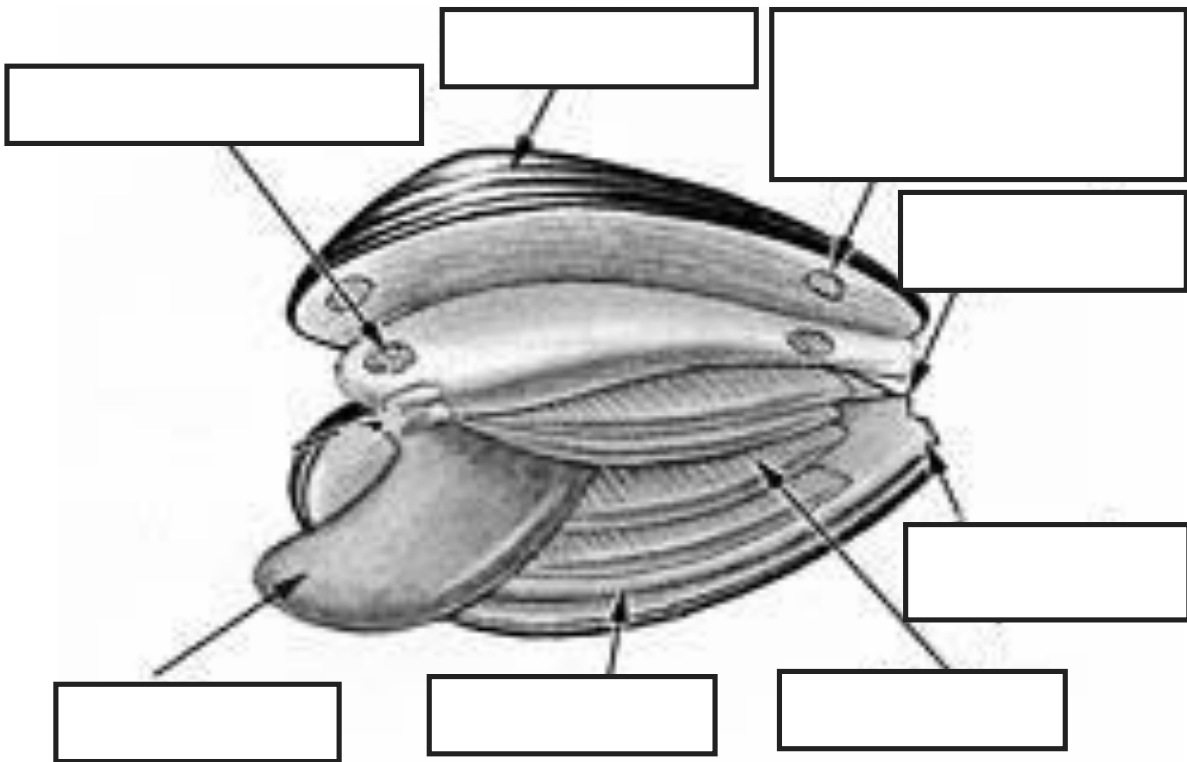
Нервова система червононогих утворена п'ятьма парами нервових гангліїв (церебральних, педальних, плевральних вісцеральних і парієтальних), з'єднаних комісурами. У деяких моллюсків кількість ганглії може збільшуватися до 7 (або зменшуватися до 3). Функції органів дотику виконують головні щупальця, краї мантиї тощо. Органами хімічного чуття є осфрадії та передня пара головних щупалець. Органами рівноваги є пара статоцистів. Органами зору є очі різної складності. Видільна система складається з пари нирок, серед яких зберігається лише одна ліва. Серед червононогих моллюсків є як роздільностатеві, так і гермафродитні види. Статева 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 моллюсків, 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 черевному 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 черевному боці відокремлена від тулуба мантийною порожниною з мантийним комплексом органів: відхідником, статевими і нирковими отворами, ктенідіями. Черепашка переважно редукована і добре розвинена лише у найдавніших форм (кораблик – *Nautilus*). У решти видів вона збереглася у вигляді пластинки під покривами на спинному боці тулуба. Крім зовнішнього скелета, у головоногих моллюсків є особливий внутрішній скелет у вигляді хрящової капсули навколо нервових гангліїв, очей і статоцистів, а також опорних хрящів у запонках, в основі щупалець, всередині плавців. Травна система починається ротом, що веде в мускулисту глотку, в якій знаходиться язик з теркою. Сюди впадають 1-2 пари слинних залоз. Стравохід переходить у мускулистий шлунок, куди впадають протоки дволопатевої, рідше простої печінки. У задню кишку, перед відхідником,

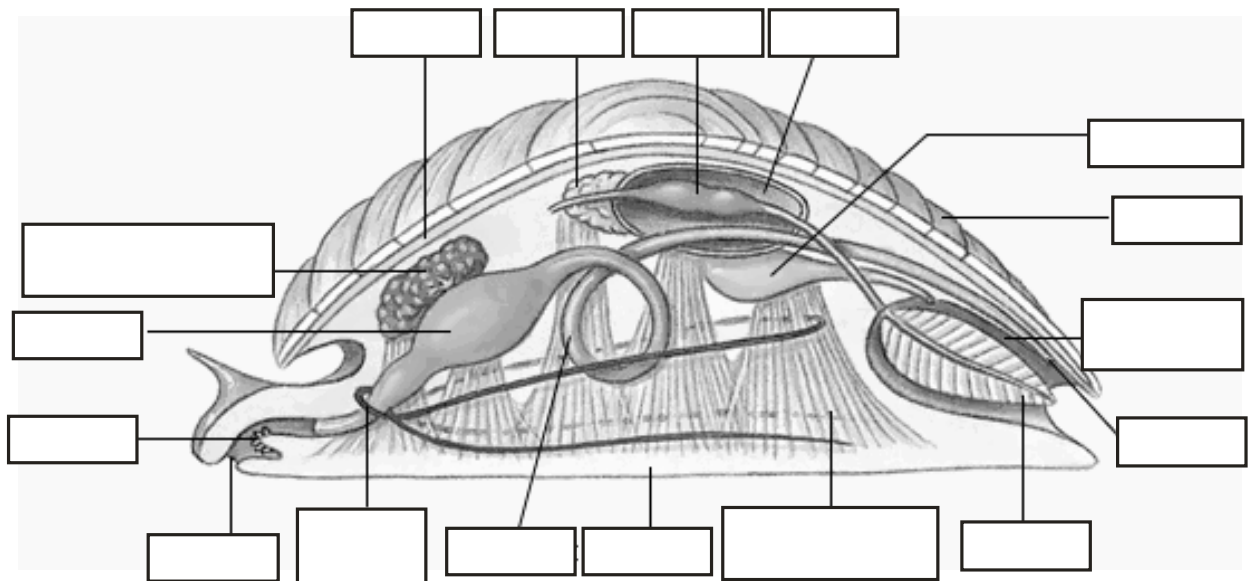




**Завдання 2.** Розглянути на вологому матеріалі та наливних препаратах зовнішню будову та основні елементи внутрішньої будови двостулкового молюска. Підписати рисунок.



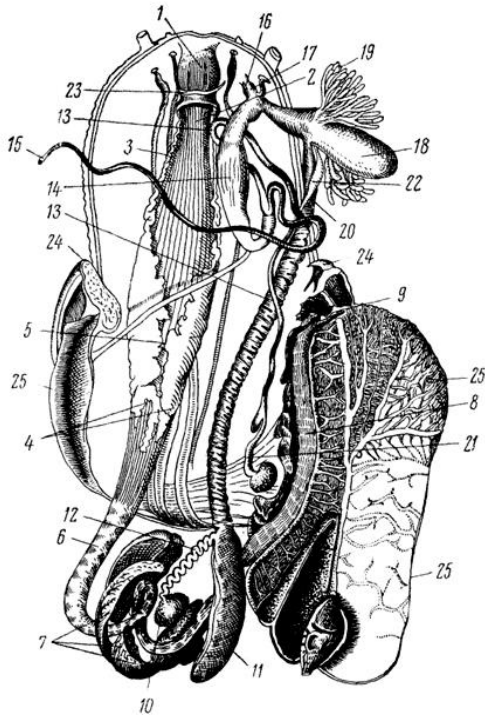
**Завдання 3.** На вологому матеріалі та наливних препаратах розглянути внутрішню будову молюсків. Підписати рисунок.







**Завдання 7.** Розглянути будову травної та статеві системи виноградного слимака та підписати рисунок.




---

---

---

---

---

---

---

---

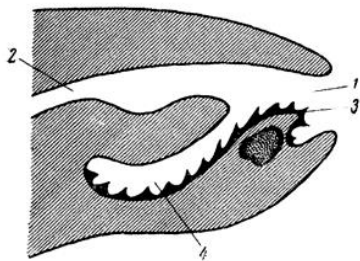
---

---

---

---

**Завдання 8.** Розглянути голову слимака в перерізі та підписати рисунок.




---

---

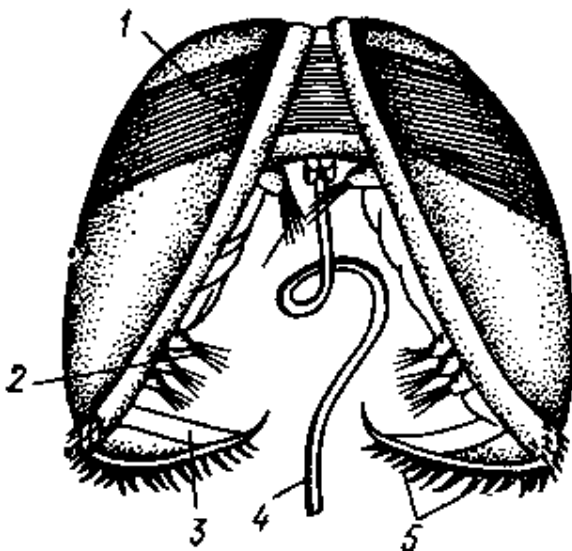
---

---

---

---

**Завдання 9.** Розглянути будову глохидії та підписати рисунок




---

---

---

---

---

---

---

---

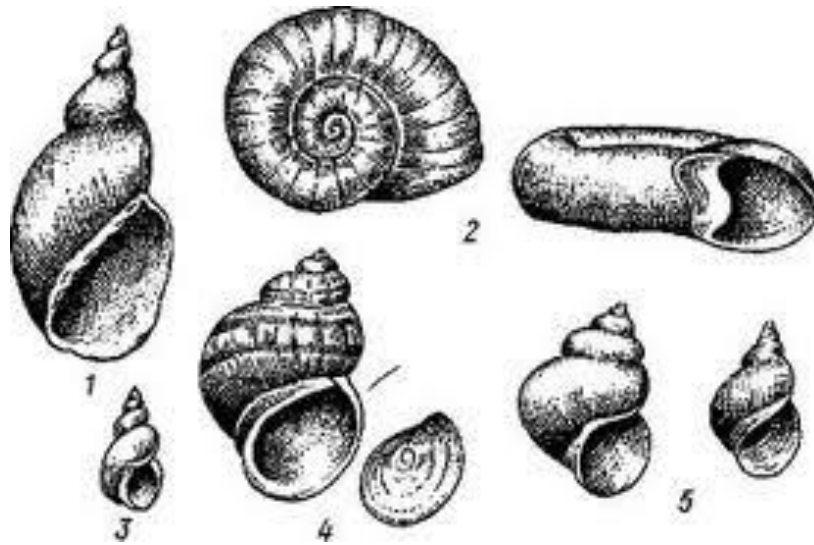
---

---

---

---

**Завдання 10.** Визначити прісноводних молюсків та підписати їх українські та латинські назви



---

---

---

---

---

---

---

---

Лабораторна робота №17

**ТЕМА: ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ГОЛКОШКІРИХ**

Тип Голкошкіри \_\_\_\_\_

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 Гіллястощупальцеві \_\_\_\_\_

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 білатерально симетричними. 2. У шкурних покривах Голкошкірі мають скелет із вапнякових пластинок, голчасті вирости, вершини яких виходять на поверхню тіла. 3. Голкошкірі – 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. Голкошкірі 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 Офіюцисти.

**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 цілому 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 – гіпоневрально і аборально – 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 інтєррадіусі. 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 навголоротового 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 інтєррадіусів. Перигемальна система недорозвинена: вона складається із п'яťох 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 лакуни стінок кишечника та осьового ціломічного синуса. Від навколоротового кільця відходять також радіальні лакуни, 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'ятикамерного органа та п'яти радіальних нервів, що пронизують всі членики променів та пінули. Ектоневральна частина нервової системи складається з навкологлоткового кільцевого та п'яťох радіальних нервових тяжів, що простягаються вздовж амбулакральних борозенок рук. Таку ж будову має гіпоневральна нервова система. Усі морські лілії роздільностатеві. Гонади формуються в променях. Запліднення переважно зовнішнє. Із заплідненого яйця розвивається доліолярія, яка не має ні ротового, ні анального отворів, натомість «оздоблена» тім'яною китицею війок та п'яťма війковими поясками. Наступною проміжною стадією є пентакринусова 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 червив. 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

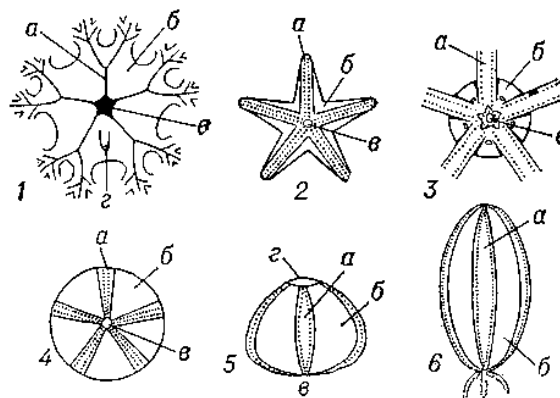
Амбулакральна система має таку ж будову, що й у решти голкошкірих. Основним органом руху є амбулакральні ніжки з присосками. Травна система починається ротом, оточеним 8-30 щупальцями – видозміненими амбулакральними ніжками. Рот з'єднаний із глоткою, яка проходить через вапнякове кільце у порівняно вузький 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 гіпоневральной 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 статевого тяжа. Статева протока відкривається в спинному інтеррадіусі поблизу переднього кінця тіла. Запліднення у більшості морських огірків зовнішнє. Розвиток голотурій, у яких яйця бідні на жовток, відбувається з кількома личинковими стадіями: джгутикова бластула, або гастрюла, диплеврула, аурикулярія, долиолярія, 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.




---



---



---



---



---

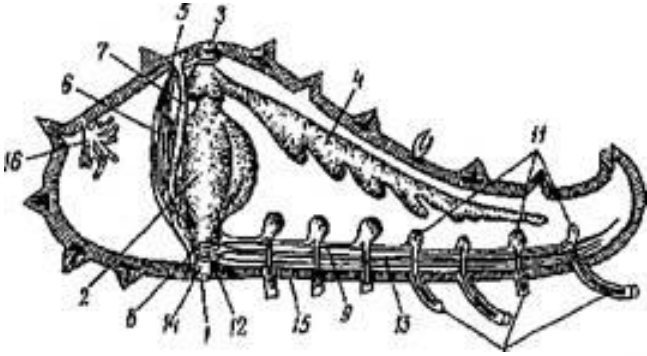


---



---

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




---



---



---



---

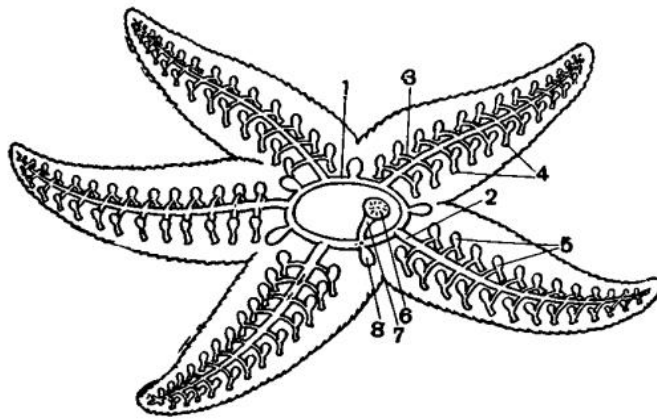


---



---

**Завдання 3.** Розглянути будову амбулакральної системи та підписати рисунок.




---



---

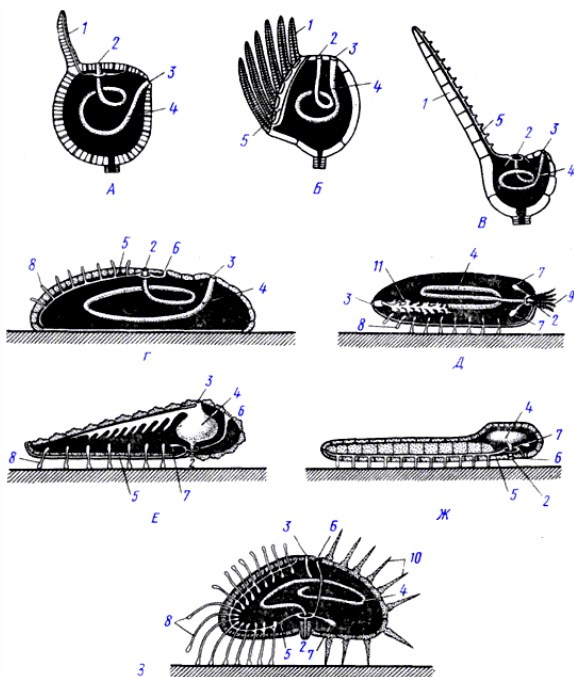


---



---

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




---



---



---



---



---



---

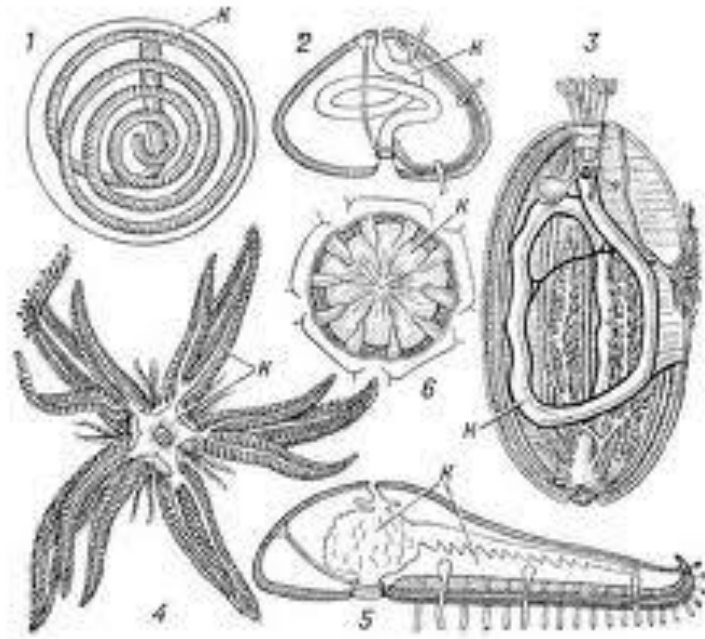


---



---

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




---



---



---

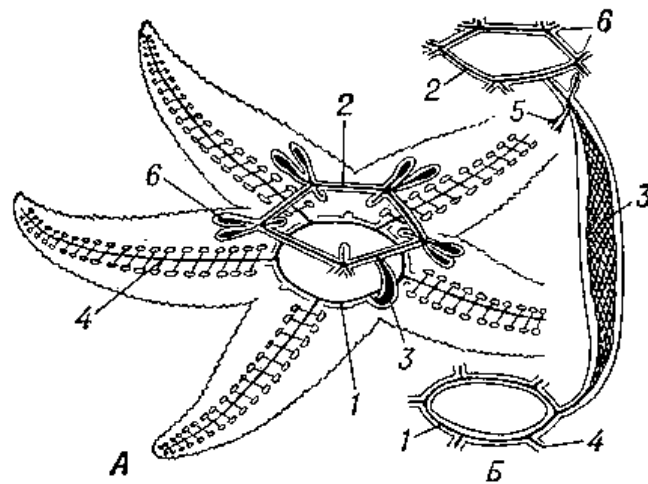


---



---

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




---



---

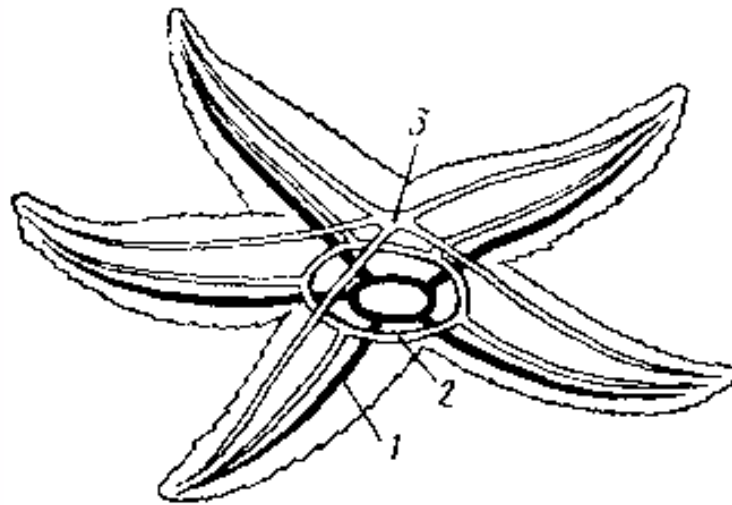


---



---

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



---

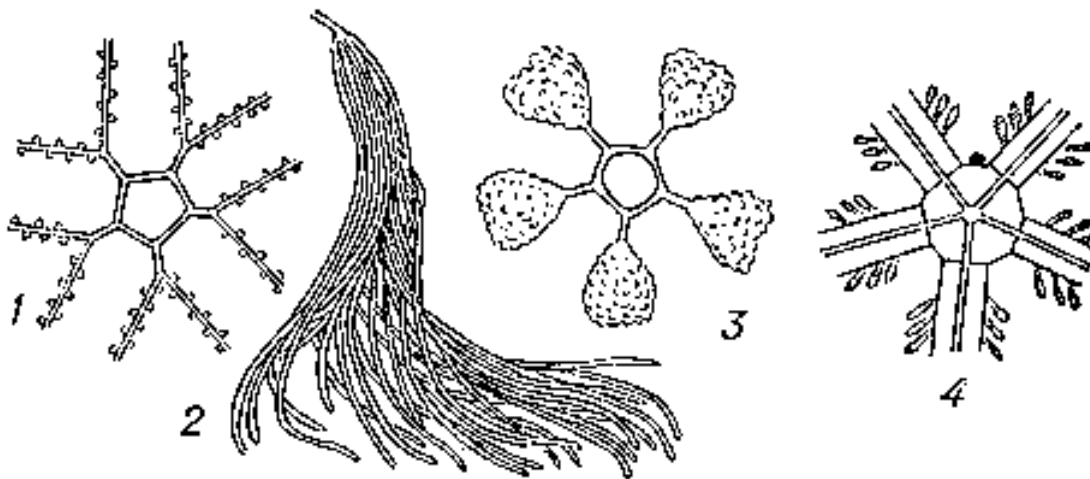
---

---

---

---

**Завдання 8.** Розглянути статеві системи голкошкірих та описати їх.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





**ТЕМА: ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА ЛАНЦЕТНИКА****Систематичне положення об'єкта**

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Клас		
Представник		

**Матеріали та обладнання.** Фіксовані ланцетники, мікроскопи дослідні та бінокулярні, мікропрепарати ланцетника, предметні та покривні скельця, піпетки, марлеві серветки, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

**Вихідні дані до роботи.** Ланцетник – напівпрозора морська тварина довжиною до 8 см. Зустрічається найчастіше на піщаних ділянках дна, на глибинах до 30 м, де він заривається в ґрунт і виставляє назовні лише передню частину тіла. Свою назву ланцетник одержав за особливу форму хвостового відділу, схожого на ланцет. Тіло стиснуте з боків. Вздовж спини тягнеться невелика згортка – спинний плавець, яка обрамляє хвостовий відділ тіла, утворюючи ланцетоподібний хвостовий плавець. На передньому кінці тіла, на нижній його частині, розташовується передротова лійка, що несе 10-20 пар щупалець, на дні якої знаходиться ротовий отвір.

**Шкірні покриви** ланцетника, як і у всіх хордових, складаються із двох шарів: епідермального (зовнішнього) і коріуму (внутрішнього). Епідерміс одношаровий, зовні покритий тонким шаром кутикули, утвореної виділеннями епідермальних залоз, що й охороняє ніжну шкіру від ушкоджень. Коріум представлений тонким шаром драглистої сполучної тканини. **Хорда** виконує функцію осевого скелету, проходить від переднього до заднього кінця тіла й називається в ланцетника нотохорд. **Мускулатура** представлена м'язовими сегментами – міомерами, розділеними сполучними перегородками – міосептами.

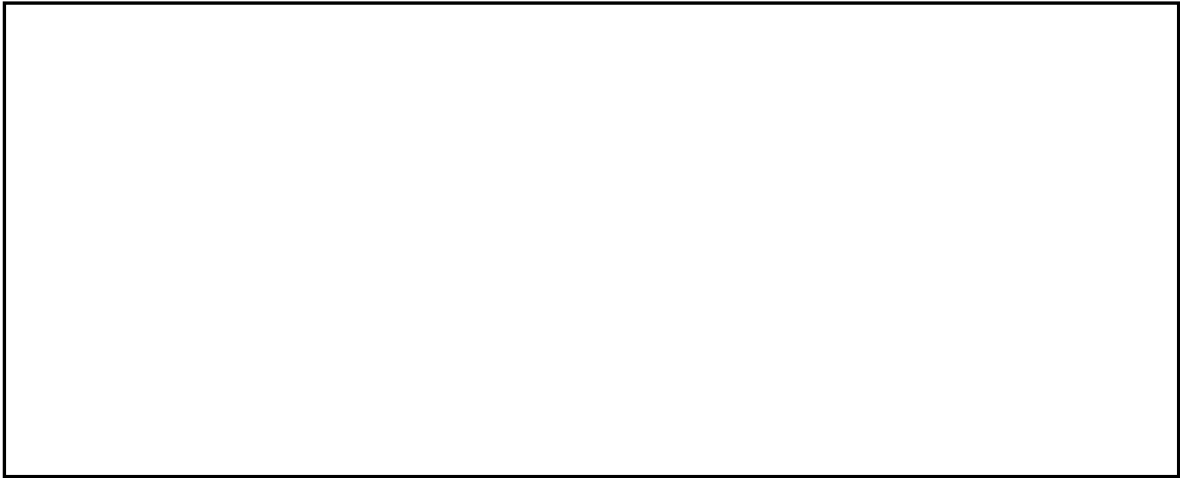
**Центральна нервова система** представлена товстостінною нервовою трубкою, що лежить над хордою, причому передній її кінець не доходить до кінця хорди (звідси назва класу «Головохордові»). **Органи чуття** прості: світлочутливі утвори представлені невеликою непарною пігментною плямою в головному відділі нервової трубки й вічками Гессе, розташованими по краях невроцеля уздовж усієї нервової трубки; механічні подразнення сприймаються нервовими закінченнями в поверхневому шарі шкіри й ротовими щупальцями, тут же розташовані й хеморецептори, що сприймають хімічні подразнення. На передньому кінці тіла є нюхова ямка Келікера, що представляє орган нюху.

**Живлення та дихання.** Живлення пасивне. Ротовий отвір розташовується на дні, оточеної щупальцями, передротової лійки. Глотка велика і пронизана численними зябровими щілинами (близько 100), які відкриваються в навколозяброву порожнину, що має отвір – атріопор. Зяброві щілини відділені одна від одної тонкими міжзябровими перегородками, які вкриті війчастим епітелієм. Рухом щупалець створюється потік води, який із глотки надходить через зяброві щілини в навколозяброву порожнину й через атріопор у зовнішнє середовище. На дні глотки тягнеться жолобок, вистелений залозистими й миготливими клітинами – ендостиль, функція якого полягає в тому, щоб обволікати виділеним слизом харчові часточки, які надходять в глотку з водою; й спрямовувати харчові маси в кишечник. Різко звужена на задньому кінці глотка переходить у коротку кишку. Кишка пряма, не підрозділяється на відділи. Від черевного боку шлунка іде сліпий печінковий виріст, який гомологічний печінці хребетних тварин, й починається безпосередньо за глоткою. Перетравлювання їжі відбувається як у порожнині печіночного виросту, так і по всій довжині кишечника. Неперетравлені рештки виводяться через анальний отвір.

**Кровоносна система** ланцетника замкнена й представлена рядом судин, що несуть безбарвну кров. Серце відсутнє, потік крові створюється пульсуючою черевною аортою й приносячими зябровими артеріями – «зябровими серцями». Коло кровообігу одне. **Видільна система** представлена численними (до 100 пар) нефридіями, що розташовуються в області глотки. **Репродуктивна система, розмноження й розвиток.** Ланцетники роздільностатеві. Статеві гонади (близько 25 пар) являють собою метамерно розташовані округлі здуття на стінці тіла, пов'язані з атріальною порожниною. Вивідні статеві протоки в безчерепних відсутні. Дозрілі статеві продукти через розрив стінки гонади потрапляють у навколозяброву порожнину, а потім через атріопор – назовні. Личинки близько трьох місяців живуть у воді, переміщуючись за допомогою коливань ворсинок епідермісу, а пізніше – за допомогою рухів хвоста. Личинка активно харчується. Потім опускається на дно. У результаті метаморфозу навколо рота формується передротова лійка з «віночком» щупалець і всі дефінітивні органи. Статева зрілість настає на 2-3 році життя.

## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** На фіксованому препараті ланцетника знайти передротвий отвір з щупальцями, атріопор, анальний отвір, м'язову систему (міомери і міосепти). Замалювати зовнішню будову ланцетника і позначити частини його тіла:



---

---

---

**Завдання 2.** На фіксованому препараті розглянути під лупою і мікроскопом внутрішню будову ланцетника. Замалювати і підписати хорду, нервову трубку, очки Гессе, глотку, кишку, печінковий виріст, статеві залози.



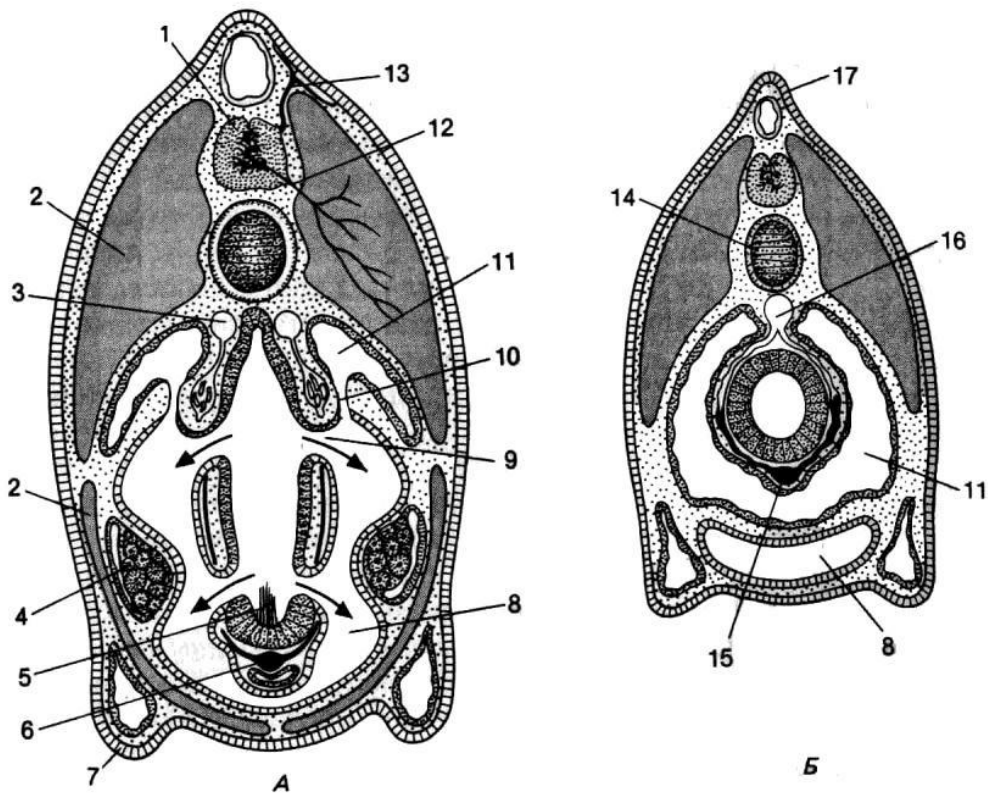
---

---

---

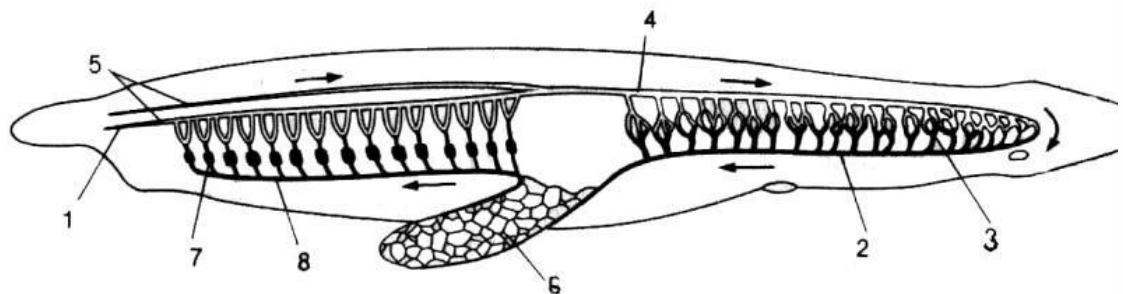
---

**Завдання 3.** На препаратах поперечного зрізу в ділянці зябрового відділу і кишки розглянути під мікроскопом внутрішню будову ланцетника і підписати рисунок.



- |         |          |          |
|---------|----------|----------|
| 1 _____ | 6 _____  | 11 _____ |
| 2 _____ | 7 _____  | 12 _____ |
| 3 _____ | 8 _____  | 13 _____ |
| 4 _____ | 9 _____  | 14 _____ |
| 5 _____ | 10 _____ | 15 _____ |

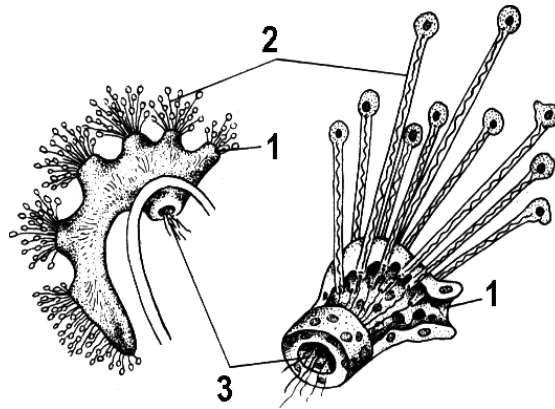
**Завдання 4.** На схемі будови кровоносної системи ланцетника підписати черевну аорту, приносні та виносні зяброві аорти, сонні артерії, спинну аорту, підкишкову вену, ворітну систему печінкового виросту, печінкову вену.



- |         |         |         |
|---------|---------|---------|
| 1 _____ | 4 _____ | 7 _____ |
| 2 _____ | 5 _____ | 8 _____ |
| 3 _____ | 6 _____ |         |

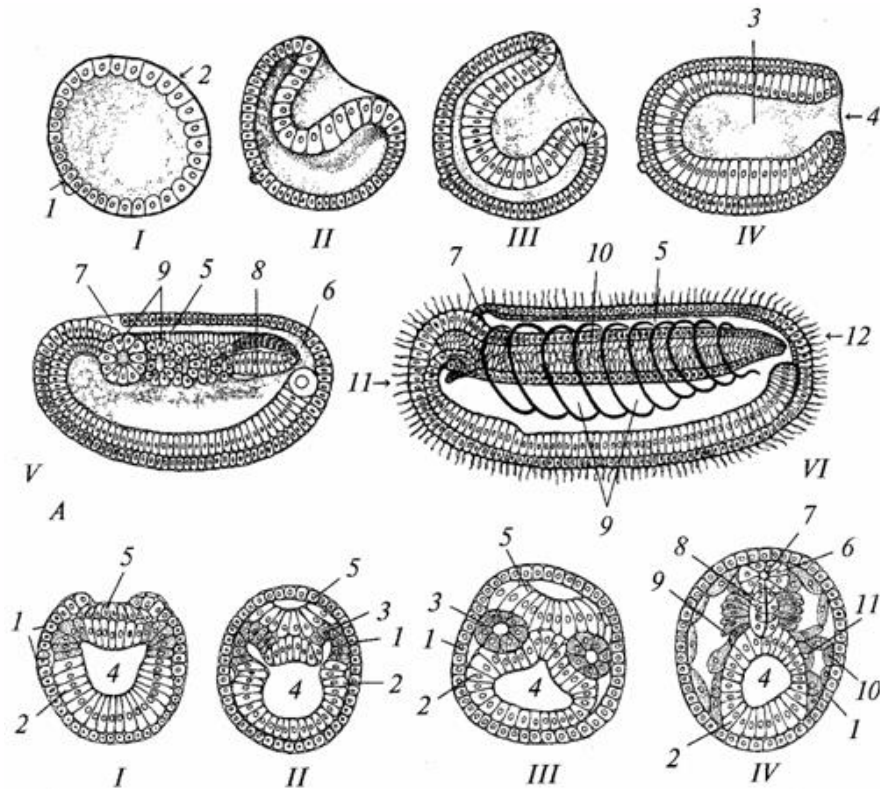


**Завдання 5.** Розглянути будову видільної системи ланцетника та підписати рисунок.



1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_

**Завдання 6.** Розглянути схему розвитку ланцетника, підписати рисунок та описати основні стадії дроблення ланцетника.



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**ТЕМА: ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА КРУГЛОРОТИХ****Систематичне положення об'єкта:**

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Ряд		
Представник		

**Матеріали та обладнання.** Фіксовані міноги, мікроскопи бінокулярні, предметні та покривні скельця, піпетки, марлеві серветки, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

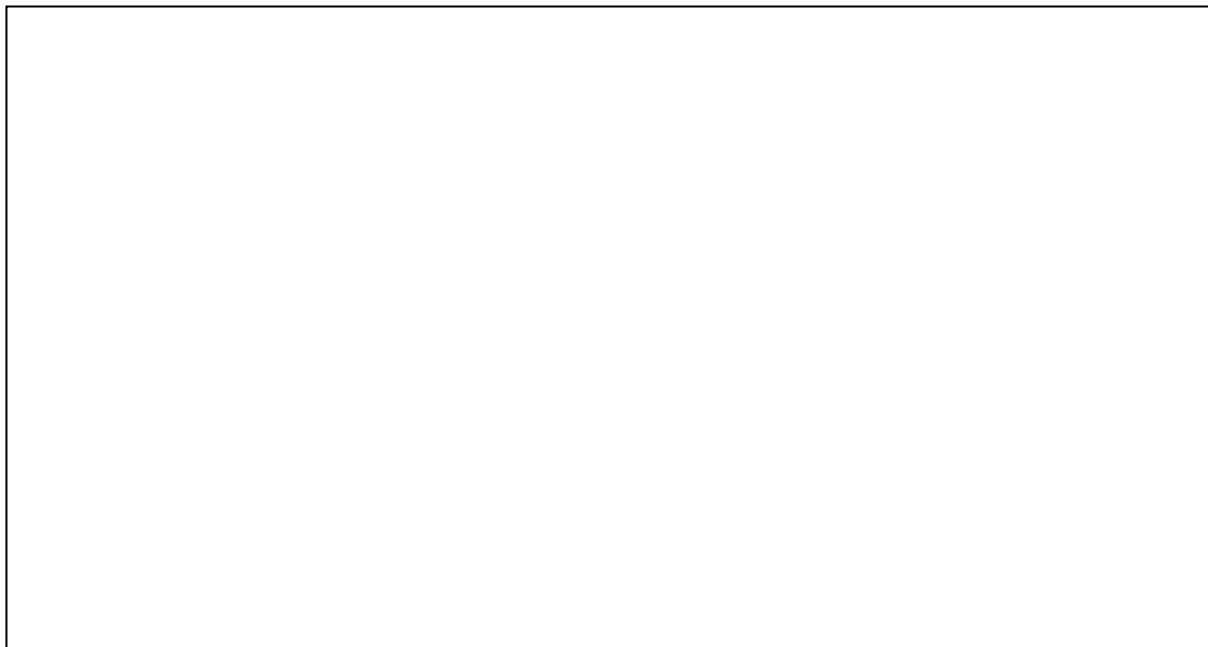
**Вихідні дані до роботи.** **Мінога** (*Lampetra mariae*) – представник класу круглоротих (*Cyclostomaia*). Вона належить до найпримітивніших форм сучасних хребетних та має ряд спеціалізованих ознак як у зовнішній, так і у внутрішній будові, що виробились у процесі пристосування до напівпаразитичного способу життя. Циліндричне тіло міноги не має зовнішнього скелета. **Шкіра** її гола, вкрита слизом, що постійно виділяється залозистими клітинами багатошарового епідермісу. Парні плавці, або метаплевральні складки, у міноги відсутні. Непарні – **спинний та хвостовий плавці** слабо розвинені і підтримуються м'якими хрящовими проміннями – *птеригіофорами*. Органом прикріплення у міноги є широка **ротова лійка**, що оточена по краях шкірною оторочкою. На стінках ротової лійки розташовані рогові «зуби» – сполучнотканинні сосочки, вкриті роговим епідермісом. На нижній частині лійки вони зливаються в нижню рогову пластинку, а на верхній – у верхню. У глибині ротової лійки розташований м'язистий **язик**. Язик виконує допоміжну роль під час присмокування міноги до тіла жертви або іншого предмета. На голові міноги розміщений ряд дрібних отворів **бічної лінії**, які виконують функцію шкірних органів чуття. **Непарна ніздря**, що не з'єднана з ротовою порожниною, закінчується сліпо гіпофізарним виростом. По боках голови розміщені слабо розвинені **очі**, а далі сім пар зовнішніх **зябрових отворів**. На кінці тіла, знизу, на межі тулуба і хвоста, є **анальний отвір**, за яким на кінці сосочка розташований *сечостатевиий отвір*. Внутрішній скелет міноги характеризується сполучнотканинними утвореннями та хрящем. **Осьовий скелет** представлений *хордою*, що разом із спинним мозком, стиснутим у дорсовентральному напрямку, оточена міцною сполучнотканинною

оболонкою. Парний ряд хрящиків (подвійний для кожного сегмента), що залягає в цій оболонці, являє собою зачатки верхніх невральних дужок хребців. **Череп міноги** дуже примітивний. Скелет неврального черепа представлений хрящовою *основною пластинкою*, що підстилає головний мозок. З боків до неї примикають слухові капсули, а спереду – хрящова *нюхова капсула*. **Вісцеральний скелет** представлений *зябровою коробкою*, до якої спереду примикають видозмінені зяброві дуги – парні *стилевидні* та *підочні* хрящі. Позаду цієї системи хрящів розташована хрящова навколосерцева сумка. Зяброва коробка являє собою ніжну хрящову решітку, що утворена дев'ятьма *вертикальними дужками* та чотирма поздовжніми *хрящовими комісурами*. Основу скелета присисального апарата ротової лійки становить *кільцевий хрящ*. **Мозок міног** хоч і примітивний, але має всі 5 відділів, властивих всім хребетним тваринам: *передній, проміжний, середній, мозочок* та *довгастий*. Вони розташовані в одній площині, не утворюючи вигинів, характерних для високоорганізованих хребетних.

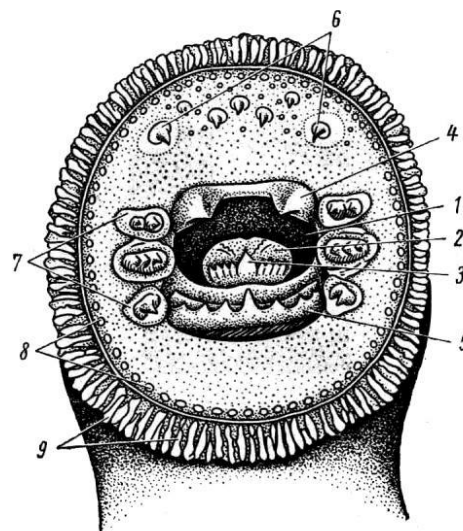
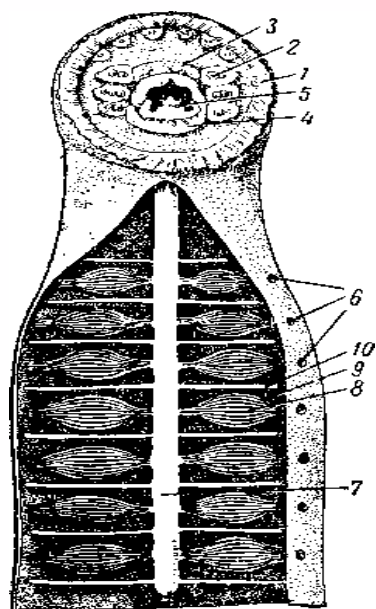
**Глотка міног** поділена на дві частини: вузьку верхню – *стравохід* та широку нижню – *дихальну трубку*. Стравохід переходить у кишку, передня розширена частина якої утворює *шлунок*. Вздовж всієї кишки всередині тягнеться спіральна складка – *спіральний клапан*, що збільшує всисну поверхню кишкового тракту. Виріст переднього відділу кишки – **печінка** функціонує як орган внутрішньої секреції. **Дихальна трубка** має по боках сім пар отворів, що ведуть у *зяброві мішки*, які сполучаються із зовнішнім середовищем сьома парами *зябрових отворів*. Під час дихання міноги вода проходить через її ротову порожнину в дихальну трубку, з якої крізь внутрішні зяброві отвори потрапляє в зяброві мішки, а далі через зовнішні зяброві отвори виходить назовні. Якщо мінога прикріплена ротовою лійкою до своєї жертви, то при диханні вода надходить через зовнішні зяброві отвори всередину зябрових мішків і виходить назовні також через ці отвори. Головною ознакою **кровоносної системи** міног є добре відокремлене двокамерне серце, що складається з трьох відділів: тонкостінної *венозної пазухи, передсердя* та *шлуночка*. Від останнього відходить *черевна аорта*, що в своїй основі утворює помітне розширення – *цибулину аорти (bulbus aortae)*. У більшій частині черевної порожнини розміщені **непарні статеві залози**: у самців – *сім'яник*, у самок – *яєчник*. Вони не мають спеціальних вивідних протоків і статеві продукти виводяться назовні однаково. Через розриви стінок залоз вони випадають у порожнину тіла, а звідти через статеві пори, що розташовані на стінках сечостатевого синуса – у воду, де й відбувається запліднення. **Видільна система** представлена мезонефричними нирками, що містяться в порожнині тіла ближче до хвостового відділу і розміщені на спинному боці у вигляді двох видовжених тіл. Сечоводи (Вольфові канали) з'єднані з сечостатевим синусом, а останній відкривається назовні сечостатевим отвором.

## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Вивчити зовнішню будову річкової міноги. Знайти органи бокової лінії, непарну ніздрю, очі, отвори зябрових мішків, плавці, анальний отвір, сечостатевий сосочок. Замалювати міногу та міксину, зробити необхідні позначки та підписати рисунок.

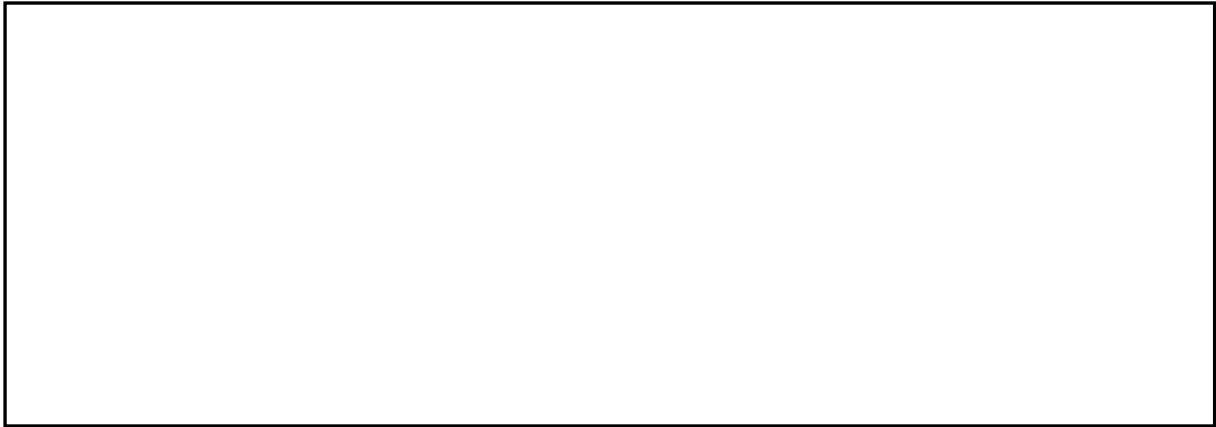


**Завдання 2.** Розглянути будову передньої частини тіла міноги, підписати рисунок.



1	6
2	7
3	8
4	9
5	10

**Завдання 3.** Замалювати внутрішні органи міноги та підписати рисунок.




---



---

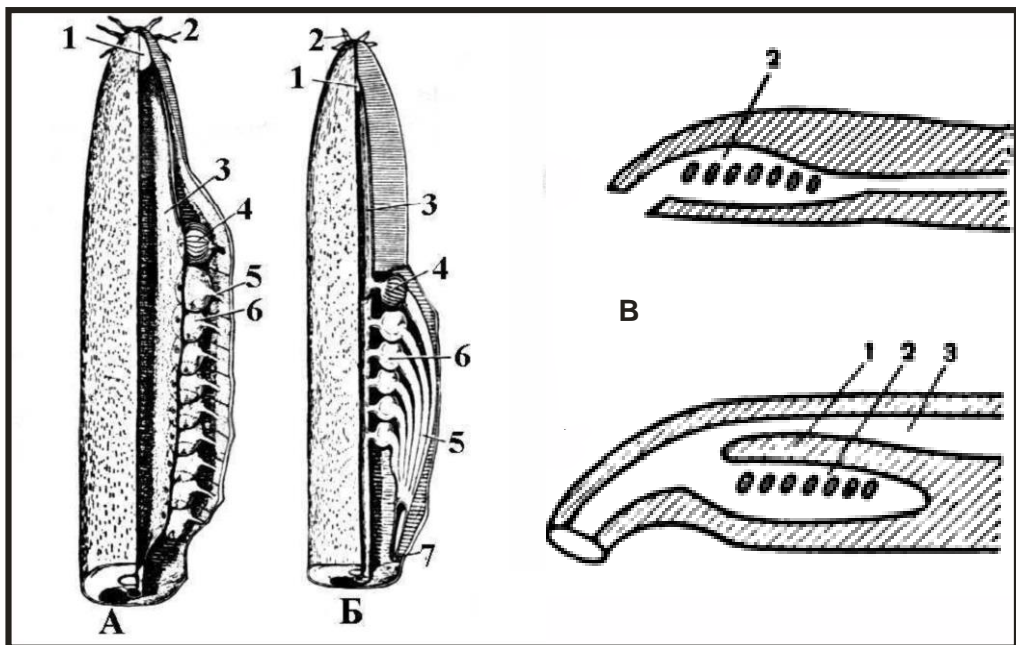


---



---

**Завдання 4.** Розглянути дихальну систему міноги, піскорийки. Підписати рисунок та зробити опис способів дихання міноги та міксини.



A

1	3	5
2	4	6

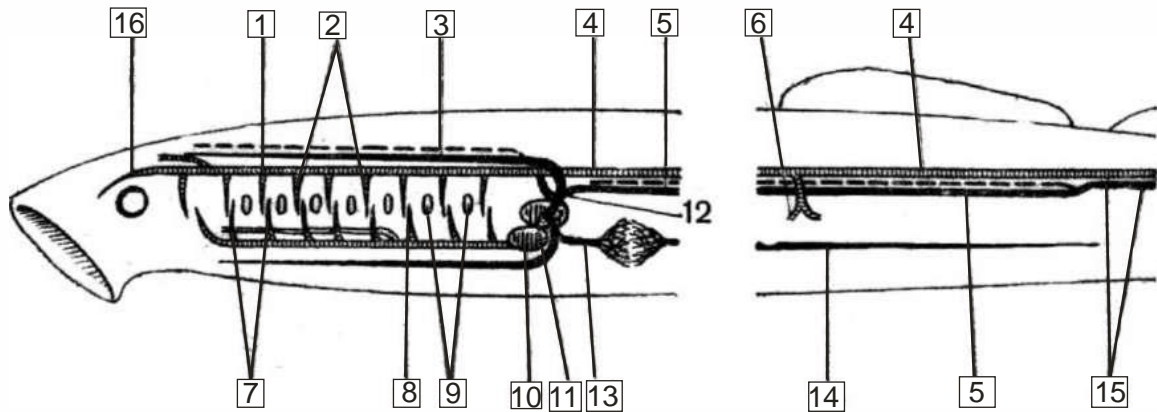
Б

1	3	5
2	4	6

В

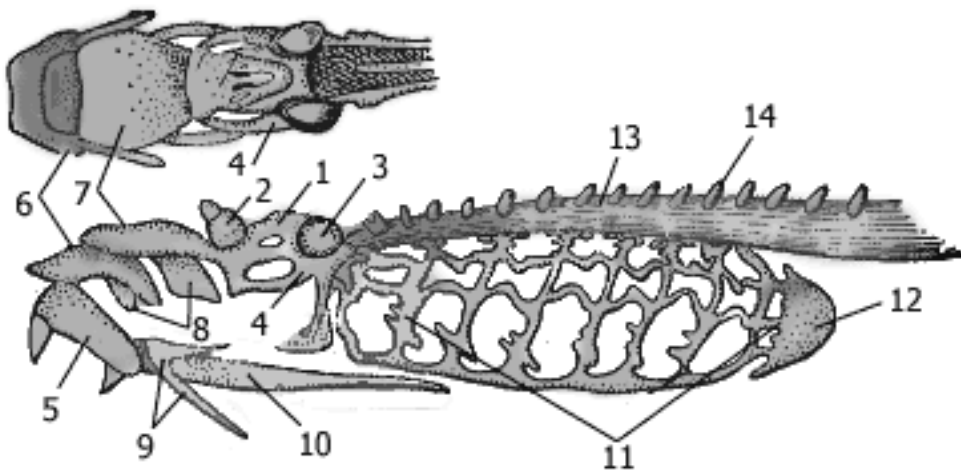
1	3
2	

**Завдання 5.** На схемі кровообігу міноги зафарбувати і підписати судини артеріальної і венозної систем.



- |         |          |
|---------|----------|
| 1 _____ | 9 _____  |
| 2 _____ | 10 _____ |
| 3 _____ | 11 _____ |
| 4 _____ | 12 _____ |
| 5 _____ | 13 _____ |
| 6 _____ | 14 _____ |
| 7 _____ | 15 _____ |
| 8 _____ | 16 _____ |

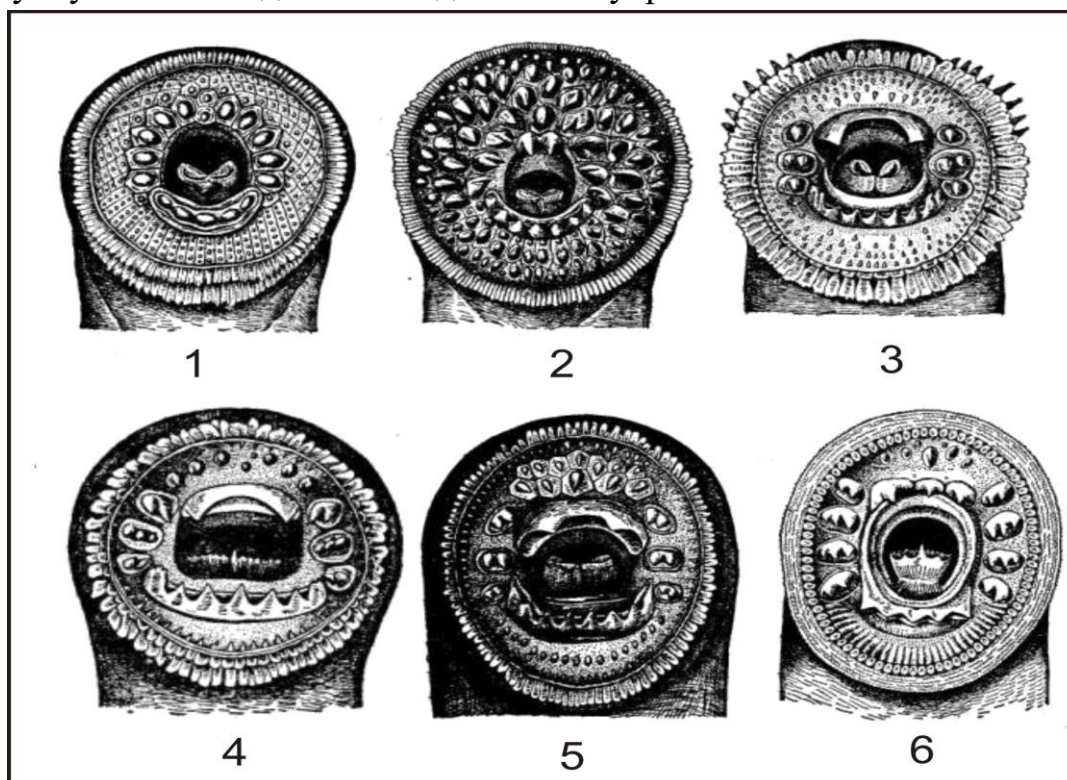
**Завдання 6.** Розглянути скелет міноги. Відмітити хорду, нюхову і слухову капсули, хрящі черепної коробки, скелет присмоктувальної лійки, під'язичний і навколосерцевий хрящ, зяброві дуги.



- |         |          |
|---------|----------|
| 1 _____ | 8 _____  |
| 2 _____ | 9 _____  |
| 3 _____ | 10 _____ |
| 4 _____ | 11 _____ |
| 5 _____ | 12 _____ |
| 6 _____ | 13 _____ |
| 7 _____ | 14 _____ |



**Завдання 7.** Користуючись нижченаведеними таблицями визначити подані на рисунку міноги. Підписати видові назви українською та латинською мовами.




- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_



**ТАБЛИЦІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСІВ РИБОПОДІБНИХ ТА РИБ**

1(2) Теза	Рот у вигляді присисної лійки або круглий, оточений вусиками, щелеп немає. Один носовий отвір. Парні плавці та їх пояси відсутні. Тіло голе вугреподібне. <b>Клас <i>Круглороти</i> – <i>Cyclostomata</i> (клас 1)</b>
2(1) Антитеза	Щелепи є. Носовий отвір парний. Є парні плавці та їх пояси. Рот не у вигляді присоски.
3(4) Теза	Немає кісткової зябрової кришки. Тіло вкрите плакоїдною лускою або голе. У самців в черевних плавцях є птерігоподії. <b>Клас <i>Хрящові риби</i> – <i>Chondrichthyes</i> (клас 2)</b>
4(3) Антитеза	Є кісткова зяброва кришка. Тіло вкрите кістковою або ганоїдною лускою, зрідка голе. <b>Клас <i>Кісткові риби</i> – <i>Osteichthyes</i> (клас 3)</b>


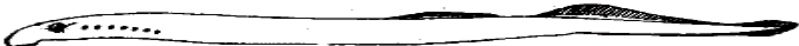
### ТАБЛИЦІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДИН КРУГЛОРОТИХ

1(2) Теза	Щелеп немає. Рот у вигляді присоски. Зябровий скелет не має відособлених одна від іншої дуг. Носовий отвір непарний і перебуває попереду очей. З кожного боку тіла є по 7 зябрових отворів (або 7 пар зябрових отворів) Родина <i>Міногові</i> – <i>Petromyzonidae</i> (Рід. 1)
	
2(1) Антитеза	Щелепи є. Рот не у вигляді присоски. У зябровому скелеті є відособлені одна від іншої зяброві дуги. Носові отвори звичайно парні. Усі інші Родини. Щоб знайти ту Родину, до якої відноситься даний вид, переходимо до цифр 3 (12): 3 – теза, (12) – антитеза.
3(12) Теза	П'ять пар зябрових щілин. Зябрових кришок немає. Рідина акул або скатів.
4(3) Антитеза	Одна пара зябрових щілин. Зяброві кришки є (у вугрових, зрослощелепних і морських голок, в останніх вони розвинені слабо). Усі інші Родини (крім міногових, див. вище). Від цифри 3 (12) переходимо до цифри 4 (9): 4 – теза, (9) – антитеза і т.д.
4(9) Теза	Зяброві щілини з боків голови. Тіло веретеноподібне.

### ТАБЛИЦІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДІВ КРУГЛОРОТИХ

Родина 1 <i>Міногові</i> – <i>Petromyzonidae</i>		
	Щелеп немає. Рот у вигляді присоски. Зябра у вигляді мішків. Носовий отвір непарний. З кожної сторони тіла є по 7 зябрових отворів. Парних плавців немає.	
1(4) Теза	Верхньощелепна пластинка широка, із двома або трьома зубами.	
2(3) Теза	На верхньощелепній пластинці 2 зуби, розміщені по її краях Рід <i>Lampetra</i> (рід 1)	
3(2) Антитеза	На верхньощелепній пластинці три зуби, що стикаються своїми основами Рід <i>Тихоокеанські тризубі міноги</i> – <i>Entosphenus</i> (рід 2)	
4(1) Антитеза	Верхньощелепна пластинка коротка, на ній розташований невеликий тупий зуб або 2 гострі зуби, що стикаються своїми основами.	

**ТАБЛИЦІ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИДІВ КРУГЛОРОТИХ**

Родина 1 <i>Міногові</i> – <i>Petromyzonidae</i>	
Рід 1 <i>Лампетра</i> – <i>Lampetra</i>	
1(4) Теза	Середні бічні губні зуби трьохроздільні. Нижні й бічні губні зуби відсутні.
2(3) Теза	<p>Прохідні, звичайно великі. У статевонезрілих є гострі зуби. Зрілі ікринки діаметром до 1,2 мм. Басейни Балтійського й Північного морів. З Балтійського моря входить у річки: Неву, Лугу, Нарву, Даугаву й ін. Є в Ладозькому і Онезькому озерах. Утворює дві форми: велику й дрібну. Велика довжиною в середньому 31-34 см, дрібна – 22-23 см.</p> <p align="center"><b>Річкова (балтійська, невська) мінога</b> – <i>Lampetra fluviatilis</i> (Linne)(вид 1)</p> 
3(2) Антитеза	<p>Непрохідні, звичайно дрібні. Зуби у всіх тупі. Зрілі ікринки діаметром більш 1,2 мм.</p> <p align="center"><b>Європейська струмкова мінога</b> – <i>Lampetra planeri</i> (Bloch) (вид 2).</p> <p>Зустрічається в річках, що впадають у Балтійське й Північне моря, зрідка зустрічається у верхів'ях річок Чорного й Каспійського морів. Досягає довжини 10-25 см.</p>
4(1) Антитеза	<p>Середні бічні губні зуби двохроздільні. Нижні губні зуби є. Бічні губні зуби відсутні.</p> <p align="center"><b>Тихоокеанська мінога</b> – <i>Lampetra japonica</i> (Martens) (вид 3).</p>
5(8) Теза	Прохідні, завжди великі. Зрілі ікринки діаметром менш 1,2 мм.
6(7) Теза	<p>У водах Росії: Примор'я, Амур, Сахалін, Охотсько-Аянський район, Камчатка. Досягає довжини 50-60 см. <b>Тихоокеанська мінога (басейн Тихого океану)</b> – <i>Lampetra japonica japonica</i> (Martens) (підвид 1)</p> 

Лабораторна робота 20  
**ТЕМА: ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАДКЛАСУ РИБ**

**Систематичне положення об'єкта:**

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Розділ		
Надклас		
Клас 1		
Підклас 1		
Підклас 2		
Клас 2		
Підклас 1		
Підклас 2		
Підклас 3		
Підклас 4		

**Матеріали та обладнання.** Акваріуми з живими рибами, фіксовані та наливні препарати різних риб.

**Вихідні дані до роботи** Загальними ознаками риб є:

1. Риби – найбільш стародавні первинноводні щелепнороті хребетні, здатні жити лише у воді.

2. Більшість риб – рухливі, добрі плавці, форми тіла різноманітні.

3. Основний тип поступального руху – бічні хвилеподібні рухи всього тіла або тільки потужного хвоста.

4. Парні плавці – грудні й черевні – виконують функцію стабілізаторів, несучих площин, керма і рідше – органів руху; непарні плавці забезпечують стійкість тіла.

5. Висока активність риб, маневреність їх рухів пов'язані не тільки з удосконаленням рухової системи, але і розвитком головного мозку і органів чуття.

6. Травний тракт диференційований: у більшості видів відокремлюються шлунок, кишечник поділяється на тонкий і товстий відділи.

7. Дихають зябрами: у видів, що мешкають у водоймах з браком кисню, формуються додаткові органи дихання, здатні засвоювати атмосферний кисень.

8. Одне коло кровообігу. У дводишних риб намічається утворення другого, легеневого, кола кровообігу.

9. У шкірі виникають захисні кісткові утворення – луски, які іноді мають складну будову; у деяких видів луски редукуються.

10. У шкірі багато слизових залоз.

11. Добре розвинені органи бічної лінії. У сучасній фауні налічується близько 20-22 тис. видів риб (варіації в числі видів визначаються відмінностями поглядів на видову самостійність окремих форм).

Надзвичайно велика різноманітність форм тіла в обох класах риб і різний спосіб їх життя визначають різноманіття способів руху, коло яких можна звести до *шести основних типів*:

1. Ундулюючий (синусоїдний) рух за допомогою бічних коливальних вигинів усього тіла.

2. Рух за допомогою частих бічних коливальних рухів задньої частини тіла (іноді тільки хвостового стебла) властиво більшості риб.

3. Переміщення за допомогою хвилеподібних рухів лише плавців, характерного для малорухливих пелагічних і особливо придонних риб (скати, камбали).

4. Махаючий рух плавників, особливо грудних, служать додатковим рушієм у багатьох кісткових риб при повільному плаванні. Деякі риби (бички, скорпени та ін.) використовують грудні плавці при повзанні по ґрунту.

5. Летючі риби з ряду сарганоподібних, які планують на нерухомих, широко розставлених подовжених парних плавцях, і використовують їх як несучі поверхні, здатні пролітати 200–400 м.

6. Особливу категорію представляють так звані паразитичні форми руху. Досить широко поширене «лоцманування»: пересування дрібних риб-супутників в шарах води поряд із крупною рибою або іншим тваринам, човном або кораблем.

Тіло риб складається з голови, тулуба та хвоста. Голова нерухомо сполучена з тулубом. Між відділами тіла немає чітких меж. Вони плавно переходять один в одний, що забезпечує обтічну форму тіла. Ротовий отвір оточений верхньою та нижньою щелепами. Нижня щелепа рухома, що дає змогу активно захоплювати здобич (річковий окунь – хижак). На голові також є очі та органи нюху: парні отвори – ніздрі. З боків голови розміщені зяброві кришки, які прикривають органи дихання – зябра. Плавці забезпечують рух риб або регулюють положення їхнього тіла. Це згортки шкіри, які зазвичай мають опорні вирости – промені. Плавці бувають парними та непарними. До парних плавців належать грудні та черевні, до непарних – хвостовий, анальний та спинний (один або декілька). У кісткових риб луска має вигляд тонких напівпрозорих пластинок, що черепицеподібно накладаються одна на одну. А ось у хрящових риб, акул і скатів луска утворена з міцної речовини дентину та вкрита емаллю. З таких самих речовин утворені й



зуби людини. Луска риб – це похідні їхньої шкіри. Шкіра має залози, що виділяють слиз. Він захищає шкіру від проникнення хвороботворних організмів і полегшує плавання, зменшуючи тертя у воді. У деяких риб цей слиз отруйний.

В одних риб скелет побудований виключно з хрящової тканини, в інших у скелеті є й кісткова тканина. Перший варіант будови скелета притаманний представникам класу Хрящові риби, другий – класу Кісткові. У більшості дорослих риб хорда частково чи повністю замінена хребцями. До складу черепа входять і зяброві дуги, на яких розміщені зябра. Зовні зябра прикриті кістками зябрової кришки. М'язи тулуба мають вигляд широких поздовжніх стрічок, є й особливі м'язи, які рухають щелепи, зяброві кришки та плавці. На її дні розташований м'язовий виріст – язик. У більшості видів риб на щелепах та інших кістках черепа є зуби, які допомагають схоплювати й утримувати здобич. Задня частина ротоглоткової порожнини пронизана зябровими щілинами. З ротоглоткової порожнини їжа надходить у довгий стравохід, який у більшості видів переходить у розширення – шлунок. За шлунком розміщений тонкий кишечник, у який відкриваються протоки спеціалізованих травних залоз – печінки та підшлункової залози. Якщо у шлунку починаються процеси перетравлення поживних речовин, то в тонкому кишечнику вони завершуються, а поживні речовини всмоктуються у кров. Далі неперетравлені залишки їжі потрапляють у товстий кишечник, а потім через пряму кишку (чи клоаку) – назовні. У більшості видів кісткових риб є плавальний міхур. Цей тонкостінний виріст стравоходу заповнений газами і допомагає риbam триматися у товщі води. Плавальний міхур є лише у кісткових риб, хрящові риби його не мають.

Органами виділення риб є тулубові нирки, де відбувається звільняється від шкідливих продуктів обміну речовин, що із сечового міхура виводяться назовні. Але цим функції нирок не вичерпуються. Нирки регулюють вміст солей в організмі риби. Завдяки цьому є види риб, які можуть зустрічатись як у прісних, так і в солоних водоймах. Наприклад, різні види осетрів або лососів мешкають у морях, але на розмноження мігрують у річки. У гирла річок можуть заходити й деякі види акул.

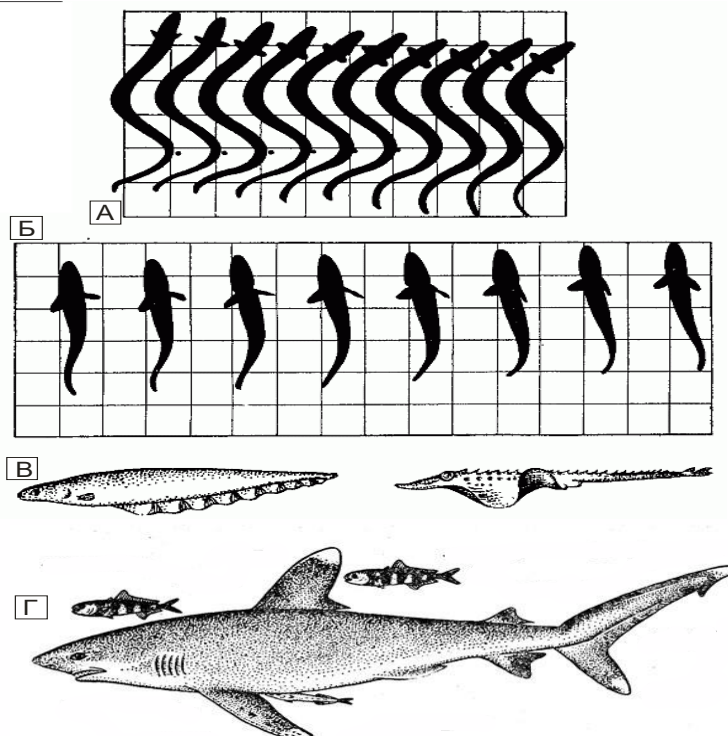
Органами дихання риб є зябра. Зябра розміщені на зябрових дугах. Ззовні кожного краю зябрової дуги розташовані два ряди зябрових пелюсток червоного кольору. В них розгалужуються кровоносні судини й відбувається газообмін. Завдяки рухам зябрових кришок вода проходить через ротовий отвір, глотку та зяброві щілини, омиваючи зяброві пелюстки. Коли ж зяброві кришки повертаються у вихідний стан, вода виходить з-під зябрових кришок назовні. Хрящові риби зябрових кришок не мають, зяброві щілини у них відкриваються назовні самостійними отворами. У деяких риб – дводішних – крім зябер є ще одна чи дві легені, які дають змогу дихати атмосферним киснем.



У серці риб перебуває лише венозна кров. При скороченні передсердя кров надходить у шлуночок, а скороченням шлуночка перекачується до черевної артерії та до зябер. Там венозна кров збагачується киснем і перетворюється на артеріальну. Від зябер артеріальна кров по судинах потрапляє до різних органів, де віддає кисень і насичується вуглекислим газом, перетворюючись на венозну. Від різних тканин та органів венозна кров по венах повертається до серця. Отже, риbam притаманне одне коло кровообігу. Кров риб має червоний колір через наявність гемоглобіну, що міститься в клітинах крові – еритроцитах. У хрящових риб до серця прилягає артеріальний конус та венозний синус. Головний мозок риб, як і у всіх хребетних, складається з 5 відділів: довгастого, заднього, середнього, проміжного та переднього. Передній мозок відповідає за складні форми поведінки, у ньому розташований нюховий центр. Мозочок, який належить до заднього відділу, відповідає за узгодженість рухів. Очі мають кулястий прозорий кришталік – нездатний змінювати ні своє положення, ні свою форму. Тому риби бачать предмети переважно на невеликих відстанях, однак здатні розрізняти їхню форму та колір. У кістках черепа риб розміщений орган слуху – внутрішнє вухо. З внутрішнім вухом пов'язаний також орган рівноваги. Є в риб і органи нюху – пара капсул у передній частині голови, які назовні відкриваються отворами – ніздрами. У риб нюх розвинений дуже добре, особливо у хижаків. Органи смаку розташовані переважно на язиці. Але найважливішу роль у житті риб відіграє бічна лінія.

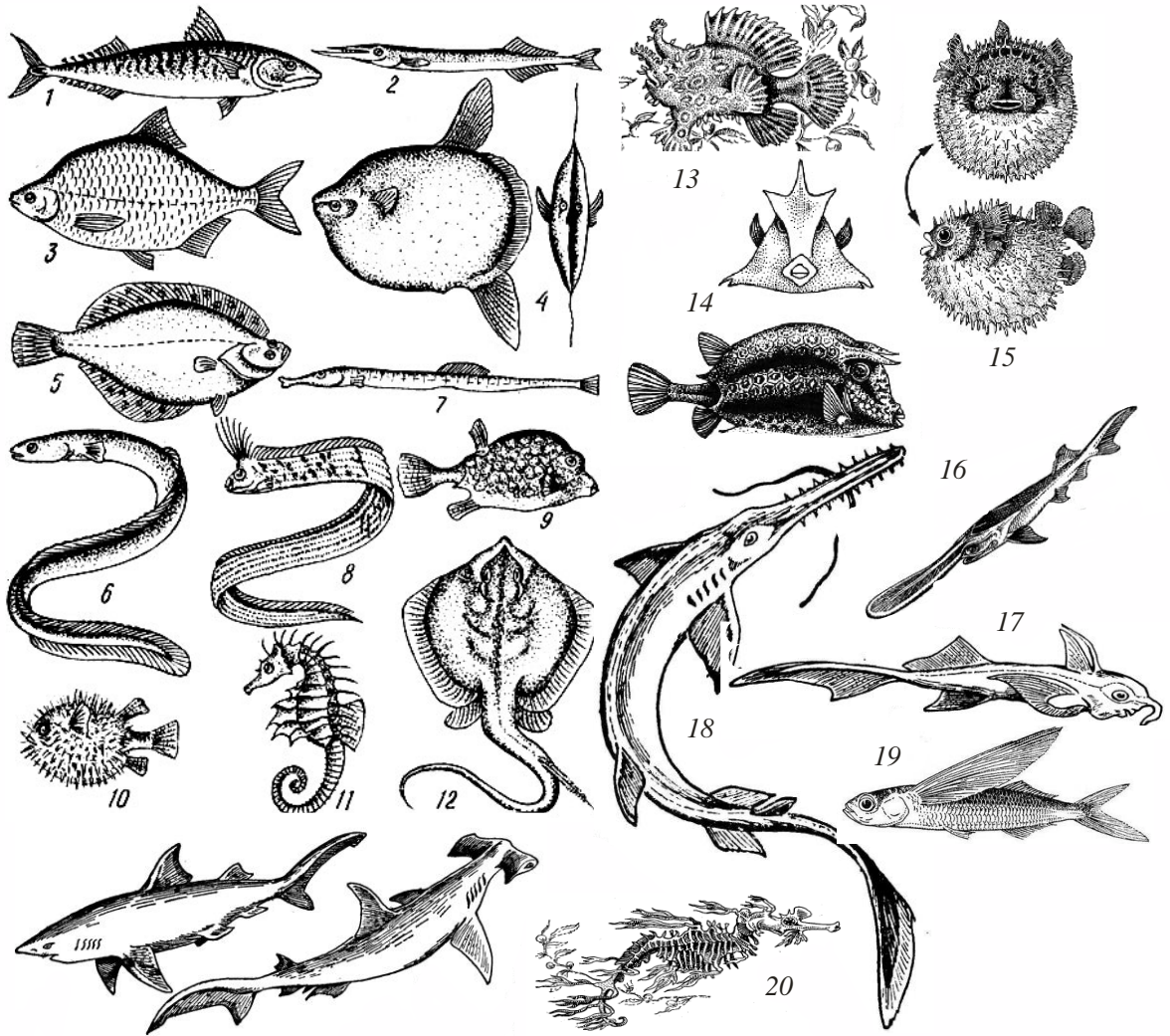
### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Розглянути основні типи рухів риб та підписати рисунок.



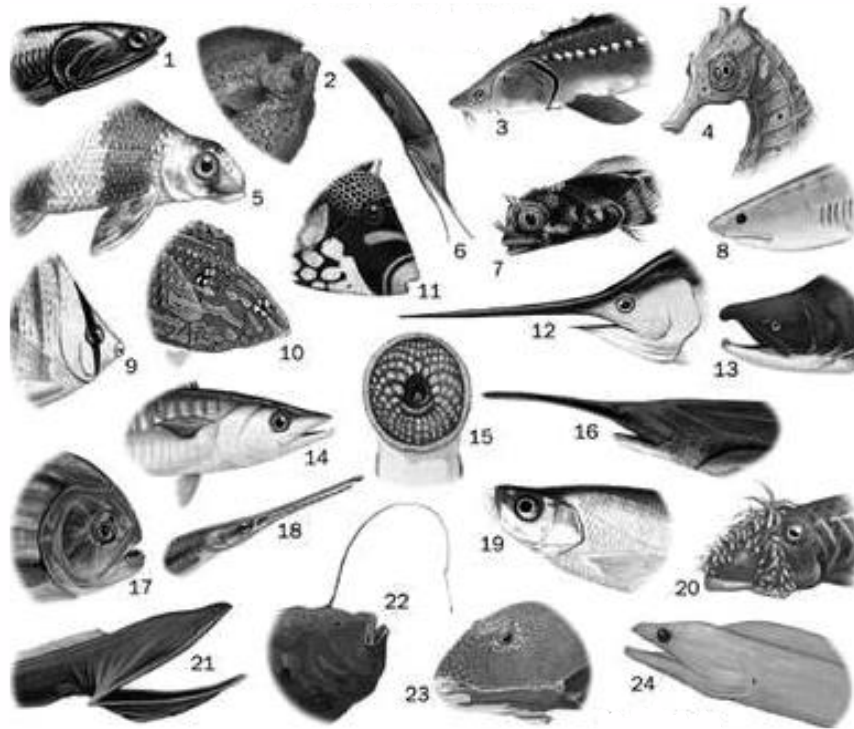
А \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_  
 В \_\_\_\_\_  
 Г \_\_\_\_\_

**Завдання 2.** Розглянути різні форми тіла риб, підписати їх та зазначити кому вони належать.



1	_____	11	_____
2	_____	12	_____
3	_____	13	_____
4	_____	14	_____
5	_____	15	_____
6	_____	16	_____
7	_____	17	_____
8	_____	18	_____
9	_____	19	_____
10	_____	20	_____

**Завдання 3.** За формою голови визначити та підписати життєві форми риб




---



---



---



---



---



---



---

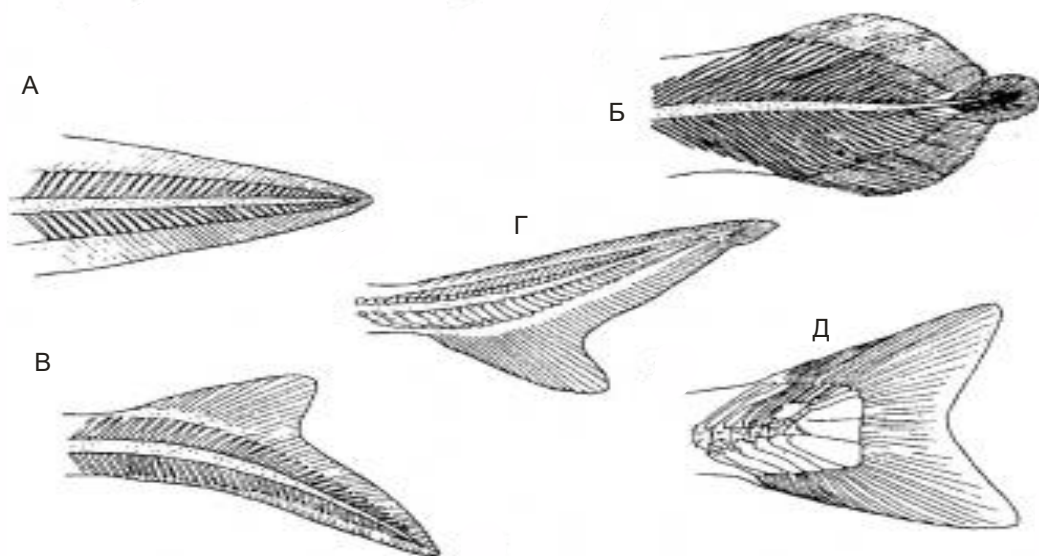


---

**Завдання 4.** Розглянути будову тіла риб та підписати рисунок.

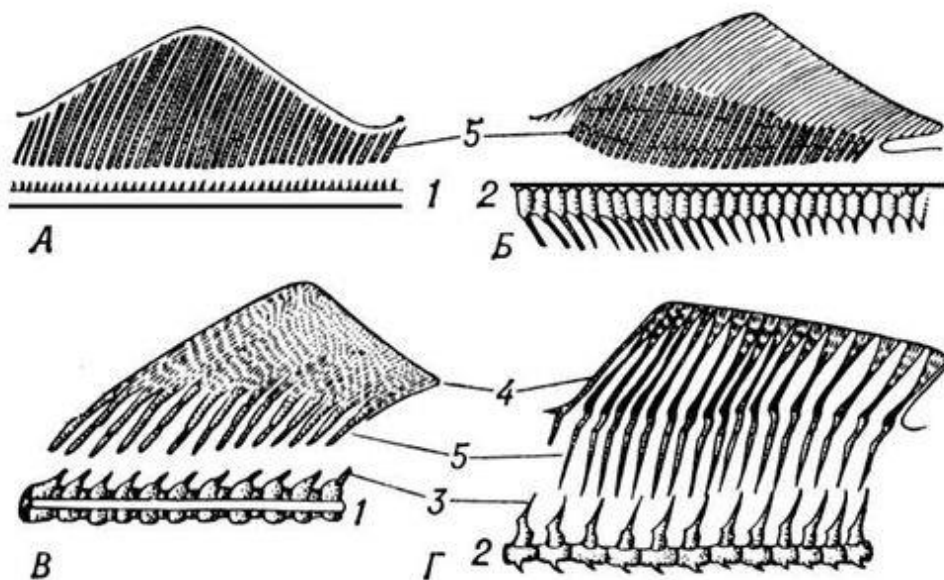
	<p>1 _____</p> <p>2 _____</p> <p>3 _____</p> <p>4 _____</p> <p>5 _____</p> <p>6 _____</p> <p>7 _____</p> <p>8 _____</p> <p>9 _____</p> <p>10 _____</p> <p>11 _____</p> <p>12 _____</p> <p>13 _____</p> <p>14 _____</p>
--	--

**Завдання 5.** Розглянути типи хвостових плавців, підписати їх назви та зазначити, для яких видів риб вони характерні.



А \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_  
 В \_\_\_\_\_  
 Г \_\_\_\_\_  
 Д \_\_\_\_\_

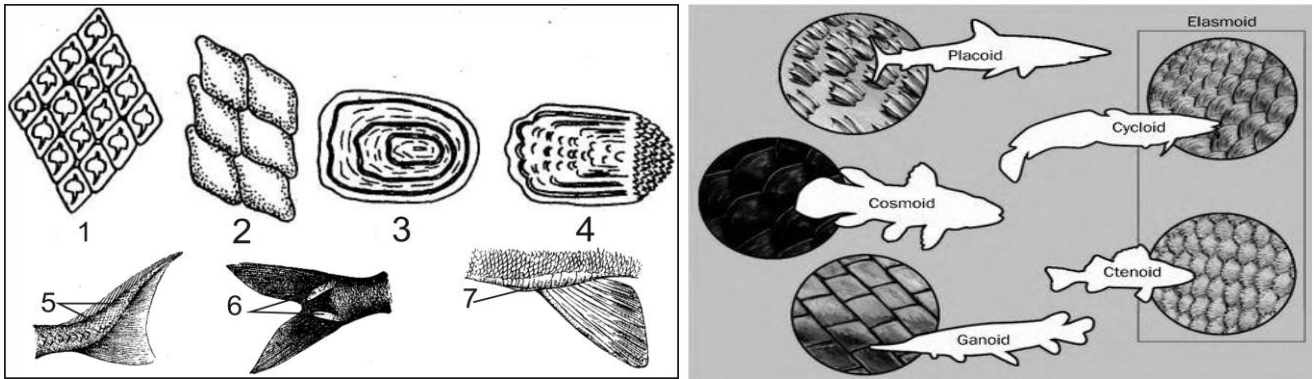
**Завдання 6.** Розглянути типи спинних плавців та підписати рисунок.



1 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_

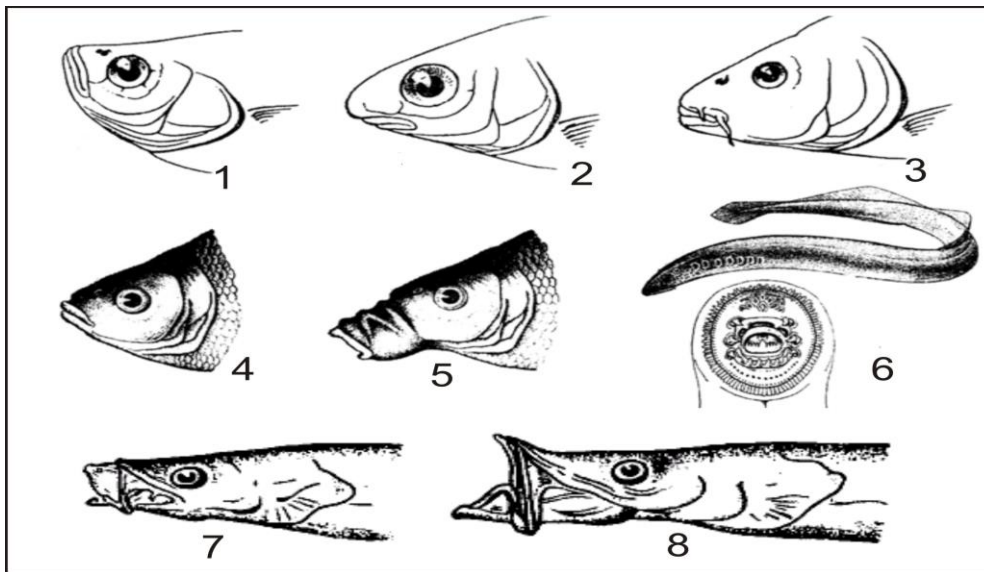


**Завдання 7.** Розглянути типи луски та її видозміни. Підписати рисунок та зазначити види риб з характерною для них лускою.



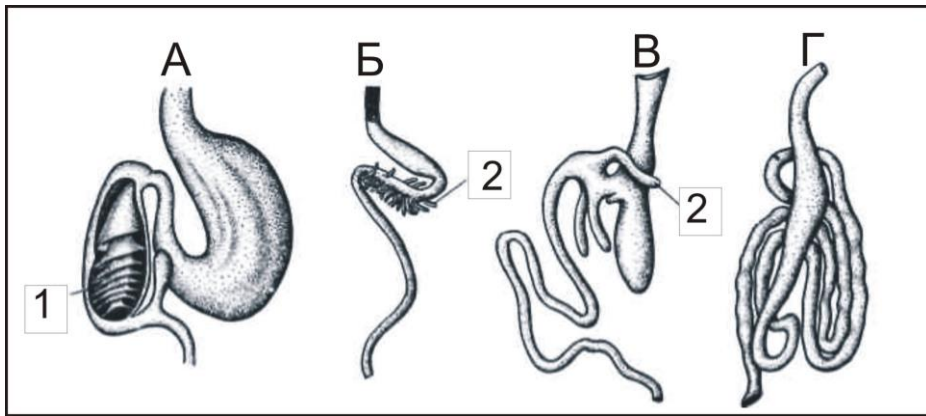
1 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_

**Завдання 8.** Розглянути типи ротів у риб та рибоподібних, підписати рисунок та зазначити види риб яким вони належать



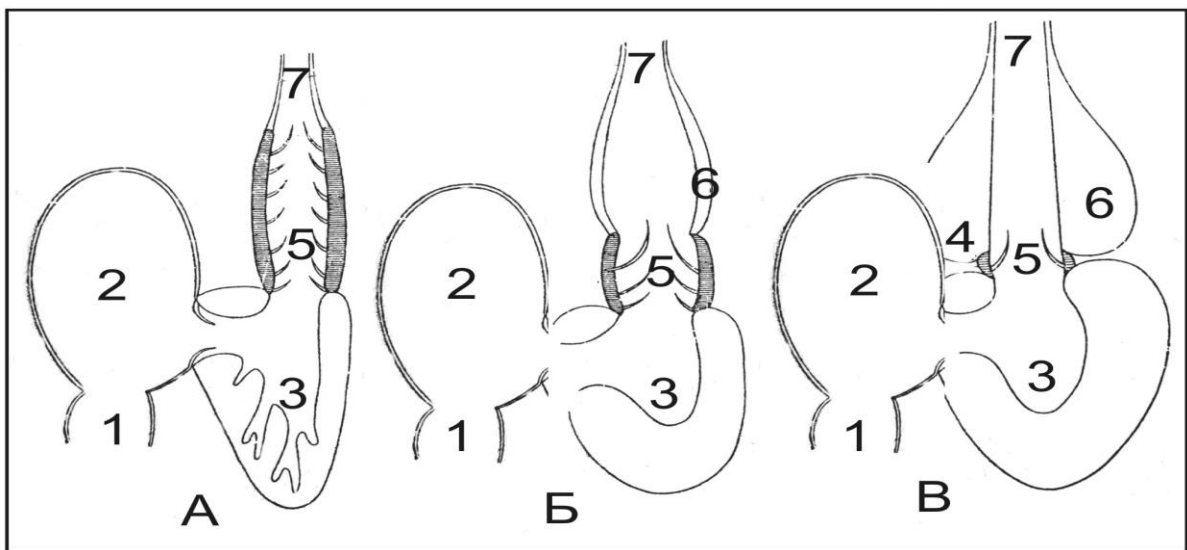
1 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Заняття 9.** Проаналізувати особливості травної системи риб та підписати рисунок.



А \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 В \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 Г \_\_\_\_\_

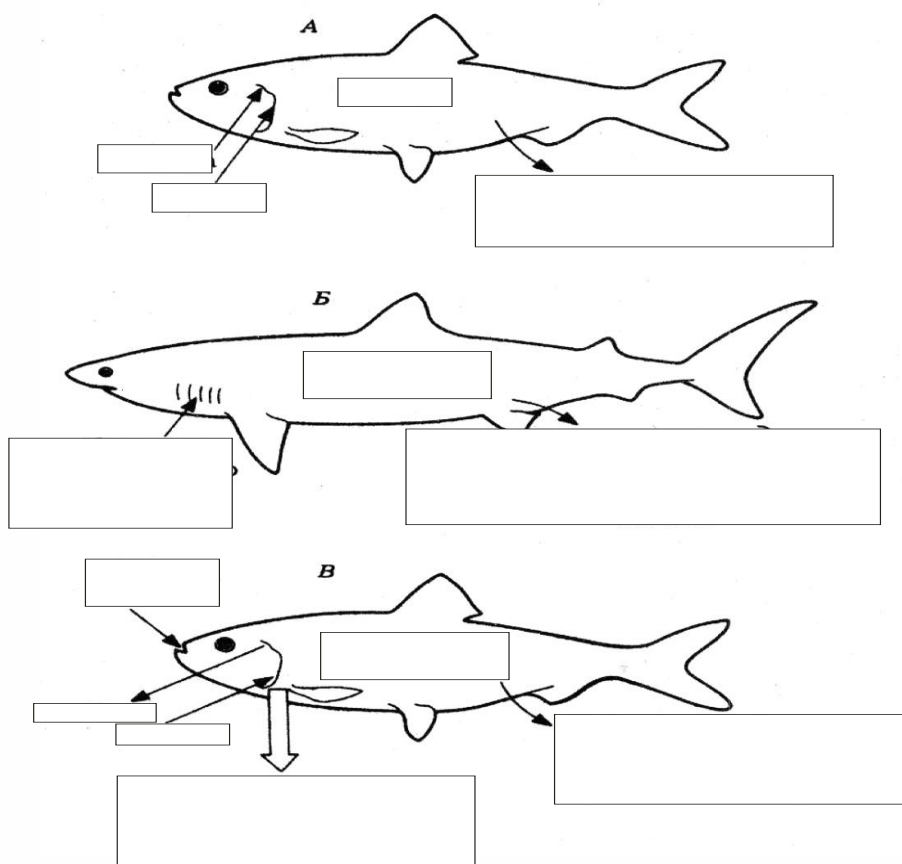
**Завдання 10.** Розглянути особливості будови кровоносної системи. Підписати рисунок.



А \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_  
 5 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 6 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_  
 В \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 6 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_



**Завдання 11.** Вивчити механізм водно-сольового обміну у риб. Зробити необхідні підписи.



Лабораторна робота 21

**ТЕМА: ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА ХРЯЦЦОВИХ РИБ**

**Систематичне положення об'єкта:**

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Розділ		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Представник		

**Матеріали та обладнання.** Фіксовані акули та скати, мікроскопи бінокулярні, предметні та покривні скельця, піпетки, марлеві серветки, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

**Вихідні дані до роботи. Тіло в акули** подовжене, торпедоподібної форми. У передній частині воно трохи сплющене в дорсовентральному напрямку. Без чітких границь воно підрозділяється на три відділи: голову, тулуб і хвіст. Границею між головою й тулубом вважають останню зяброву щілину. **Тулубовий відділ** починається від останньої зябрової щілини й кінчається отвором клоаки. За ним розташований хвостовий відділ. Голова має подовжене рило – **рострум**. На нижній стороні голови розташовується великий дугоподібний **рот**. На щелепах добре видні гострі, спрямовані назад **зуби**. Вони являють собою видозмінені плакоїдні луски. Трохи спереду від рота на нижній поверхні голови розміщуються **парні ніздрі**. З боків голови розташовані бічні **очі**. На бічних поверхнях голови добре видні п'ять пар вертикальних **зябрових щілин**. За очима лежать невеликі отвори – **бризкальця**.

Хвостове стебло закінчується потужним **гетероцеркальним хвостовим плавцем**, у більшу за розмірами верхню лопать якого проходить кінець хребта. На спинній стороні тіла є два непарні спинні плавці. **Парні кінцівки** в акули представлені парою грудних і парою черевних плавців. Стосовно тулуба вони розташовані горизонтально й служать рулями глибини й повороту. У самців внутрішні частини черевних плавців перетворені в **копулятивні органи**. Тіло акули покрите численними дрібними **плакоїдними лусочками**, що несуть спрямовані назад зубчики. На боках тулуба, хвоста й голови в акули помітна **бічна лінія** – орган, характерний для водних хребетних.

Скелет хрящових риб утворений хрящовою тканиною й розділяється на наступні відділи: **осьовий скелет**, що включає **мозкову частину черепа й хребта, вісцеральний скелет, скелет парних кінцівок** (плавців) і їх пояси, **скелет непарних плавців**. З'являється **хребетний стовп**, який майже повністю витісняє хорду. Вісцеральний скелет більш диференційований: крім розчленованих зябрових дуг відокремлюються щелепна й під'язична дуги. Осьовий скелет представлений мозковою частиною черепа й хребтом, утвореним хрящовими хребцями. Хорда в значній мірі скорочена. Вона зберігається у вигляді тонкого тяжа тіла, що пронизує хребцеві з'єднання, і розширюється в місцях двох сусідніх хребців. **Хребет** підрозділяється на два відділи: тулубовий і хвостовий. Кожний **хребець** складається з тіла хребця, що має циліндричну форму. Передня й задня поверхні тіла хребця ввігнуті. Такі хребці називаються двоввігнутими, або **амфіцельними**. Простір, утворений увігнутими поверхнями тіл сусідніх хребців, заповнене хордою. У центрі тіл хребців є вузький наскрізний поздовжній канал, також заповнений хордою. Кожний тулубовий хребець складається з тіла хребця, верхньої й нижньої дуг. Від верхньобічної поверхні тіла хребця відходять парні вирости, що вгорі замикаються один з одним і утворюючи верхні дуги сусідніх хребців. Між верхніми дугами є хрящові вставні пластинки.

У спинномозковому каналі, утвореному верхніми дугами й вставними пластинками, розташовується **спинний мозок**. Нижні дуги хребців тулубового відділу короткі і утворюють невеликі поперечні відростки, до яких причленовуються дуже маленькі **хрящові ребра**. Нижні дуги хребців хвостового відділу замикаються й утворюють гемальний канал, у якому розташовуються хвостові артерія й вени.

Череп акули складається із двох відділів: осьового (мозкового) черепа, або мозкової коробки, й вісцерального – скелета ротового й зябрового апаратів. Він являє собою цільну хрящову капсулу, що прикриває головний мозок з усіх боків. На передньому кінці черепа перебуває виріст – **рострум**. Із боків попереду черепа в основі рострума, злившись із мозковою коробкою, лежать нюхові капсули, на нижній стороні яких перебувають ніздрі. Вісцеральний скелет представлений серією рухливих розчленованих хрящових вісцеральних дуг, що розташовані одна за іншою. Перша й друга із цих дуг, що розташовуються поперед щелеп, сильно скорочені, видозмінені й утворюють невеликі паличкоподібні губні хрящі. Третя дуга складається із двох великих парних хрящів – піднебінноквадратного й Меккелівого. Кожна пара хрящів спереду міцно з'єднується один з одним і несе ряди зубів. Піднебінноквадратний хрящ виконує функцію верхньої щелепи, а рухливо зчленований з ним **Меккелів хрящ** виконує функцію нижньої щелепи. На задньому кінці піднебінноквадратні хрящі рухливо зчленовуються із задніми кінцями Меккелівих хрящів. За щелепною дугою розташовується четверта дуга – **під'язична**. Вона складається із двох парних і одного непарного хрящів. Верхні парні хрящі називаються гіомандибулярними і виконують роль підвіска для щелеп. Своєю верхньою частиною гіомандибулярні хрящі рухомо прикріплюються до слуховому відділу осьового черепа. До нижнього кінця гіомандибулярів кріпиться щелепна дуга й нижній парний хрящ – гіоїд. Нижній непарний під'язичний хрящ має назву копула. Таким чином, в акулових риб щелепна дуга з'єднується з мозковим черепом через верхній елемент під'язичної дуги – гіомандибулярний хрящ. Такий тип з'єднання щелепної дуги з осьовим черепом називається **гіостилічний**, а тип черепа – **гіостилічним**. За під'язичною дугою розташовуються п'ять пар **зябрових дуг**.

**Плечовий пояс** акули у вигляді хрящової дуги (напівкільця) лежить вільно в товщі тулубової мускулатури. Одна частина поясу називається **коракоїдним відділом**, а інша частина, яка розташована вище, – **лопатковим відділом**. В основі грудного плавця – розташовано три паличководні базальні хрящі (базалії). Базалії, у свою чергу, несуть більш дрібні, паличкоподібні хрящики, або радіалії, розташовані у два-три ряди. Інша частина лопаті плавця підтримується еластоїдиновими нитками. Хвостовий плавець акул **гетероцеркальний**.

**Травна система.** Рот акули представлений рухливими *хрящовими* щелепами, на яких розміщаються зуби. Ротова щілина веде в ротову порожнину, яка переходить у велику **глотку**. Стравохід переходить в об'ємистий U-подібний **шлунок**, який складається із двох частин: кардіальної і пілоричної. Поблизу шлунка на брижі підвішена селезінка. Від шлунка відходить диференційований на відділи кишечник. Передній відділ тонкої кишки називають дванадцятипалою кишкою. Тонка кишка переходить у широку товсту кишку, за якою іде пряма, або задня, кишка. Пряма кишка відкривається в клоаку. Від середньої частини прямої кишки відходить порожній пальцеподібний виріст – ректальна залоза (орган сольового обміну). Через стінку товстої кишки просвічує особлива складка слизової оболонки, що робить у порожнині кишки ряд обертів. Це **спіральний клапан**, що сповільнює проходження їжі, що й збільшує внутрішню всмоктувальну поверхню кишки. З травних залоз акули найбільшою є дволопатева печінка.

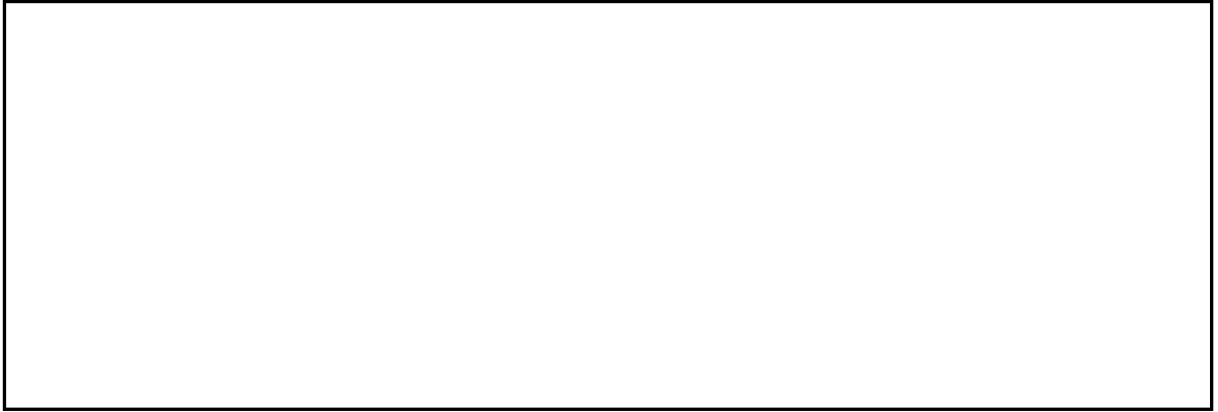
**Органами дихання** в хрящових риб слугують *зябра*. Зябровий апарат складається із трьох елементів: зябрової дуги, міжзябрової перетинки й зябрових пелюсток. Кровоносна система. **Двокамерне серце** розташовується в навколосерцевій порожнині, відділеної від порожнини тіла вертикальною перегородкою – перикардієм. Товстостінний шлуночок вершиною спрямований уперед. Передсердя знаходиться над шлуночком і частково охоплює його з боків. До вершини шлуночка прилягає невеликий **артеріальний конус**. Ще один відділ серця – **венозний синус**. Від артеріального конуса вперед відходить **черевна аорта**. Від черевної аорти до зябер направляється п'ять пар приносних зябрових артерій з венозною кров'ю. Збагачена киснем кров збирається у виносні зяброві артерії. Виносні зяброві артерії лівої й правої сторони зливаються та утворюють два корені аорти, які ближче до тулуба зливаються в спинну аорту. **Спинна аорта** розташовується під хребтом і переходить в кінці тіла у хвостову артерію. **Венозна кров** з голови збирається в парні передні кардинальні вени, а з тулуба й хвоста – у задні вени. Передні й задні кардинальні вени кожної сторони зливаються в кюв'єрові протоки, що впадають у венозну пазуху, а з неї кров попадає в передсердя. Хвостова вена, що несе кров від задньої частини тіла, входить у черевну порожнину й утворює зворотні вени нирок, що впадають у задні кардинальні вени. Вени, які збирають кров від органів травного тракту і селезінки, утворюють зворотню вену печінки. Потім кров із цього органу збирається в короткі парні печінкові вени, а з них – у венозну пазуху.

В акул функціонують **тулубові** або **мезонефричні нирки**. У самок **парні яєчники**. У самців **парні сім'яники** являють собою пухкі подовжені тіла. **Головний мозок** хрящових риб у порівнянні з головним мозком круглоротих більш розвинений, що виражається, в першу чергу, у великих розмірах

переднього мозку й мозочка. Нюхові частки переднього мозку відносно великі. Поверхня мозочка утворює систему звивин. В акул, як і в інших хребетних, головний мозок складається з п'яти відділів.

**ХІД РОБОТИ:**

**Завдання 1.** Вивчити і замалювати зовнішню будову акули. Зробити необхідні позначки та підписи.



---

---

---

---

---

---

**Завдання 2.** Розглянути та замалювати з двох сторін зовнішню будову ската. Зробити необхідні позначки та підписи.



---

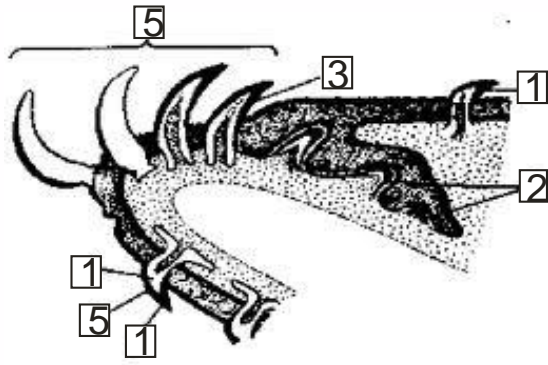
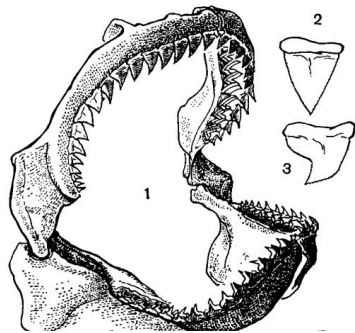
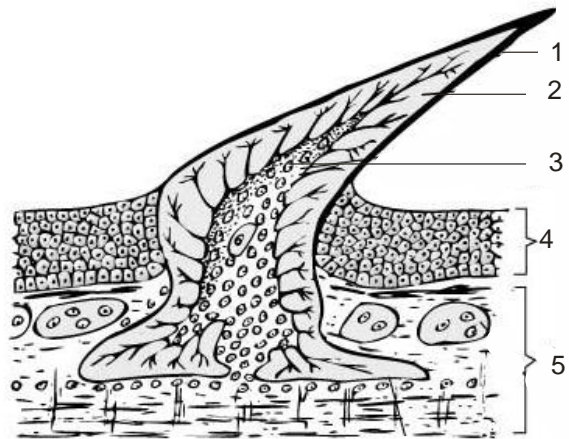
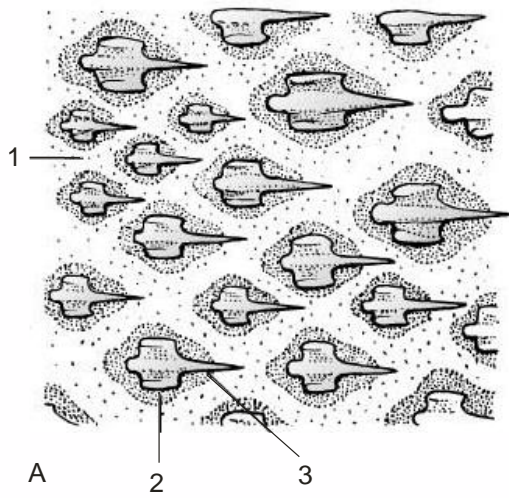
---

---

---



**Завдання 3.** Розглянути будову плакоїдної луски та її перехід в зуби акули.  
Підписати рисунок.



**В**

**Г**

**A** 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

**Б** \_\_\_\_\_

1 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

**В** 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

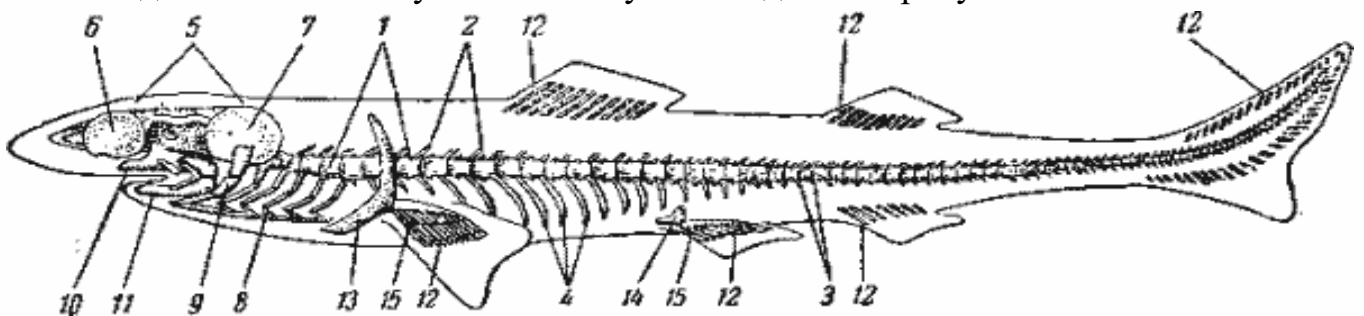
**Г** \_\_\_\_\_

1 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

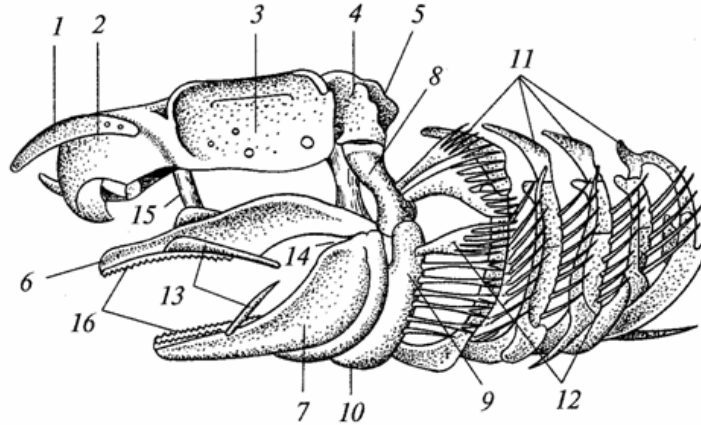
3 \_\_\_\_\_

**Завдання 4.** Розглянути скелет акули та підписати рисунок.



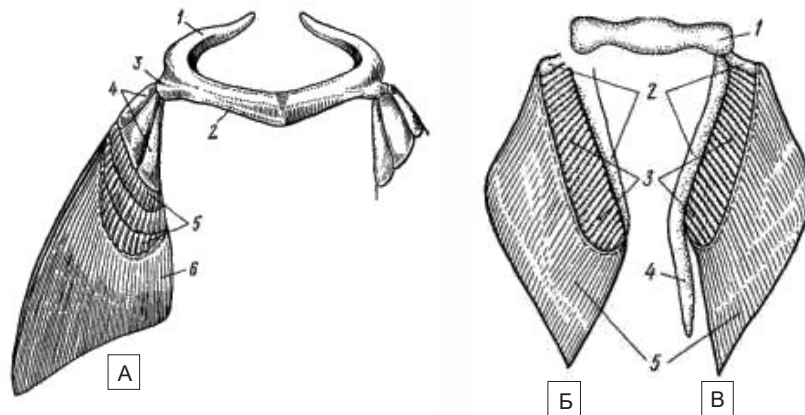
- |   |       |    |       |
|---|-------|----|-------|
| 1 | _____ | 7  | _____ |
| 2 | _____ | 8  | _____ |
| 3 | _____ | 9  | _____ |
| 4 | _____ | 10 | _____ |
| 5 | _____ | 11 | _____ |
| 6 | _____ | 12 | _____ |

**Завдання 5.** Розглянути будову черепа та підписати рисунок.



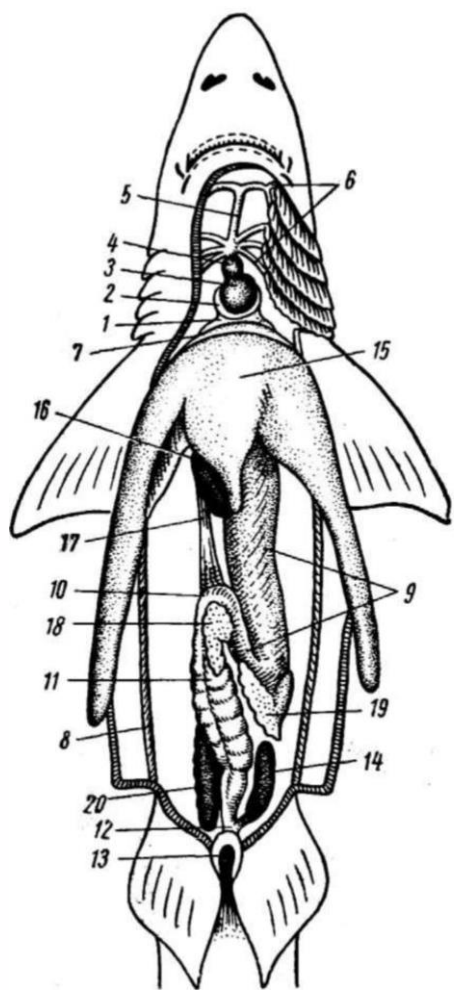
- |   |       |    |       |
|---|-------|----|-------|
| 1 | _____ | 8  | _____ |
| 2 | _____ | 9  | _____ |
| 3 | _____ | 10 | _____ |
| 4 | _____ | 11 | _____ |
| 5 | _____ | 12 | _____ |
| 6 | _____ | 13 | _____ |
| 7 | _____ | 14 | _____ |

**Завдання 6.** Розглянути будову поясів кінцівок акули та підписати рисунок.



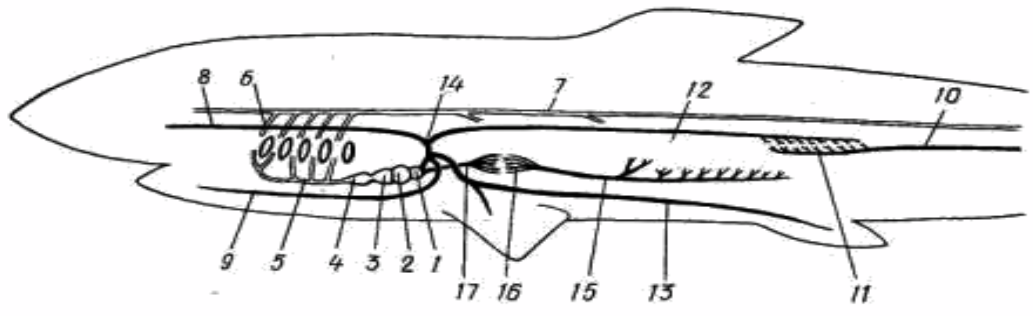
- |            |       |   |       |
|------------|-------|---|-------|
| <b>A</b>   | _____ | 1 | _____ |
| 2          | _____ | 3 | _____ |
| 4          | _____ | 5 | _____ |
| <b>B B</b> | _____ | 1 | _____ |
| 4          | _____ | 5 | _____ |
|            |       | 6 | _____ |

**Завдання 7.** Вивчити розміщення внутрішніх органів акули. Підписати рисунок.



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_
- 11 \_\_\_\_\_
- 12 \_\_\_\_\_
- 13 \_\_\_\_\_
- 14 \_\_\_\_\_
- 15 \_\_\_\_\_
- 16 \_\_\_\_\_
- 17 \_\_\_\_\_
- 18 \_\_\_\_\_
- 19 \_\_\_\_\_
- 20 \_\_\_\_\_

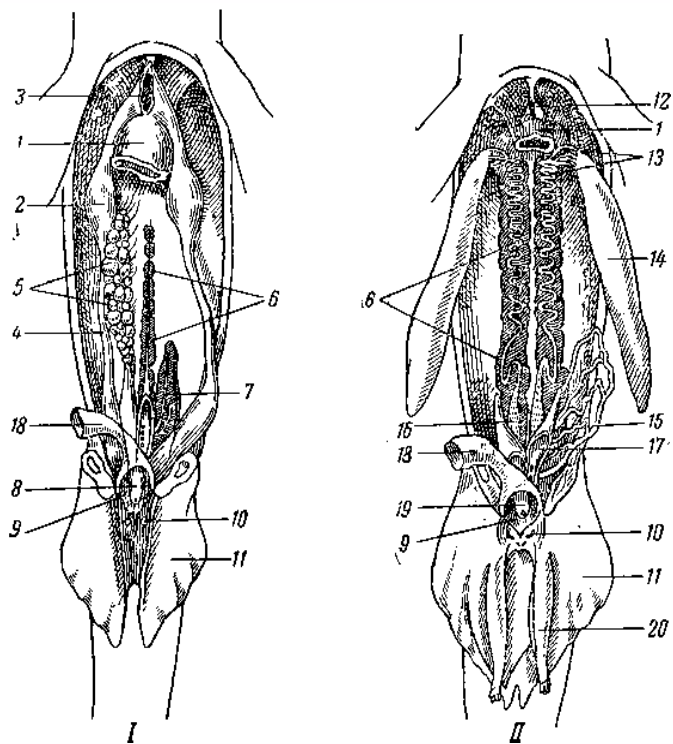
**Завдання 8.** На схемі кровообігу розглянути, зафарбувати червоним та синім кольором і підписати судини артеріальної і венної систем.



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_
- 11 \_\_\_\_\_
- 12 \_\_\_\_\_
- 13 \_\_\_\_\_
- 14 \_\_\_\_\_
- 15 \_\_\_\_\_
- 16 \_\_\_\_\_
- 17 \_\_\_\_\_

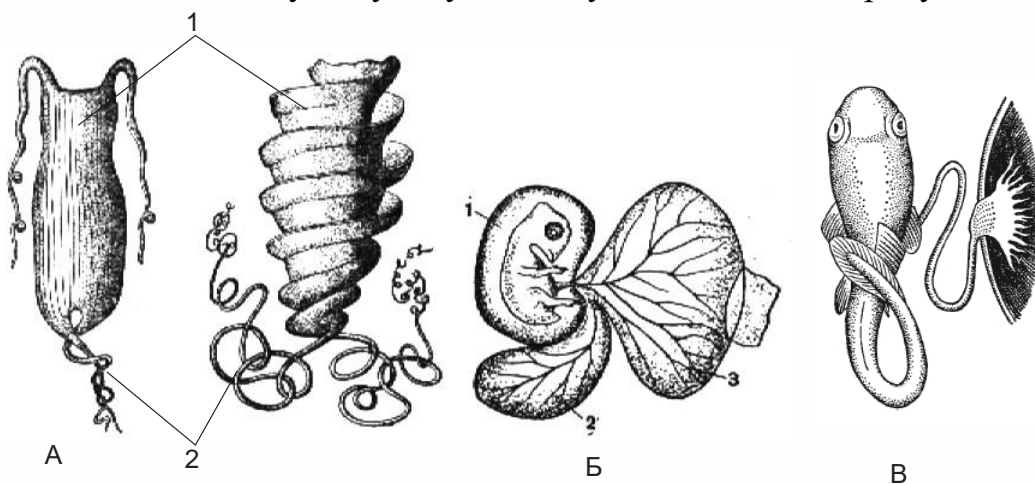


**Завдання 12.** Розглянути будову статеві системи акули та підписати рисунок.



<b>I</b>	1	2
3	4	5
6	7	8
9	10	11
12	13	14
15	16	17
18	19	20
<b>II</b>		

**Завдання 13.** Розглянути будову яєць акули та підписати рисунок.




---



---



---



---



**ТЕМА: ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТА СКЕЛЕТ КІСТКОВИХ РИБ****Систематичне положення об'єкта:**

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Група		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Представник		

**Матеріали та обладнання.** Фіксовані та свіжі риби, мікроскопи бінокулярні, предметні та покривні скельця, піпетки, марлеві серветки, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

**Вихідні дані до роботи.** Клас Кісткових риб включає більш 20 тис. сучасних видів. Незважаючи на велику зовнішню й систематичну різноманітність, усім кістковим риbam властиві характерні риси, що відрізняють їх від риб хрящових. Скелет кісткових риб тією чи іншою мірою кістковий покривного або хондронального походження. У переважної більшості видів скорочені міжзяброві перетинки і зяброві пелюстки знаходяться безпосередньо на зябрових дугах. Зябровий апарат прикритий зябровою кришкою. Є плавальний міхур – важливий гідростатичний орган. Запліднення в більшості кісткових риб зовнішнє, ікра дрібна, значної кількості. Особливості організації кісткових риб будуть розглянуті на прикладі надряду костистих риб з підкласу променепері, що становлять більш 90% нині живучих видів риб. Тіло вкрите кістковою лускою. Вона представлена у риб у вигляді трьох форм. До першої належать своєрідні шкірні утвори осетрових, представлених 5 поздовжніми рядами великих кісткових щитків, що розміщуються на тілі цих риб, – бляшки (жучки). Майже у всіх кісткових риб луска представлена двома формами: циклоїдною та ктеноїдною.

Тіло кісткових риб, як і хрящових, ділиться на голову, тулуб і хвіст. Поділом між головою й тулубом служить зяброва щілина, а між тулубом і хвостом – анальний отвір. Рот у костистих риб розташований на передньому кінці голови, тому таких риб називають кінцеворотими на відміну від поперечноротих

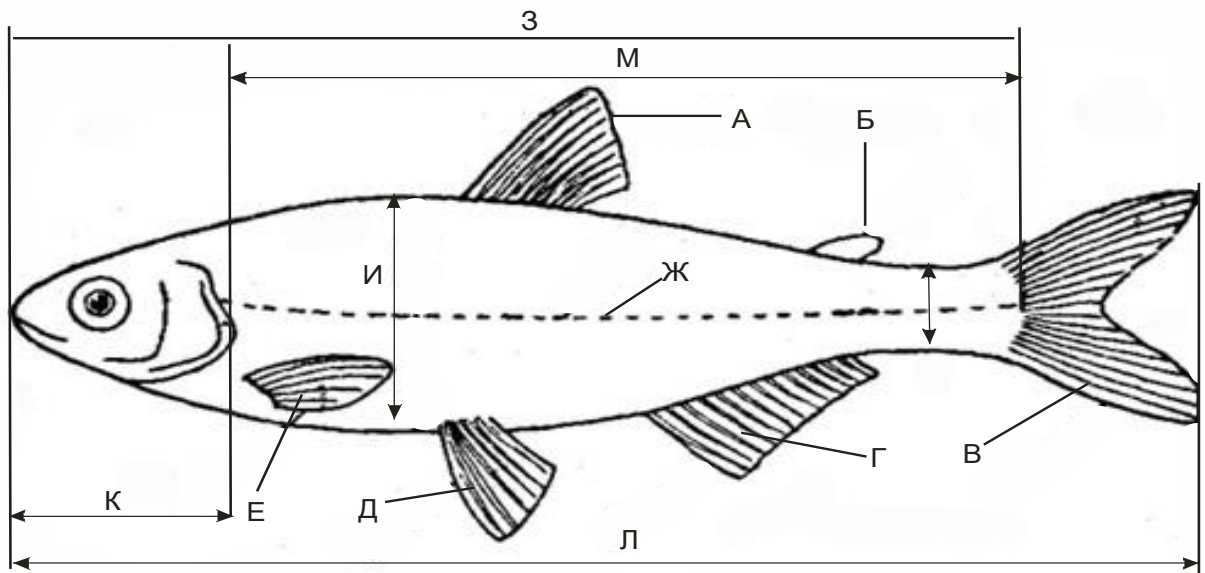
акулових риб. Він може бути злегка зміщеним вгору або вниз. З боків голови перебувають великі очі. Вони мають плоску роговицю й круглий кришталік. Віки відсутні. В передній частині черепу розміщені парні ніздрі – органи нюху. Кожна ніздря розділена клапаном на два отвори: при русі риби вода входить через переднє й виходить через заднє. Парні плавці, порівняно із такими у хрящових риб, спрощені: у грудних і черевних плавцях відсутні базалії, а в черевних – також і радіалії. Хвостовий плавець гомоцеркального типу.

Осьовий скелет кісткових риб утворюється кістковими хребцями і поділяється лише на 2 відділи: тулубовий і хвостовий. Як і в більшості риб, тіла хребців у них двояковігнуті (амфіцельного типу). Залишки хорди можуть міститись як між тілами хребців, так і в тілах хребців. З особливостей хребців слід відзначити таке: перші 4 тулубових хребця не мають ребер, а перші 2 хвостових ще не мають нижніх замкнених дуг. Тіло останнього хвостового хребця видовжене у вигляді палички вверх і має назву уростиль. Задні хребці видозмінені в зв'язку з утворенням хвостового плавця: вони сплющуються, верхні і особливо нижні дуги перетворюються в пластинки.

Типовий тулубовий хребець складається з циліндричного тіла та його відростків. Тіло, глибоко вгнуте спереду і ззаду і має невеликий отвір, через який проходить редукована хорда. Верхні відростки охоплюють з боків спинномозковий канал, над яким вони зростаються, утворюючи верхній остистий відросток. На противагу хрящовому черепу акули череп коропа складається з кісток хрящового (хондрального) та шкірного (покривного) походження. У черепі коропа, як і в черепі акули, розрізняють два відділи: осьовий або невральний, що створює черепну коробку, і вісцеральний. Кістки неврального відділу черепа відповідно згруповані в потиличній, слуховій, очній та нюховій областях. Вісцеральний скелет костистих риб у порівнянні з вісцеральним скелетом акули значно ускладнюється за рахунок збільшення окремих окостенінь хряща та наявності великої кількості покривних кісток. Новоутвореннями у вісцеральному черепі костистих риб є вторинні щелепи та зяброва кришка.

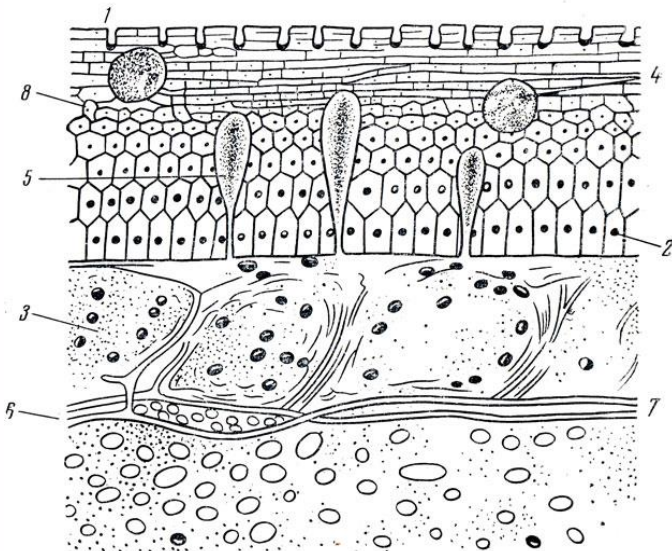
## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Розглянути поділ тіла кісткових риб на відділи. Вивчити основні схеми зняття морфометричних параметрів. Підписати рисунок.



А \_\_\_\_\_ Б \_\_\_\_\_  
 В \_\_\_\_\_ Г \_\_\_\_\_  
 Д \_\_\_\_\_ Е \_\_\_\_\_  
 Ж \_\_\_\_\_ З \_\_\_\_\_  
 И \_\_\_\_\_ К \_\_\_\_\_  
 Л \_\_\_\_\_ М \_\_\_\_\_

**Завдання 2.** Розглянути будову шкіри кісткових риб. Підписати рисунок.



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

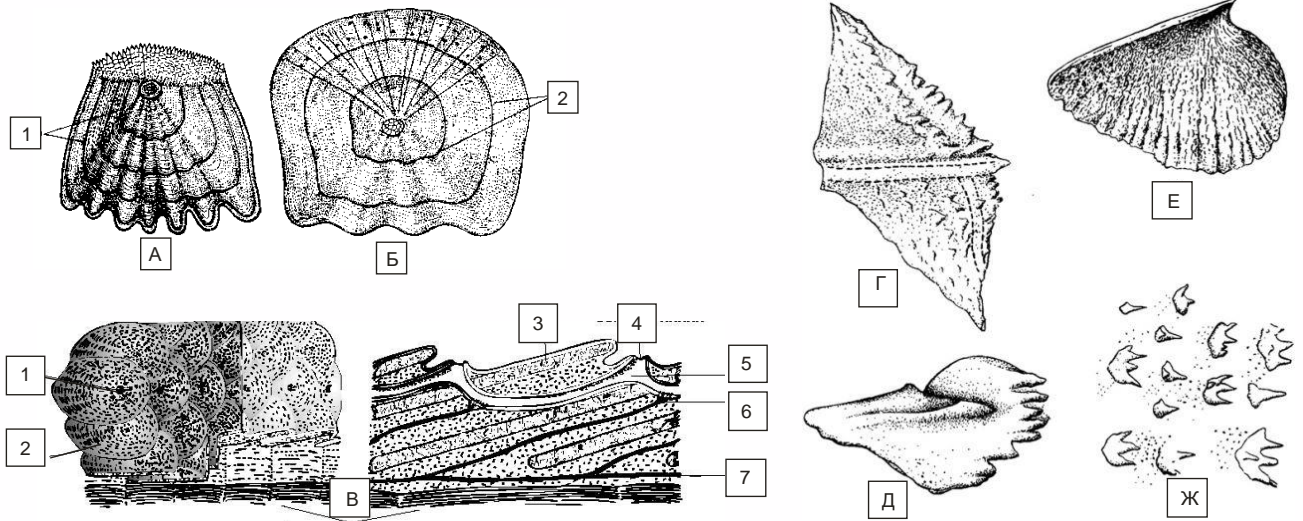
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Завдання 3.** Розглянути основні типи кісткової луски. Підписати рисунок.



**A** \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

**Б** \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

**В** \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

6 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_

**Г** \_\_\_\_\_

**Е** \_\_\_\_\_

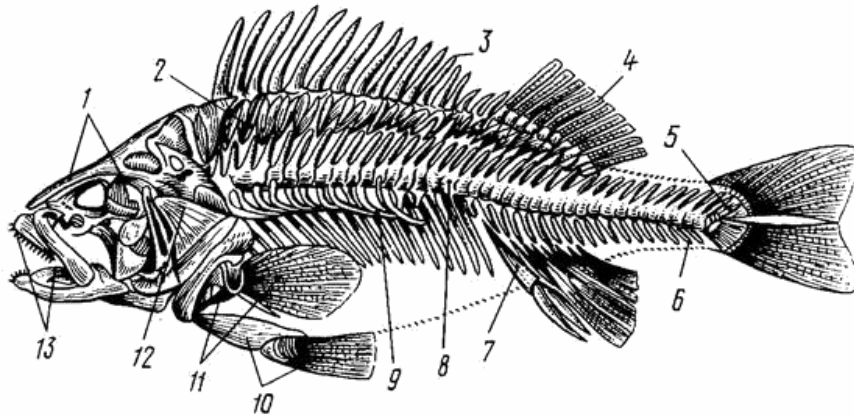
**Д** \_\_\_\_\_

**Ж** \_\_\_\_\_

**Завдання 4.** Розглянути під мікроскопом або лупою луску різних костистих риб. Визначити вік. Замалювати та підписати рисунок.

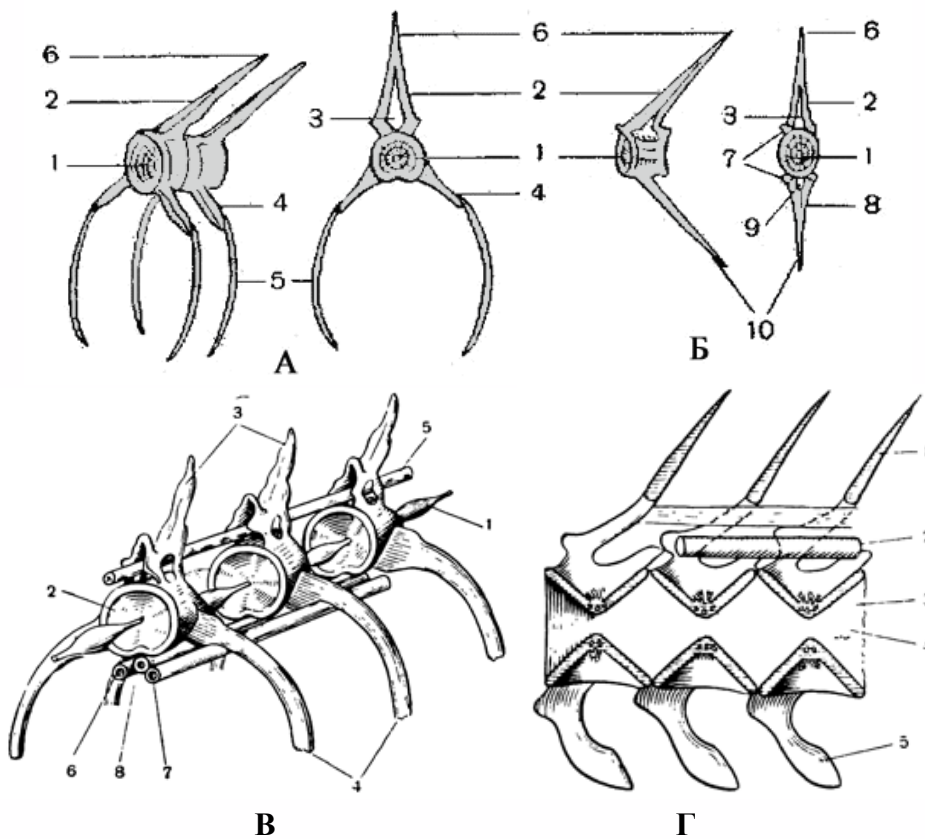


**Завдання 5.** Розглянути скелет костистої риби. Підписати рисунок.



- |          |          |
|----------|----------|
| 1 _____  | 2 _____  |
| 3 _____  | 4 _____  |
| 5 _____  | 6 _____  |
| 7 _____  | 8 _____  |
| 9 _____  | 10 _____ |
| 11 _____ | 12 _____ |

**Завдання 6.** Розглянути будову хребців, їх типи. Підписати рисунок.

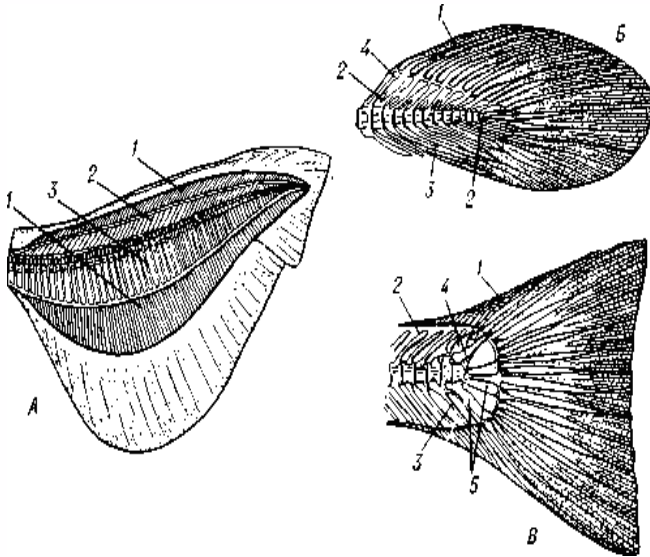


- |                   |         |
|-------------------|---------|
| <b>A, Б</b> _____ | 1 _____ |
| 2 _____           | 3 _____ |
| 5 _____           | 6 _____ |
| 8 _____           | 9 _____ |
| <b>B</b> _____    | 1 _____ |
|                   | 2 _____ |



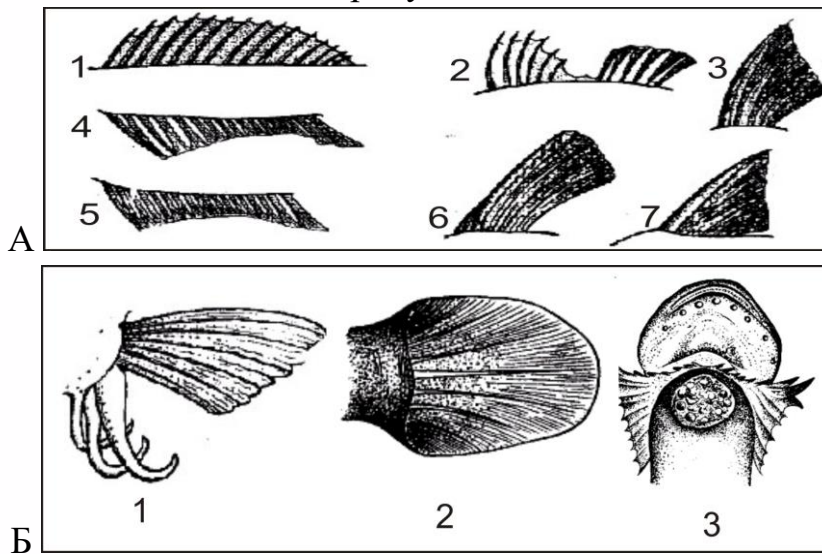
3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 6 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_  
 Г \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

**Завдання 7.** Розглянути скелет плавців. Підписати рисунок.



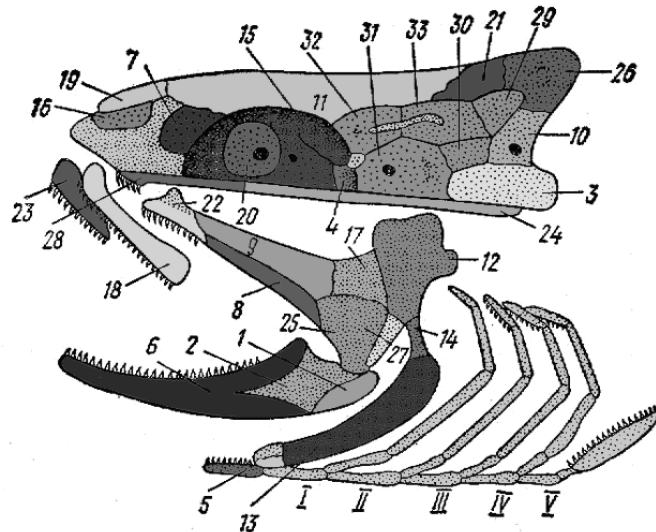
**A** \_\_\_\_\_  
 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_  
**Б** \_\_\_\_\_  
 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_  
**В** \_\_\_\_\_  
 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_  
 5 \_\_\_\_\_

**Завдання 8.** Розглянути типи променів плавців та видозміни плавців. Підписати рисунок.



**A** \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 6 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_  
**Б** \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_

**Завдання 9.** Вивчити будову черепа кісткових риб. Підписали рисунок.



1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
I-V		

Лабораторна робота 23

**ТЕМА: ВНУТРІШНЯ БУДОВА КІСТКОВИХ РИБ**

**Систематичне положення об'єкта:**

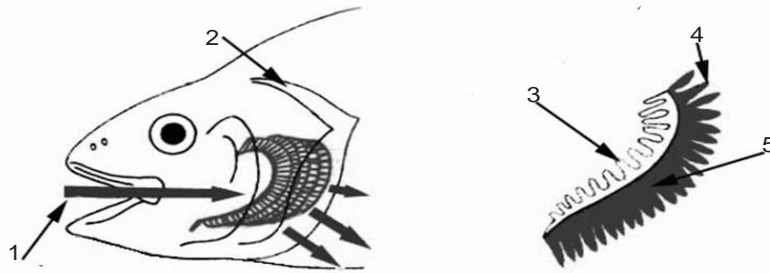
	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Група		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Представник		

**Матеріали та обладнання.** Фіксовані та свіжі риби, мікроскопи бінокулярні, предметні скельця, піпетки, скальпеля, ножиці, пінцети марлеві серветки, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

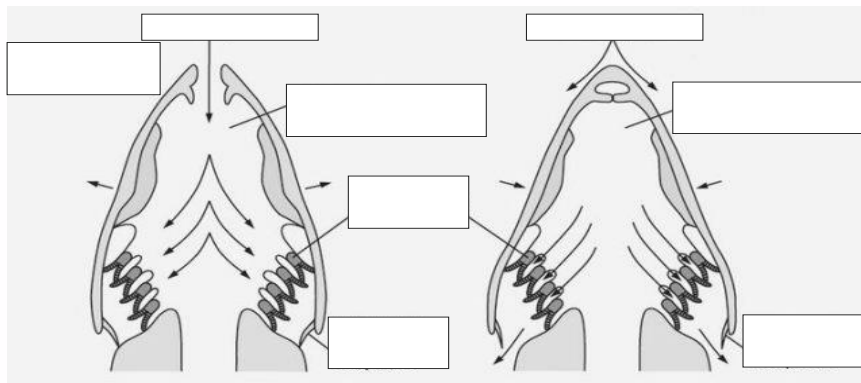
**Вихідні дані до роботи.** Дихальна система у риб, подібно до всіх вищих тварин, тісно пов'язана своїм походженням з переднім відділом кишкової трубки. На спинному боці під хребтом і нирками над кишкою лежить непарний гідростатичний орган – плавальний міхур. Травний тракт коропа поділяється на ротову порожнину, глотку, коротенький стравохід і середню кишку. Шлунок у коропа відсутній. Це видно з того, що протоки печінки і підшлункової залози відкриваються в кишку безпосередньо за глоткою і стравоходом. Пілоричні (сліпі) відростки, на відміну від окуня, у коропа відсутні. Довжина кишки у коропа приблизно в три рази перевищує довжину тіла, що пов'язано з рослиноїдністю цієї тварини. У петлі кишки лежить червонувата селезінка. З травних залоз у коропа особливо добре розвинена печінка, яка досить велика і має коричневе забарвлення, з внутрішнього боку печінки лежить жовчний міхур. Одна з найважливіших травних залоз – підшлункова залоза являє собою складну альвеолярну залозу, яка розташована в петлі середньої кишки. Майже під останньою парою зябрових дуг, біля голови, лежить серце. Як і у всіх риб, серце коропа складається з двох камер – передсердя і шлуночка. До передсердя безпосередньо примикає тонкостінний венозний синус, здатний самостійно скорочуватись артеріальний конус відсутній, замість нього – цибулина аорти не здатна до пульсування. Нирки у коропа мезонефричні. З внутрішнього боку нирок помітні тоненькі трубки – сечові протоки. Обидві сечові протоки впадають у сечовий міхур. Нервова система має такі ж само відділи, що й у хрящових риб, але ступінь розвитку кожного відділу має свою специфіку. Статеві залози самця мають вигляд двох видовжених тіл. Це сім'яники – білуваті тіла з гладкою поверхнею, у самок статеві залози представлені яєчниками зернистої будови. Сім'яники мають вивідні протоки, що відкриваються назовні самостійним отвором. Яєчники не вступають у зв'язок з ниркою, а мають особливі вивідні канали – яйцепроводи, що розвиваються з Мюллерових каналів і відкриваються просто статевим отвором. Запліднення зовнішнє. Самка відкладає ікру в товщу води або на субстрат, а самці поливають її молоками. Розвиток іде у водному середовищі. Живородіння майже відсутнє.

## ХІД РОБОТИ

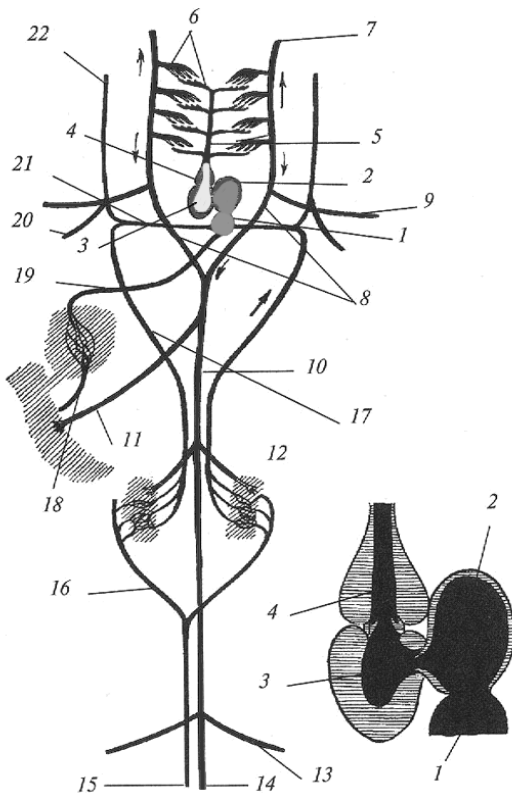
**Завдання 1.** Розглянути будову та здійснити опис механізму дії дихальної системи. Підписати рисунки.



1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_



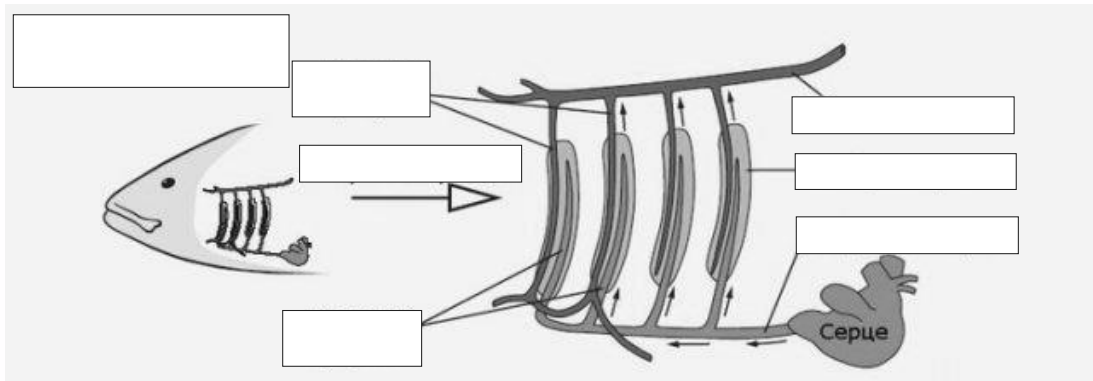
**Завдання 2.** Вивчити будову кровоносної системи та підписати рисунок.



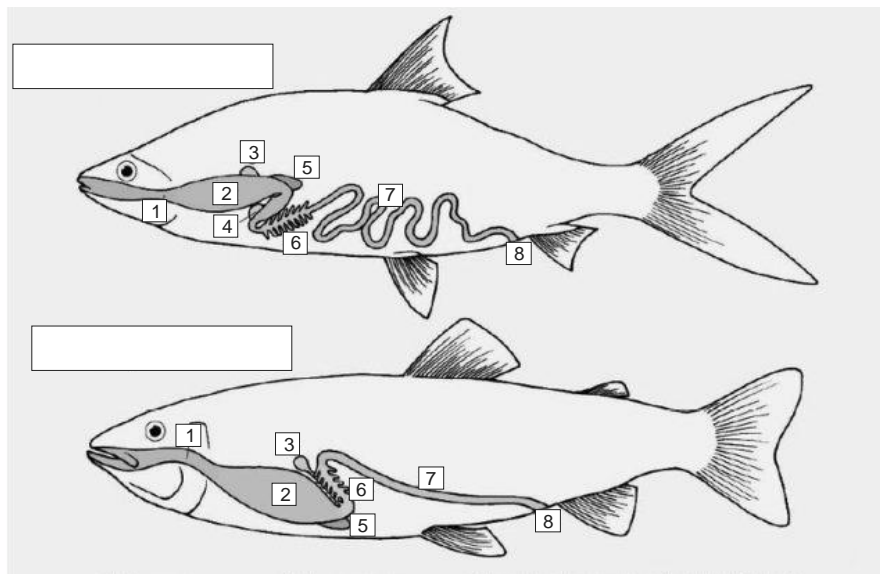
5 \_\_\_\_\_  
 6 \_\_\_\_\_  
 7 \_\_\_\_\_  
 8 \_\_\_\_\_  
 9 \_\_\_\_\_  
 10 \_\_\_\_\_  
 11 \_\_\_\_\_  
 12 \_\_\_\_\_  
 13 \_\_\_\_\_  
 14 \_\_\_\_\_  
 15 \_\_\_\_\_  
 16 \_\_\_\_\_  
 17 \_\_\_\_\_  
 18 \_\_\_\_\_  
 19 \_\_\_\_\_  
 20 \_\_\_\_\_  
 21 \_\_\_\_\_  
 22 \_\_\_\_\_

1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_

**Завдання 3.** Розглянути зв'язок кровоносної та дихальної системи. Підписати рисунок.

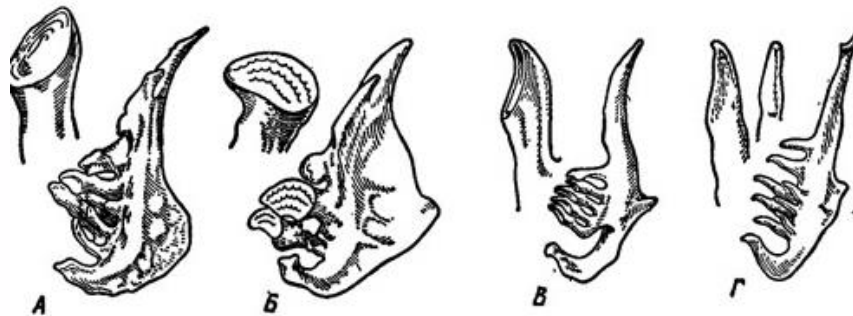


**Завдання 4.** Порівняти травну систему хижих та рослиноїдних рыб. Підписати рисунок.



- |         |         |
|---------|---------|
| 1 _____ | 2 _____ |
| 3 _____ | 4 _____ |
| 5 _____ | 6 _____ |
| 7 _____ | 8 _____ |

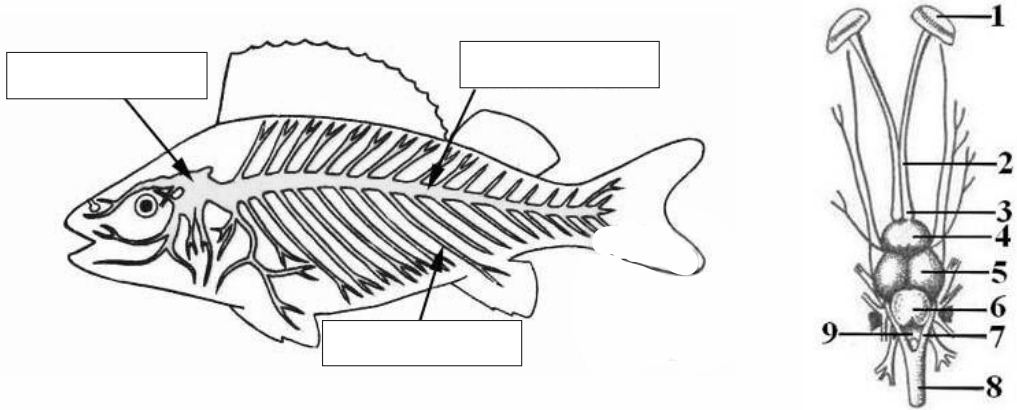
**Завдання 5.** Зазначити, які типи глоткових зубів і яких коропових наведені на рисунку.



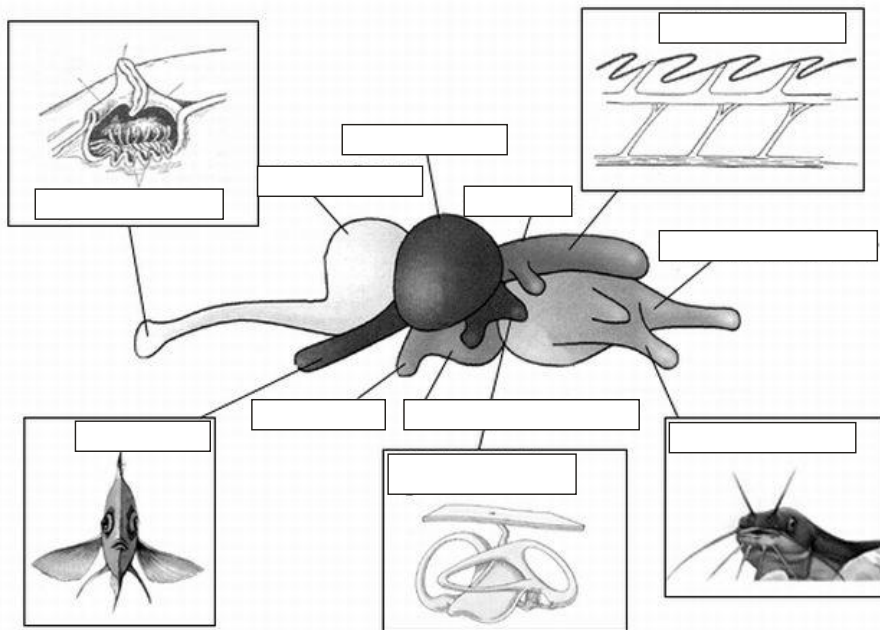
- |         |         |
|---------|---------|
| A _____ | Б _____ |
| В _____ | Г _____ |



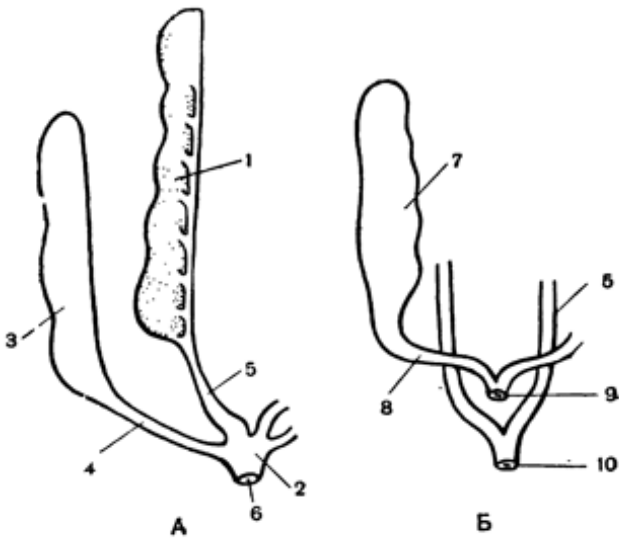
**Завдання 6.** Розглянути будову нервової системи. Підписати рисунок.



**Завдання 7.** Розглянути органи чуття та їх зв'язок з нервовою системою. Підписати рисунок.



**Завдання 8.** Розглянути будову статеві системи. Підписати рисунок.



- А \_\_\_\_\_  
 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_  
 5 \_\_\_\_\_  
 6 \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_  
 7 \_\_\_\_\_  
 8 \_\_\_\_\_  
 9 \_\_\_\_\_  
 10 \_\_\_\_\_

**ТЕМА: СИСТЕМАТИКА ТА ВИЗНАЧЕННЯ РИБ**

**Вихідні дані та обладнання.** Електронні та друковані визначники риб, плакати, таблиці, схеми, мікроскопи та роздатковий матеріал.

**Загальні відомості.** Головним завданням визначення є встановлення певного виду риб. Кінцевим результатом визначення є встановлення наукової видової назви риби, починаючи від найвищих таксонів – класів, родин і родів. Визначення різних таксонів сучасних рибоподібних і риб проводиться за спеціально складеними визначниками, основою яких є визначальні таблиці та описи для класів, рядів, родин, родів і видів, включаючи обов'язкові ілюстрації для двох останніх систематичних одиниць.

**ХІД РОБОТИ**

**Завдання 1.** Користуючись нижче наведеною спрощеною таблицею визначити 3-5 представників риб, записати хід визначення та систематику.

**ТАБЛИЦЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДИН**

<b>1 (2)</b>	Щелеп немає. Рот у вигляді присоски. Зябровий скелет не має відособлених одна від одної дуги. Носовий отвір непарний і знаходиться попереду очей. З кожного боку тіла є по 7 зябрових отворів. <b>Родина міногових - <i>Petromyzontidae</i> (8 родів).</b>
<b>2(1)</b>	Щелепи є. Рот не у вигляді присоски. У зябровому скелеті є відособлені одна від одної зяброві дуги. Носові отвори зазвичай парні.
<b>3 (12)</b>	П'ять пар зябрових щілин. Зябрових кришок немає.
<b>4 (9)</b>	Зяброві щілини з боків голови. Тіло веретеноподібне.
<b>5(8)</b>	Анальний (підхвостовий) плавець є.
<b>6 (7)</b>	Два спинні плавці однакового розміру. На хвостовому стеблі кілів немає. Зяброві щілини маленькі. Мигальна перетинка є. 1. Перший спинний плавець знаходиться позаду вертикалі підстави черевних плавців. <b>Родина котячих (малих) акул - <i>Scyliorhinidae</i> (16 родів).</b> 2. Перший спинний плавець знаходиться попереду вертикалі основи черевних плавців. Верхня лопать хвостового плавця більше нижньої. <b>Родина сірих або блакитних акул - <i>Carcharinidae</i> (12 родів).</b>
<b>7(6)</b>	Два спинні плавці неоднакового розміру. Перший плавець значно більше і розташований попереду вертикалі підстави черевних плавців. На хвостовому стеблі є добре розвинені кілі. Зяброві щілини великі. <b>Родина оселедцевих акул - <i>Lamnidae</i> (3 роди).</b>

8 (5)	Анального плавця немає. 1. У першому і другому спинних плавцях є по одній колючці. <b>Родина колючих акул - <i>Squalidae</i></b> (2 роди). 2. Колючки в спинних плавцях відсутні. <b>Родина полярних акул - <i>Somniosidae</i></b> (7 родів).
9 (4)	Зяброві щілини на черевній стороні тіла. Тіло потовщено зверху вниз.
10 (11)	На хвості є два маленькі спинні плавці. Зазубреної колючки на хвості немає. Тіло зазвичай покрито шипиками. <b>Родина справжніх скатів - <i>Rajidae</i></b> (26 родів).
11 (10)	На хвості спинних плавців немає, але є зазубрена колючка. Тіло голе. <b>Родина скатів-хвостоколів - <i>Dasyatidae</i></b> (6 родів).
12 (3)	Одна пара зябрових щілин. Зяброві кришки є (у вугрів, зрослощелепних, морських голок вони розвинені слабо).
13 (166)	Тіло симетричне. Очі розташовані з боків голови або вгорі.
14 (151)	Черевні плавці є. Іноді вони змінені в роздвоєний і зміщений на підборіддя вусик, у присмоктуючу воронку (диск) або в колючки.
15 (16)	На тілі є п'ять рядів кісткових бляшок. Рот розташований на нижній стороні голови у вигляді поперечної щілини. Верхня лопать хвоста значно довше нижньої, на ній є дрібна ромбічна (ганоїдна) луска і фулькри. <b>Родина осетрових - <i>Acipenseridae</i></b> (4 роди).
16 (15)	На тілі немає п'яти рядів кісткових бляшок (тіло покрите лускою, кістковими пластинками або голе). Рот не у вигляді поперечної щілини (у підустів, храмуль і жовтоперів із родини коропових рот нижній у вигляді поперечної щілини). Верхня лопать хвоста не довше нижньої, ромбічна (ганоїдна) луска і фулькри відсутні.
17 (150)	Черевні плавці не у вигляді колючок (складених шипів). Перед спинним плавцем вільних колючок немає.
18 (149)	Бічна лінія розташована в один ряд або її немає. По боках риля є по дві ніздрі (передня і задня).
19 (146)	Губи, що оздоблюють рот, - не широкі, не товсті і не видаються вперед (у роді коней <i>Hemibarbus</i> з родини коропових губи товсті і без ворсинок).
20 (69)	Черевні плавці розташовані на череві або помітно позаду основи грудних, іноді початок їх основи знаходиться під кінцем грудних плавців.
21 (64)	Спинний плавець один, складається з м'яких гіллястих променів. Іноді попереду нього є гладка або зазубрена колючка. Окрім спинного плавця, на

	спині може бути іноді і жировий, позбавлений променевиx плавців.
22 (59)	Зяброві перетинки зазвичай не прикріплені до міжзябрового проміжку (як виняток у косаток - <i>Bagridae</i> , гірських сомиків - <i>Sisoridae</i> і сомів-кішок - <i>Amiuridae</i> зяброві перетинки більшою чи меншою мірою зростаються з міжзябровим проміжком своїми задніми кінцями, жировий плавець у них завжди є). Рот не висувний, зазвичай озброєний слабкими або сильними зубами.
23 (44)	Жирового плавця немає.
24 (43)	Анальний плавець помірної довжини, має не більше 30 променів, в спинному плавці більше 5 променів.
25 (28)	Спинний плавець знаходиться над черевними плавцями або трохи попереду чи позаду вертикалі їх основи. Бічної лінії немає. Луска на тілі легковідпадаюча.
26 (27)	Рот кінцевий або верхній, великий чи маленький. Якщо рот великий, то задній кінець верхньощелепної кістки заходить за вертикаль середини ока. На череві є сильно- або слабовиражений кіль. <b>Родина оселедцевих - <i>Clupeidae</i> (57 родів).</b>
27 (26)	Рот косий, нижній, дуже великий. Рило виступає вперед. Задній кінець верхньощелепної кістки заходить за край передкришки. Кіля немає. <b>Родина анчоусових - <i>Engraulidae</i> (16 родів).</b>
28 (25)	Спинний плавець зрушений далеко назад, розташований над анальним плавцем. Луска сидить щільно. Бічна лінія є або відсутня.
29(42)	Бічна лінія є, розташована вона посередині тіла або на черевній стороні (у родини шукових молодь не має добре вираженої бічної лінії, крім того, рило у них сильно витягнуте і спинний плавець зрушений назад).
30 (35)	Грудні плавці розташовані не високо, зазвичай у нижньому краю тіла. Бічна лінія знаходиться посередині тіла.
31 (32)	Тіло подовжене, рило витягнуте. Рот дуже великий. Хвіст виімчастий. <b>Родина шукових - <i>Esocidae</i> (1 рід).</b>
32 (31)	Тіло не подовжене і рило не витягнуте. Рот невеликий. Хвіст закруглений.
33 (34)	Луска дрібна (у бічній лінії більше 70 лусок). У анальному плавці 14-16 променів, в грудному 33-37, в черевному 3 промені. <b>Родина даллієвих - <i>Dallidae</i> (1 рід).</b>
34 (33)	Луска велика (у бічній лінії не більше 35 лусок). В анальному плавці 5-6 променів, у грудному 12-16, в черевному 6-7 променів. <b>Родина умбрових -</b>

	<i>Umbridae</i> (2 роди).
35 (30)	Грудні плавці розташовані високо (не нижче за рівень очей), а бічна лінія - низько.
36 (41)	Обидві щелепи висунуто в довгий або короткий дзьоб чи подовжена тільки одна з них. Рот озброєний дрібними зубами. Грудні плавці короткі. Лопаті хвостового плавця однакові.
37 (40)	Позаду спинного і анального плавців маленьких додаткових плавців немає.
38 (39)	Верхня і нижня щелепи майже однакові по довжині. Луска дрібна: у бічній лінії понад 150 лусок. <b>Родина сарганових - <i>Belonidae</i></b> (10 родів).
44 (23)	Жировий плавець є.
45 (62)	Вусики є.
50 (45)	Вусиків немає.
51 (58)	Тіло покрите лускою. Спинний плавець розташований попереду вертикалі черевних або над ними.
52 (57)	Бічна лінія повна.
53 (56)	Луска на тілі щільносідача, циклоїдна. Очі зазвичай невеликі. Довжина рила перевищує вертикальний діаметр ока.
54 (55)	Спинний плавець короткий, в ньому менше 16 променів. <b>Родина лососевих - <i>Salmonidae</i></b> (7 родів).
55 (54)	Спинний плавець довгий, в ньому більше 17 променів. <b>Родина харіусових - <i>Thymallidae</i></b> (1 рід).
62 (63)	Вусиків немає або їх не більше двох пар (у роді восьмивусих пічкурів <i>Gobiobotia</i> з родини коропових – чотири пари вусиків, на відміну від родини на тілі представників в'юнів цього роду є крупна луска). Плавальний міхур вільний, не поміщений в кісткову капсулу, що можна встановити при розтині риби. Жорно є. <b>Родина коропових - <i>Cyprinidae</i></b> (220 родів).
63 (62)	Вусиків не менше трьох пар. Тіло голе або покрито дуже дрібною лускою. Плавальний міхур цілком або частково поміщений в кісткову капсулу. Жорна немає. <b>Родина в'юнових - <i>Cobitidae</i></b> (26 родів).
64 (21)	Спинних плавців два, вони відособлені один від одного. Перший складається з негіллястих або колючих променів, другий – з м'яких. Жирового плавця ніколи не буває.
65 (68)	Тіло помірної довжини. Рило коротке. Нижня щелепа вперед не видається. Рот озброєний слабкими зубами.



66 (67)	Голова не стисла з боків. У першому спинному плавці 4 (дуже рідко 3 або 5) колючих промені, в другому 8-9 гіллястих променів, у анальному плавці 2-3 негіллястих промені і 7-12 (зазвичай 8-9) гіллястих променів. Уздовж боків тіла по 6-7 бурих смуг. <b>Родина кефалевих - <i>Mugilidae</i></b> (17 родів).
67 (66)	Голова стисла з боків. У першому спинному плавці 3-8 гнучких негіллястих променів, в другому 1-2 негіллястих, інші гіллясті. У анальному плавці 1 гнучкий негіллястий промінь і 13-15 гіллястих променів. Уздовж боків тіла є срібляста смуга (бурих смуг немає). <b>Родина атерінових - <i>Atherinidae</i></b> (12 родів).
78 (83)	Черевні плавці зростаються разом, утворюючи присмоктуючу воронку або диск.
79 (80)	Черевні плавці утворюють присмоктуючу воронку з добре розрізненими променями. <b>Родина бичкових - <i>Gobiidae</i></b> (210 родів).
80 (79)	Черевні плавці утворюють присмоктуючий диск з окантовкою, промені в них не помітні.
165 (164)	Рот кінцевий. На щелепах дрібні гребнеподібні або щетинкоподібні зуби. Тіло змісподібне. Довгі спинний і анальний плавці зливаються з хвостовим. Тіло не закінчується тонкою ниткою. <b>Родина річкових вугрів - <i>Anguillidae</i></b> (1 рід).
166 (13)	Тіло не симетричне. Обидва ока на одній стороні.
167(168)	Тіло високе, висота його складає більше 50% всієї довжини. На тілі зазвичай є помітні шипики. Черевні плавці розташовані не симетрично: на очній стороні вони знаходяться на самому краю тіла, а на сліпій – трохи відступають від краю. <b>Родина калканових - <i>Bothidae</i></b> (20 родів).
168 (167)	Тіло не високе, висота його складає менше 50% всієї довжини. На тілі великих шипиків немає. Черевні плавці розташовані симетрично.
169 (170)	Рот кінцевий або напівверхній. Форма тіла овальна. <b>Родина камбалових - <i>Pleuronectidae</i></b> (23 роди).
170 (169)	Рот нижній (верхня щелепа бачиться). Форма тіла язиковидна. <b>Родина морських язиків - <i>Soleidae</i></b> (35 родів).

### ТАБЛИЦА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОДІВ

РОДИНА КОТЯЧИХ (МАЛИХ) АКУЛ - <i>SCYLIORHINIDAE</i>	
	Тіло веретеноподібне, покрите плакоїдною лускою. Рило конічне, загострене. Мигальна перетинка є. Два спинні плавці майже однакового розміру, перший

	розташований позаду вертикалі основи черевних плавців. Анальний плавець є. Кілів на хвостовому стеблі немає.
1 (2)	Верхній край хвостового плавця не зазубрений. Рід <b>котячих акул</b> - <i>Scyliorhinus</i> (15 видів).
<b>РОДИНА СІРИХ, АБО БЛАКИТНИХ, АКУЛ - CARCHARINIDAE</b>	
	Тіло веретеноподібне, вкрите плакоїдною лускою. Рило конічне, загострене. Мигальна перетинка є. Два спинні плавці однакового розміру. Перший спинний плавець розташований попереду вертикалі основи черевних плавців. Анальний плавець є. Кілів на хвостовому стеблі немає.
1 (2)	Біля основи хвостового плавця є поперечна ямка. Рот озброєний сильними гострими зубами, по краях яких є дрібні зубчики. Рід <b>блакитних акул</b> - <i>Carcharinus</i> (30 видів).
<b>РОДИНА ОСЕЛЕДЦЕВИХ АКУЛ - LAMNIDAE</b>	
	Тіло веретеноподібне, покрите плакоїдною лускою. Рило конічне, загострене. Хвостове стебло, що стоншується, має добре розвинені бічні кілі. Спинних плавців два. Перший розташований над заднім краєм основи грудних, другий, дуже маленький – над анальним. Зяброві щілини широкі. Зуби великі, трикутні, розташовані в три ряди. Кожен зуб з трьома вістрями. Рід <b>оселедцевих акул</b> - <i>Lamna</i> (2 види).
<b>РОДИНА КОЛЮЧИХ АКУЛ - SQUALIDAE</b>	
	Тіло веретеноподібне, покрите плакоїдною лускою. Рило конічне, загострене. Спинних плавців два. Попереду кожного спинного плавця є по одній колючці. Обидва спинні плавці за своїми розмірами однакові. Анального плавця немає. Зяброві щілини невеликі, бризкальце велике. Зуби рівної величини, косі, розташовані на верхній і нижній щелепах. Рід <b>колючих акул</b> - <i>Squalus</i> (8 видів).
<b>РОДИНА ПОЛЯРНИХ АКУЛ - SOMNIOSIDAE</b>	
	Тіло веретеноподібне, покрите плакоїдною лускою. Рило зверху і знизу опукле. Спинних плавців два. Колючки попереду спинних плавців відсутні. Всі плавці відносно невеликі. Анального плавця немає. Зуби на верхній щелепі дрібні, конічні, а на нижній – великі, заломлені вперед. Рід <b>полярних акул</b> - <i>Somniosus</i> (5 видів).
<b>РОДИНА СПРАВЖНІХ СКАТИВ - RAJIDAE</b>	
	Тіло округло-квадратної форми з великими або дрібними колючками. На кінці хвостового стебла є два невеликі плавці. Хвостовий плавець відсутній.

	Рід справжніх скатів - <i>Raja</i> (12 видів).
<b>РОДИНА СКАТІВ-ХВОСТОКОЛІВ – TRYGONIDAE (DASYATIDAE)</b>	
	Тіло голе, гладке. На кінці хвостового стебла немає спинних плавців. Хвостовий плавець відсутній. На хвостовому стеблі, що закінчується плетеневидним утворенням, є довга пилкоподібна зазублена колючка. <b>Рід скатів-хвостоколів</b> - <i>Trygon (Dasyatis)</i> (38 видів).
<b>РОДИНА ЩУКОВИХ - ESOCIDAE</b>	
	Тіло подовжене і низьке. Голова велика з сильно витягнутим і приплюснутим рилом. Рот дуже великий. Спинний плавець знаходиться над анальним, на міжщелепних кістках, сошнику, язичці та на нижньощелепних кістках – сильні зуби. Щоки вкриті лускою. <b>Рід щук</b> - <i>Esox</i> (5 видів).
<b>РОДИНА СОМОВИХ - SILURIDAE</b>	
	Тіло голе. Жирового плавця немає. Анальний плавець довгий, в ньому не менше 70 променів. У спинному плавці не більше 5 променів. Голова і рот великі. Є вусики. На щелепах розташовані багаточисельні щітковидні зуби. Вусиків три пари. <b>Рід сомів</b> - <i>Silurus</i> (2 види).
<b>РОДИНА ХАРІУСОВИХ - THYMALLIDAE</b>	
	Тіло вкрите циклоїдною щільно розташованою лускою. Бічна лінія повна. Є жировий плавець. Спинний плавець довгий, в ньому не менше 17 променів. Рот невеликий. Зуби на щелепах слабкі. <b>Рід харіусів</b> - <i>Thymallus</i> (4 види).
<b>РОДИНА В'ЮНОВИХ - COBITIDAE</b>	
	Рот висувний, беззубий. Зуби є лише на нижньоглоткових кістках. Тіло голе або вкрите дуже дрібною лускою. Жирового плавця немає. Черевні плавці розташовані позаду грудних. Вусиків не менше трьох пар. Плавальний міхур зв'язаний з кишечником; він повністю або частково розміщений у кістковій капсулі.
<b>1 (3)</b>	Вусиків 6 або 8.
<b>2(3)</b>	Під оком з кожного боку є складений шип, іноді глибоко схований під шкірою. Голова здавлена з боків. Хвостовий плавець заокруглений. <b>Рід щипавок</b> - <i>Cobitis</i> (5 видів).
<b>3 (1)</b>	Вусиків 10, із них 4 знаходяться на нижній щелепі. Хвостовий плавець заокруглений. <b>Рід в'юнів</b> - <i>Misgurnus</i> (8 видів).

## ПРЕДСТАВНИК № 1

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Систематичне положення об'єкта:

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		

## ПРЕДСТАВНИК № 2

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Систематичне положення об'єкта:

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		

### ПРЕДСТАВНИК № 3

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Систематичне положення об'єкта:

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		

### ПРЕДСТАВНИК № 4

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### Систематичне положення об'єкта:

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		



## ПРЕДСТАВНИК № 5

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Систематичне положення об'єкта:

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		

## ПРЕДСТАВНИК № 6

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Систематичне положення об'єкта:

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		

**ТЕМА: ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТА СКЕЛЕТ ЗЕМНОВОДНИХ****Систематичне положення об'єкта:**

	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Ряд		
Представник		

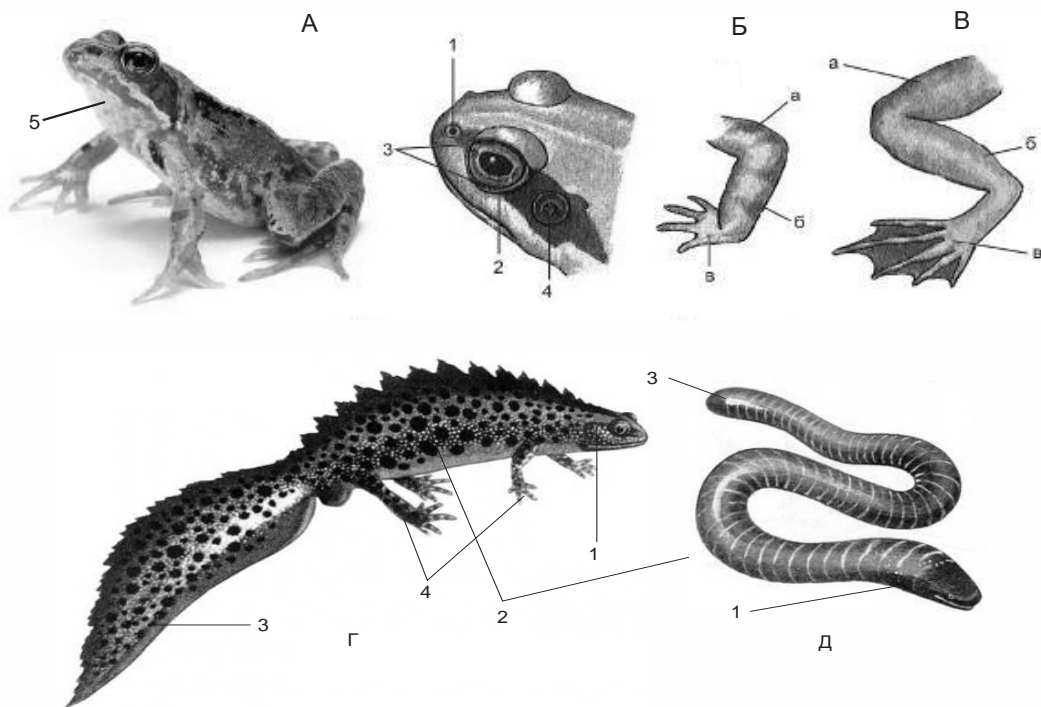
**Матеріали та обладнання.** Фіксовані та живі земноводні, біноклярні мікроскопи, предметні та покривні скельця, піпетки, марлеві серветки, пінцети, скальпелі, ножиці, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

**Вихідні дані до роботи.** Жаба належить до першого класу наземних тварин (*Amphibia*). Короткий широкий тулуб жаби з великою плескатою головою позбавлений будь-якого зовнішнього скелета. Тіло її завжди вологе через наявність у шкірі великої кількості багатоклітинних залоз. На голові перед очима добре помітні ніздрі, що замикаються клапанами і з'єднані з нюховими капсулами, а останні мають отвори всередину ротової порожнини, що звуться хоани, або внутрішні ніздрі. По боках голови розміщені великі очі, які мають характерні для наземних тварин верхні та нижні повіки. Крім того, око закривається третьою повікою, що розташована під нижньою і зветься миготливою. Позаду очей розташовані округлі отвори, затягнуті тоненькими барабанными перетинками. На відміну від самок, у самців жаб у задніх кінцях рота є голосові мішки – резонатори, що відкриваються в ротову порожнину. Короткі передні чотирипалі кінцівки у жаб помітно менші за великі задні п'ятипалі, між пальцями яких натягнуті плавальні перетинки. Всі пальці позбавлені кігтів. На передніх кінцівках у самців в основі першого (внутрішнього) пальця є великий бугор, що досягає особливого розвитку в період розмноження, допомагаючи триматись за самку під час запліднення ікри. На задньому кінці тіла розміщений єдиний вивідний отвір – клоака. На відміну від риб, шкіра жаби сполучається з тілом лише на певних ділянках, між якими розташовані великі порожнини, заповнені лімфою – лімфатичні мішки. Дрібні конусовидні зуби розміщені у жаб не лише на верхньо-щелепних та щелепних кістках, а й на леміші. У задніх кутах піднебіння в ротоглотковій порожнині розташовані евстахієві труби, що є внутрішнім отвором слухового апарата. На нижній стінці ротової порожнини розміщений язик, за яким є отвір – гортанна щілина, що оточена парними черпалоподібними хрящами, на

яких натягнуті дві згортки слизової оболонки – голосові зв'язки. Скелет жаби поділений на відділи і, крім характерних для риб тулубового та хвостового відділів, має ще по одному хребцю в шийному та поперековому відділах. Хвостовий відділ – уростиль, ембріонально закладається у вигляді окремих хребців (до 12 шт.), які потім зростаються. На відміну від риб, у яких хребці двовгнуті – амфіцельні, у амфібій вони передньовгнуті – процельні (за винятком 8 та 9-го хребців). Значно ускладнені і краще розвинені пояси кінцівок. Череп сучасних земноводних характеризується наявністю меншої кількості кісток у порівнянні з черепом риби. Він має два відділи: вісцеральний та осьовий, або невральний. Верхній відділ щелепової дуги приростає до осьового черепа (аутостилія), а нижній (гомолог Меккелевого хряща) зберігає функцію нижньої щелепи. Верхній відділ під'язикової дуги (підвісок) перетворюється у слухову кісточку (стовпчик), один кінець якої упирається в овальне вікно слухової капсули, другий – у барабанну перетинку; нижній відділ під'язичної дуги разом із зябровими дугами утворює під'язиковий апарат. Осьовий череп земноводних, як і у риб, платибазальний, тобто має широку основу. Більшість кісток черепа хрящові.

### ХІД РОБОТИ

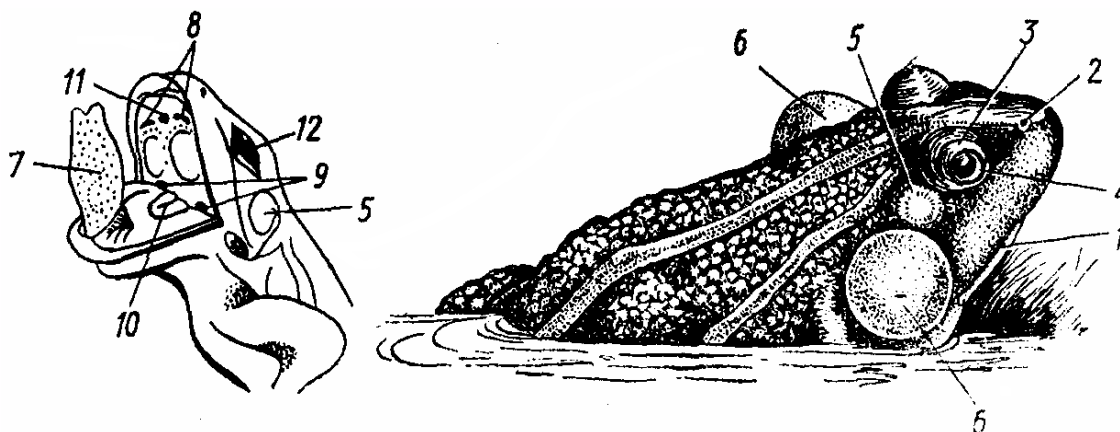
**Завдання 1.** Провести спостереження за амфібіями: підрахувати кількість дихальних рухів (по опусканню дна ротової порожнини); простежити за особливостями руху жаби на суші (столі) й у воді (в банці). Підписати рисунок.



<b>A</b>	1	2
3	4	5
<b>B</b>	а	б
		в

В \_\_\_\_\_ а \_\_\_\_\_ б \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_  
 Г \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
 Д \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

**Завдання 2.** Розглянути та підписати органи, що розміщуються на голові жаби.

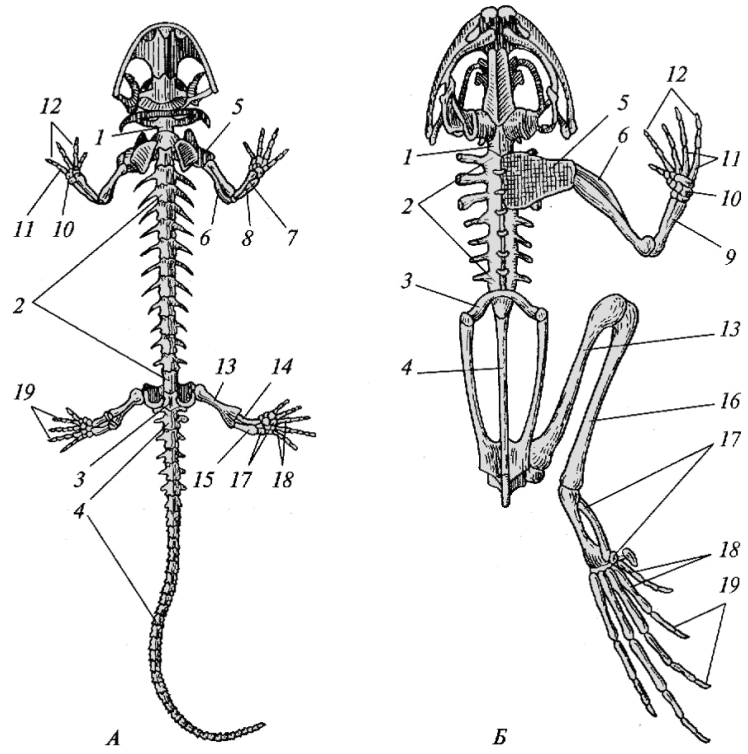


1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_  
 7 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_  
 9 \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_  
 11 \_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_

**Завдання 3.** Замалювати будову шкіри жаби та підписати рисунок.

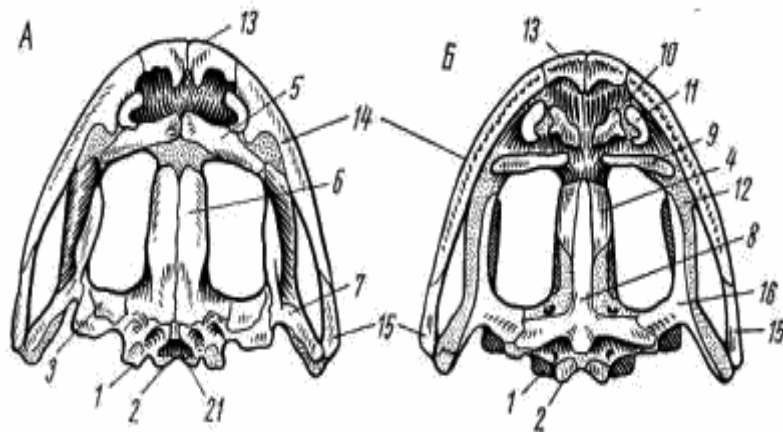


**Завдання 4.** Розглянути та підписати рисунок скелетів земноводних.



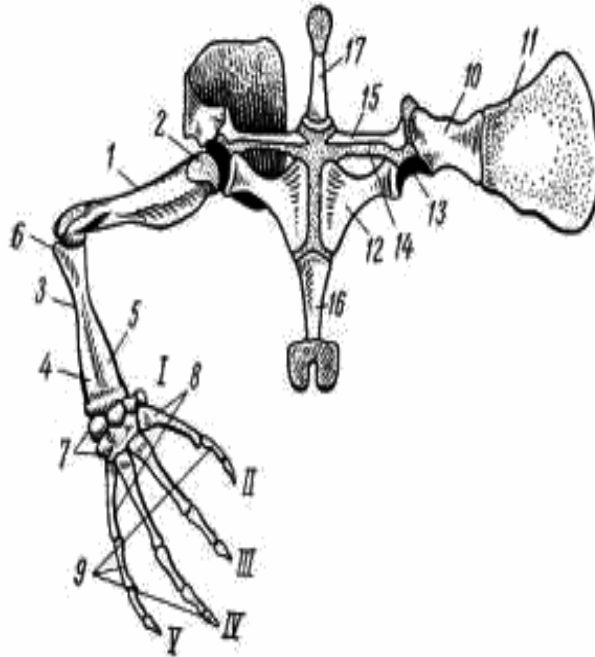
<b>A, Б</b>	1	2
3	4	5
6	7	8
9	10	11
12	13	14
15	16	17
18	Б	4

**Завдання 5.** Вивчити будову черепа жаби. Підписати рисунок.



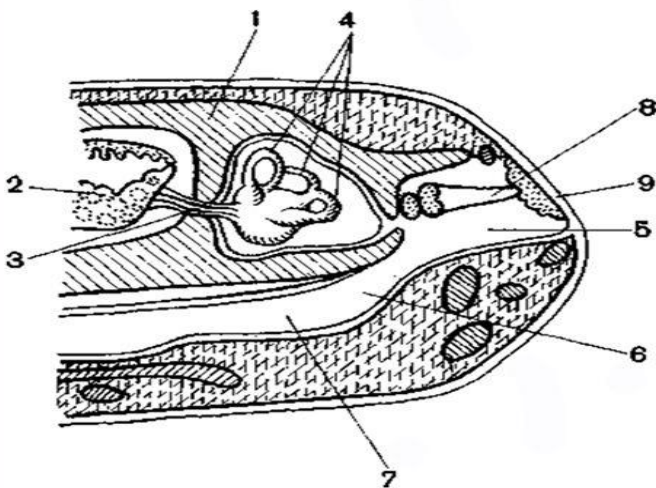
<b>A</b>	<b>Б</b>
1	3
4	6
7	9
10	12

**Завдання 6.** Розглянути будову грудного пояса жаби. Підписати рисунок.



- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 _____  | 2 _____   |
| 3 _____  | 4 _____   |
| 5 _____  | 6 _____   |
| 7 _____  | 8 _____   |
| 9 _____  | 10 _____  |
| 11 _____ | 12 _____  |
| 14 _____ | 15 _____  |
| 16 _____ | 17 _____  |
| II _____ | III _____ |
| IV _____ | V _____   |

**Завдання 7.** Розглянути поперечний розріз черепа жаби, вивчити будову внутрішнього та середнього вуха. Підписати рисунок.

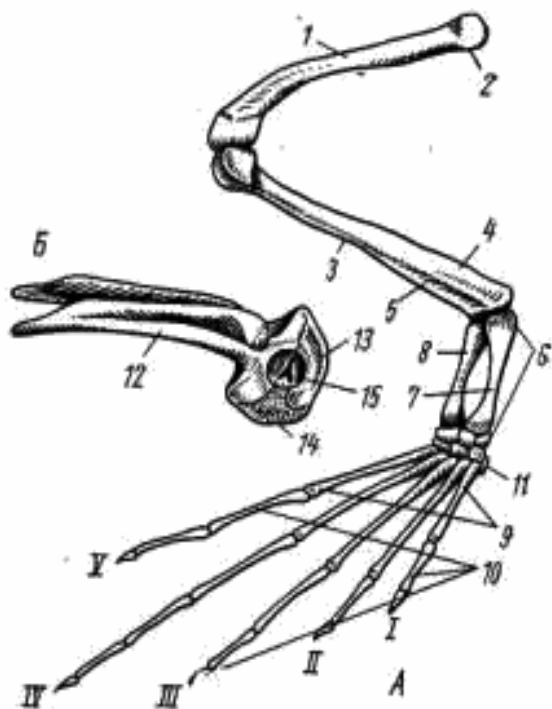


- |         |
|---------|
| 2 _____ |
| 3 _____ |
| 4 _____ |
| 5 _____ |
| 6 _____ |
| 7 _____ |
| 8 _____ |
| 9 _____ |

1 \_\_\_\_\_



**Завдання 8.** Розглянути будову тазового пояса жаби. Підписати рисунок.



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_
- 11 \_\_\_\_\_
- 12 \_\_\_\_\_
- 13 \_\_\_\_\_
- 14 \_\_\_\_\_
- 15 \_\_\_\_\_
- I \_\_\_\_\_ II \_\_\_\_\_ I \_\_\_\_\_
- II \_\_\_\_\_ IV \_\_\_\_\_
- V \_\_\_\_\_

Лабораторна робота 26

**ТЕМА: ВНУТРІШНЯ БУДОВА ЗЕМНОВОДНИХ**

**Систематичне положення об'єкта:**

Таксон	Українська назва	Латинська назва

**Матеріали та обладнання.** Фіксовані та живі земноводні, біноклярні мікроскопи, марлеві серветки, пінцети, скальпелі, ножиці, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

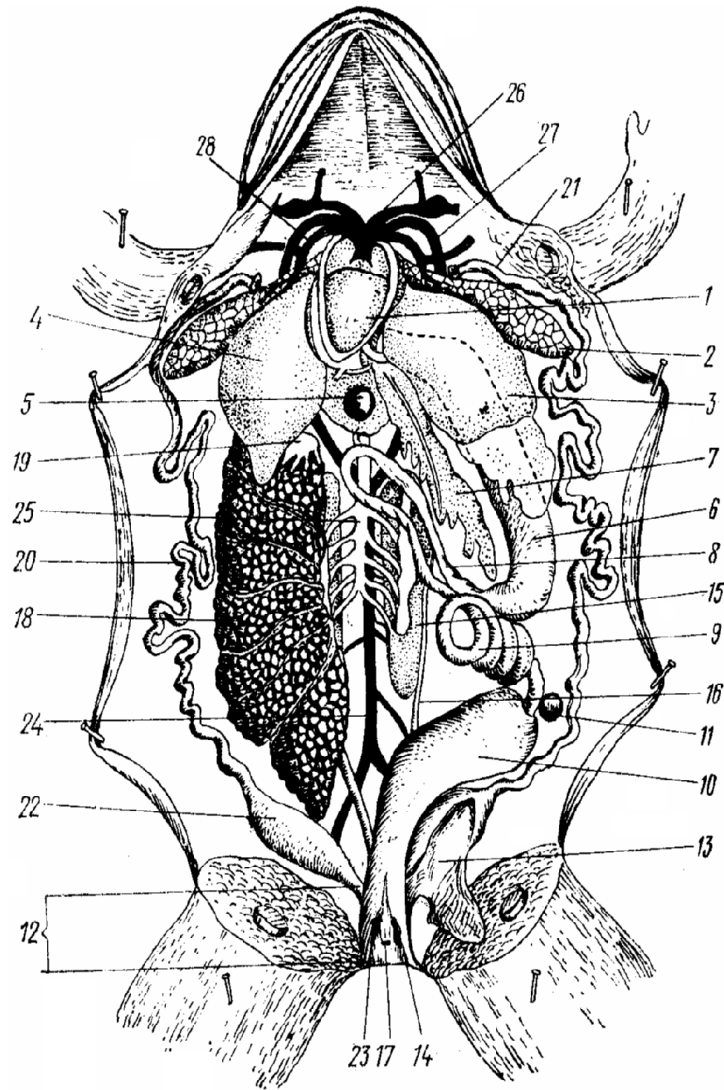
**Вихідні дані до роботи.** Топографія внутрішніх органів у амфібій порівняно з рибами має свої особливості в зв'язку з виходом на сушу. Зміни торкнулися всіх систем, особливо дихальної та кровоносної. Органи дихання починаються ніздрями, які з'єднані з ротовою порожниною хоанами. За язиком є отвір – гортанна щілина, що оточена парними черпаловидними хрящами. Легені – тонкостінні мішки, стінки внутрішньої поверхні яких утворені комірками. Травна система починається ротоглотковою порожниною переходить в короткий стравохід, а далі в шлунок. За шлунком іде дванадцятипала кишка, яка переходить у тонкі, а далі – в пряму кишку, що закінчується клоакою. У петлі дванадцятипалої кишки розташована підшлункова залоза. Праворуч від шлунка залягає велика печінка. Кровотворним і лімфотворним органом є селезінка. У дорослих тварин є парні тулубові нирки з вивідними протоками (вольфові канали) та тоненький сечовий міхур, який є вип'ячуванням черевної стінки клоаки.

Кровоносна система замкнута, трикамерне серце міститься в тоненькій перикардіальній сумці. Серце складається з двох передсердь правого і лівого і одного шлуночка. Крім того, до серця прилягає венозний синус та артеріальний конус. Від артеріального конуса відходять три парні дуги аорти. Частина крові залишається артеріальною – в сонних артеріях, частина – венозною – в шкірно-легеневих артеріях, решта – змішаною – в дузі аорти. Нервова система складається з тих самих відділів, що й у риб. Передній мозок розвинений краще, мозочок – гірше. З органів чуття у водних земноводних є бічна лінія. Очі земноводних пристосовані для життя на суходолі, але сприймають тільки ті об'єкти, які рухаються. Захищені очі повіками, в жаб розташовані над поверхнею голови, що дозволяє їм спостерігати за тим, що відбувається над поверхнею води. Органи слуху: внутрішнє та середнє вухо. Смакові рецептори, розташовані на язиці і в ротовій порожнині. Клітини шкіри сприймають хімічні речовини, механічні подразники, зміни температури.

Жаби – це роздільностатеві тварини, запліднення у яких зовнішнє. Статеві органи самців представлені парними жовтуватими – білими сім'яниками, що прилягають до черевної поверхні нирок, та жирових тіл. Статеві продукти з сім'яників потрапляють по каналцях у нирку, а далі по вольфових протоках у сім'яний пухирець, звідки в клоаку і назовні. У самок органи розмноження складаються з парних зернистої будови яєчників та парних яйцепроводів – мюллерових каналів, що відкриваються в порожнину тіла розширенням – лійкою. Над яєчниками, як і у самців, розвинені жирові тіла. Яйця, що потрапили через розрив у порожнину тіла, по яйцепроводу проникають у клоаку, а звідти – назовні. Запліднення зовнішнє. Розвиток з перетворенням.

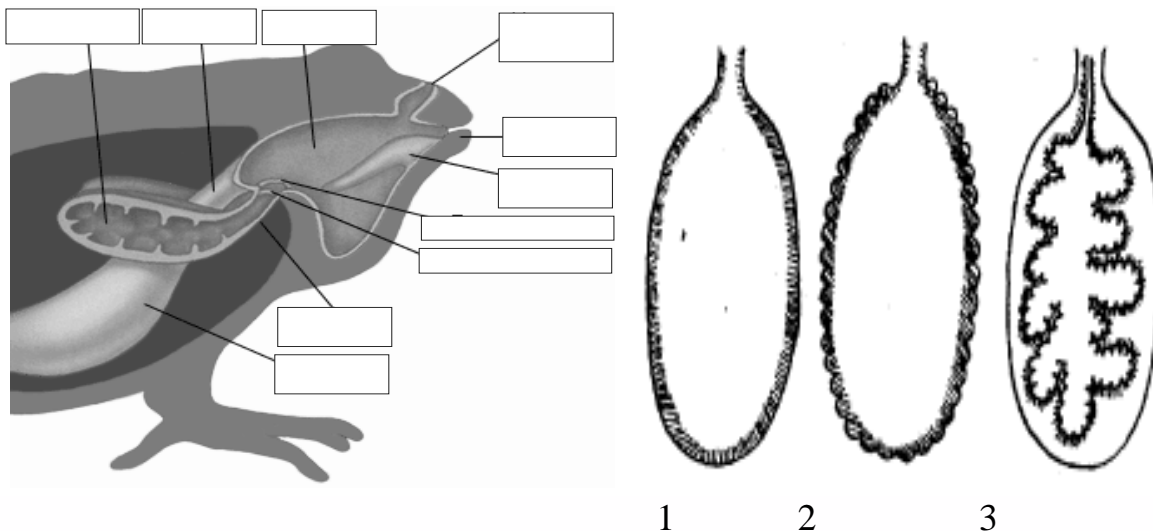
## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Вивчити топографію внутрішніх органів жаби. Підписати рисунок.



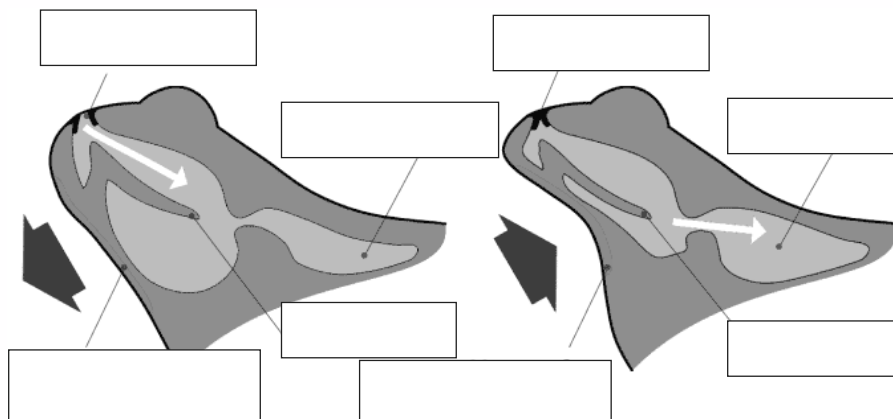
- |    |    |
|----|----|
| 1  | 2  |
| 3  | 4  |
| 5  | 6  |
| 7  | 8  |
| 9  | 10 |
| 11 | 12 |
| 13 | 14 |
| 15 | 16 |
| 17 | 18 |
| 19 | 20 |
| 21 | 22 |
| 23 | 24 |
| 25 | 26 |
| 27 | 28 |

**Завдання 2.** Розглянути будову дихальної системи амфібій. Підписати рисунок.

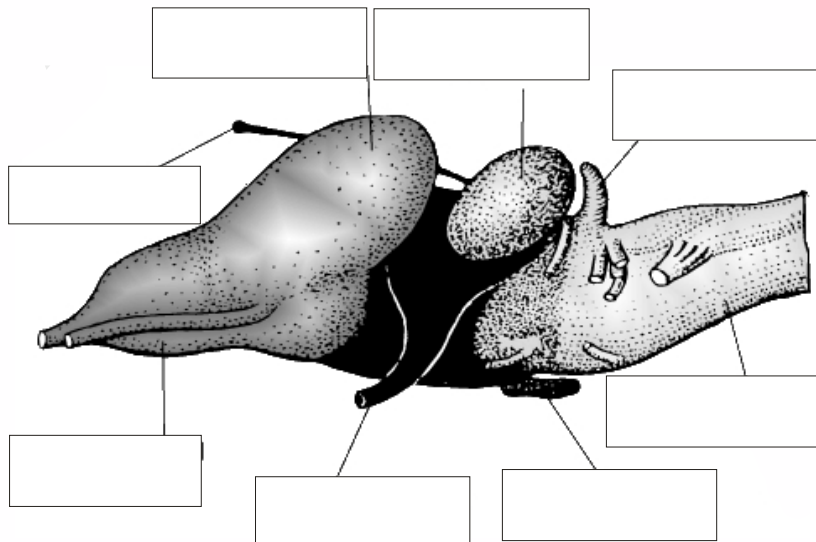


1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_

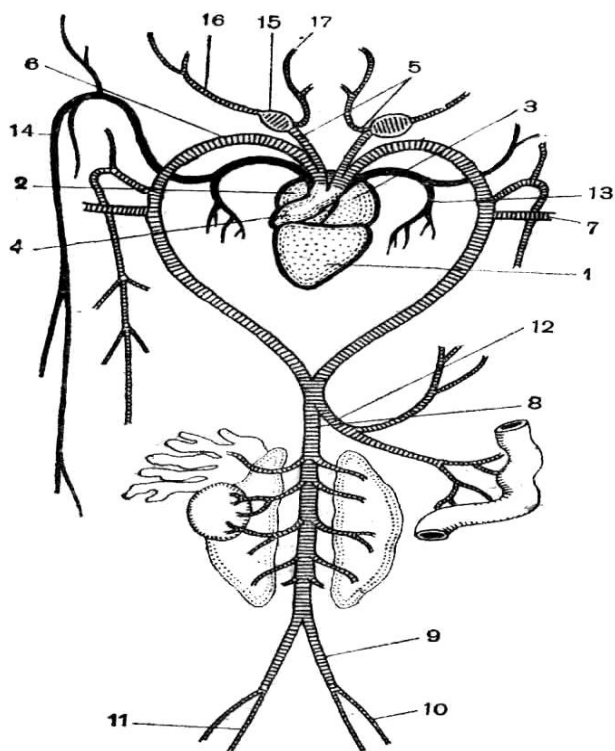
**Завдання 3.** Дослідити механізм дихання земноводних та підписати рисунок.



**Завдання 4.** Розглянути будову головного мозку. Підписати рисунок.



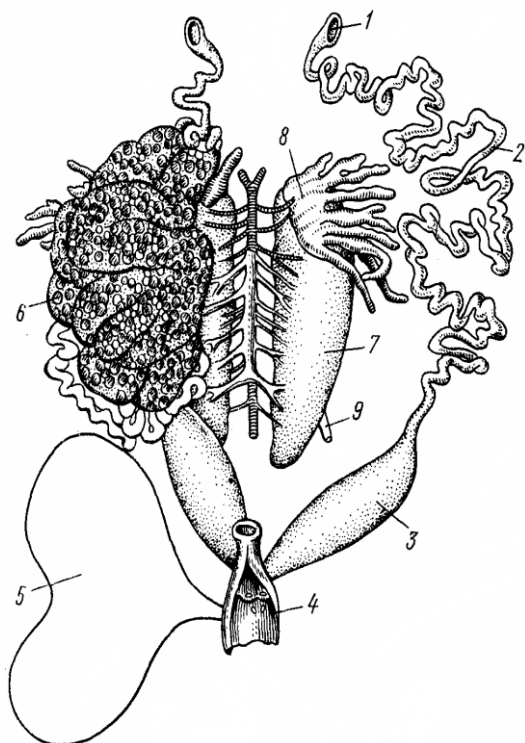
**Завдання 5.** На схемі кровообігу замалювати кольоровими чорнилами і підписати судини артеріальної і венозної систем.



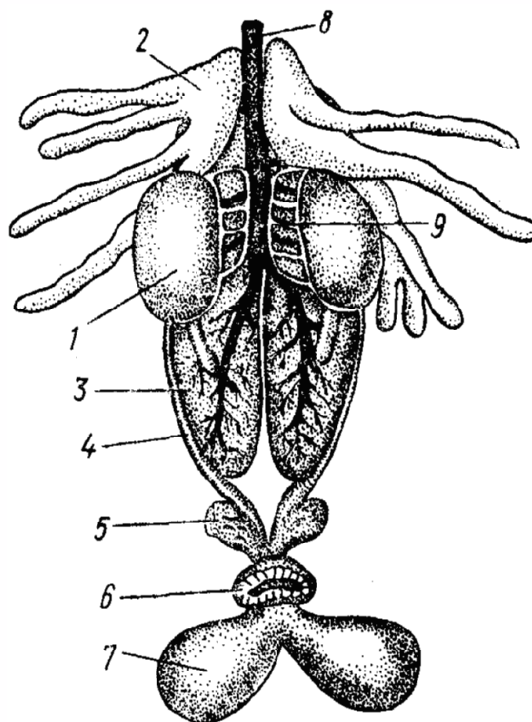
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_
- 11 \_\_\_\_\_
- 12 \_\_\_\_\_
- 13 \_\_\_\_\_
- 14 \_\_\_\_\_
- 15 \_\_\_\_\_
- 16 \_\_\_\_\_
- 17 \_\_\_\_\_

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_

**Завдання 6.** Вивчити будову видільної та статеві системи жаби. Підписати рисунок.



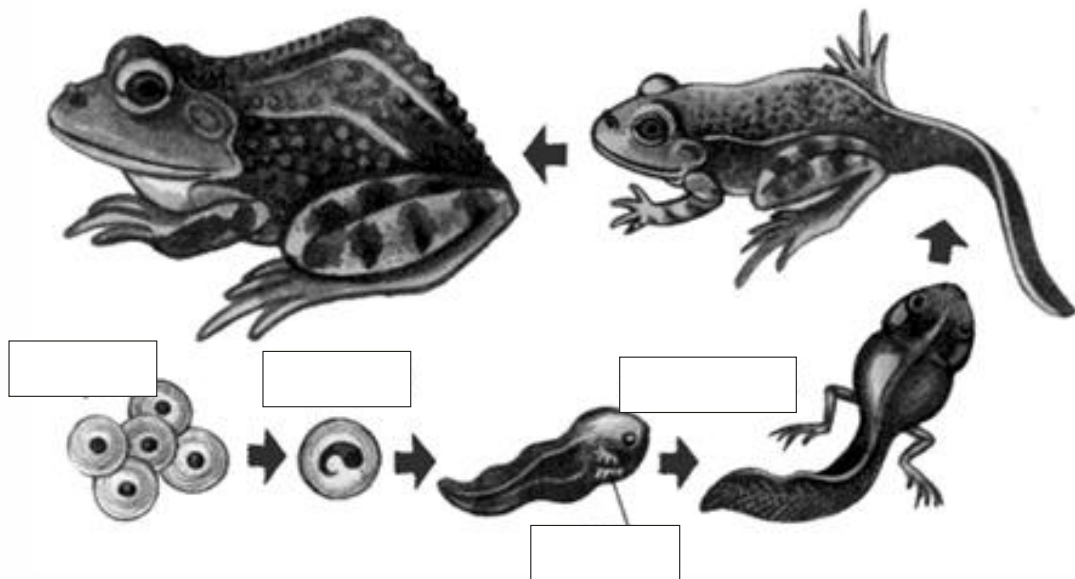
A



Б

<b>A</b>	1
2	3
4	5
6	7
8	9
<b>Б</b>	1
2	3
4	5
6	7
8	9

**Завдання 7.** Ознайомитись з основними етапами розвитку жаби. Підписати рисунок.



Лабораторна робота 27

## ТЕМА. ВИЗНАЧЕННЯ ТА СИСТЕМАТИКА ЗЕМНОВОДНИХ

### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Визначити 3-5 представників класу Амфібії. Записати в зошитах латинські і українські назви рядів, родин, родів і видів, а також характерні видові ознаки.

#### Таблиця для визначення земноводних.

Сучасні представники цього класу розподіляються на 3 ряди, з яких безногі (*Apoda*) на території України не зустрічаються.



*Таблиця для визначення рядів земноводних.*

- 1 [2] Хвоста немає. Безхвості. Salientia.
- 2 [1] Хвіст є.
- 3 [4] Найбільша ширина тулуба вкладається в його довжині (без хвоста) понад три рази. Личинки („пуголовки“) безхвостих. Salientia.
- 4 [3] Найбільша ширина тулуба вкладається в його довжині понад три рази. Хвостаті. Caudata.

**Ряд безхвості. Salientia.**

*Таблиця для визначення безхвостих*

- 1 [34] Зуби на верхній щелепі є (пробувати нігтем).
- 2 [19] Язик на задньому краї глибоко вирізаний як би із двома язичками з боків.
- 3 [18] Спинно-бічні складки є.
- 4 [13] Від ока через барабанну перетинку й далі майже до плеча темна скронева Λ-подібна пляма; колір ніколи не буває зелений; самці з резонаторами, схованими під шкірою горла, або зовсім без резонаторів.
- 5 [6] Внутрішній п'ятковий бугор високий.

**Гостроморда або болотяна жаба – *Rana arvalis*.**

- 6 [5] Внутрішній п'ятковий бугор більш-менш низький, у довжині внутрішнього пальця задньої ноги знаходиться 2-4,5 рази.
- 7 [8] Відстань від кінця морди до переднього краю ока рівно або навіть трохи більше (максимум 117%) проміжку між темними смужками переднього краю ока; ширина кожної повіки, приблизно, дорівнює ширині проміжку між повіками.

**Трав'яна жаба – *Rana temporaria*.**

- 8 [7] Відстань від кінця морди до переднього краю ока значно більше (112-144%) від проміжку між темними смужками переднього краю ока; ширина повіки звичайно більша ширини проміжку між повіками.
- 9 [12] Зовнішній п'ятковий горбок присутній, черево ніколи не буває червоноп'ятнистим (якщо червоне, то пофарбоване рівномірно).
- 10 [11] Спинно-бічні складки в передній частині спини досить слабо виражені; барабанна перетинка рівна 0,4-0,5 довжини ока.
- 11 [10] Спинно-бічні складки добре виражені по всій довжині; барабанна перетинка рівна 0,5-0,6 довжини ока.
- 13 [4] Скроневої плями немає, а якщо є, то колір спини зелений; самці із зовнішніми резонаторами у вигляді міхурів біля кутів рота.
- 14 [15] Між спинно-бічними складками досить велика кількість поздовжніх шкіряних смуг.
- 15 [14] Поздовжніх смуг між спинно-бічними складками немає.
- 16 [17] Внутрішній п'ятковий бугор високий, в довжині внутрішнього пальця задньої ноги 1-3 рази, а в довжині гомілки – 5-10; резонатори білі.

**Ставкова жаба – *Rana esculenta*.**

17 [16] Внутрішній п'ятковий бугор низький, в довжині внутрішнього пальця задньої ноги знаходиться 2,5-4,5 рази, а в довжині гомілки – 9-14 разів; резонатори сірі або майже чорні.

**Озерна жаба – *Rana ridibunda*.**

18 [3] Спинно-бічні складки відсутні, шкіра досить горбкувата, так що вигляд жабоподібний.

19 [2] Язик на задньому кінці без вирізки, якщо з вирізкою, то кінці пальців розширені в диски.

20 [23] Кінці пальців розширені в диски.

21 [22] Довжина гомілки, відкладена на спині, укладається 2 рази у відстані від задньопрохідного отвору до лінії, що з'єднує ніздрі або передні краї очей.

**Звичайна райка – *Hyla arborea*.**

22 [21] Довжина гомілки, відкладена на спині, вкладається 2 рази у відстань від задньопрохідного отвору до лінії, що з'єднує задні краї очей.

23 [20] Кінці пальців не розширені.

24 [27] Внутрішній п'ятковий бугор лопатоподібний, дуже великий: довжиною, приблизно, дорівнює першому пальцю задньої ноги.

25 [26] На лобі й тім'ї більша поздовжня опуклість.

**Звичайна землянка – *Pelobates fuscus*.**

26 [25] Лоб між очима плоский.

27 [24] Внутрішній п'ятковий горбок порівняно невеликої: у кілька раз менший першого пальця задньої ноги.

28 [29] Плавальна перетинка на задніх ногах розвинена дуже слабо, тільки у основі пальців; зіниця не трикутна; зчленувальні горбки є.

29 [28] Плавальна перетинка добре розвинена; зіниця трикутна; зчленувальних горбків немає.

30 [31] Довжина гомілки менша довжини ступні; кінці пальців темні або ледве світлі.

**Червоночерева джерлянка – *Bombina bombina***

31 [30] Довжина гомілки дорівнює або більша довжини ступні; кінці пальців ясно світлі.

32 [33] Живіт (у живих!) у червоних плямах; шкіра на нижній частині тіла гладка.

**Жовточерева джерлянка – *Bombina variegata*.**

34 [1] Зубів у верхній щелепі немає.

35 [38] З нижньої сторони третього (в напрямку з кінця) зчленування четвертого (самого довгого) пальця задньої ноги один горбок.

36 [37] Кінець четвертого (зовнішнього) пальця передньої ноги заходить за перше (з кінця) зчленування третього пальця.

**Зелена ропуха – *Bufo viridis*.**

37 [36] Кінець четвертого пальця передньої ноги не доходить до першого зчленування третього пальця.

35 [35] З нижньої сторони третього зчленування четвертого пальця задньої ноги два горбки.

39 [40] Внутрішній край передплесни з поздовжньою шкірною складкою.

**Очеретяна ропуха – *Bufo calamita*.**

40 [39] Внутрішній край передплесни без поздовжньої шкірної складки.

**Звичайна ропуха – *Bufo bufo*.**

### ПРЕДСТАВНИК № 1

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Систематичне положення об'єкта:

Таксон	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		

### ПРЕДСТАВНИК № 2

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Систематичне положення об'єкта:

Таксон	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		

**ПРЕДСТАВНИК № 3**

Хід визначення \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Систематичне положення об'єкта:

Таксон	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		

**ПРЕДСТАВНИК № 4**

Хід визначення \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



## ТЕМА: ЗОВНІШНЯ БУДОВА ТА СКЕЛЕТ ПЛАЗУНІВ

### Систематичне положення об'єкта:

Таксон	Українська назва	Латинська назва

**Матеріали та обладнання:** фіксовані рептилії, ванночки, пінцети.

**Вихідні дані до роботи.** Зовнішній шкірний покрив плазунів внаслідок потовщення і ороговіння утворює лусочки або щитки. У ящірок рогові лусочки перекривають один одного, нагадуючи черепицю. У черепах зрощені щитки формують суцільний міцний панцир. Щільна і суха шкіра містить пахучі залози. Слизові залози відсутні.

В осьовому скелеті помітні чотири відділи: шийний, тулубовий, крижовий і хвостовий. Загальна кількість хребців різна у різних видів (50-80, у змій зростає до 140-435). З хребців шийного відділу (від 7 до 10) два передніх (атлант і епістрофей). У тулубовому відділі від 16 до 25 хребців, кожен з парою ребер. Перші кілька хребців прикріплюються до грудини, утворюючи грудну клітину (відсутня у змій). У крижовому відділі всього два хребці, до широких поперечних відростків яких приєднується таз. Хвостовий відділ складається з кількох десятків (15-40), що поступово зменшуються в розмірах, хребців. Останні хвостові хребці представляють собою невеликі паличкоподібні кісточки. У деяких групах рептилій осьовий скелет має відмінності. У змій хребет чітко ділиться лише на тулубовий і хвостовий відділи, грудина відсутня. У черепах хребці тулубового відділу зростаються зі спинним щитом панцира, внаслідок чого стають нерухомі.

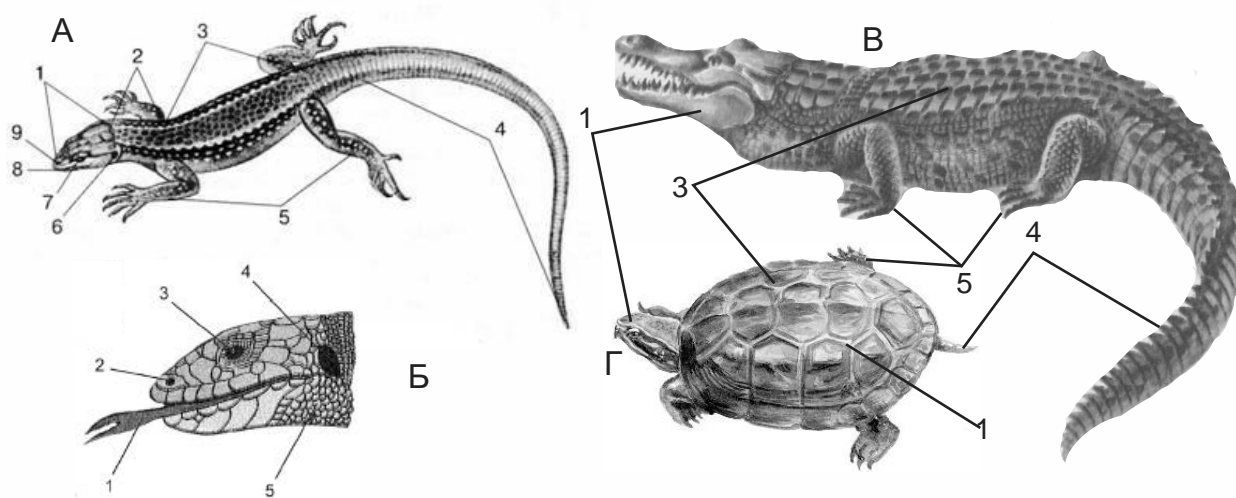
Череп плазунів значно більше скостенілий, ніж у земноводних. Лише в нюхової капсулі і слуховій області міститься невелика кількість хряща. Осьовий і вісцеральний відділи черепа ембріонально формуються окремо, але у дорослих



особин зростаються в єдине утворення. До складу черепа входять як хрящові, так і численні шкірні кістки. Пояс передніх кінцівок подібний до поясу земноводних, відрізняючись лише більш сильним розвитком окостеніння. Передня кінцівка рептилій складається з плеча, передпліччя і кисті. Задня – зі стегна, гомілки та стопи. На фалангах кінцівок розташовані кігті. М'язова система плазунів представлена жувальною, шийною мускулатурою та мускулатурою черевного преса, а також мускулатурою згиначів та розгиначів. Присутні характерні для амніот міжреберні м'язи, які грають важливу роль при акті дихання. Підшкірна мускулатура дозволяє змінювати положення рогових лусок.

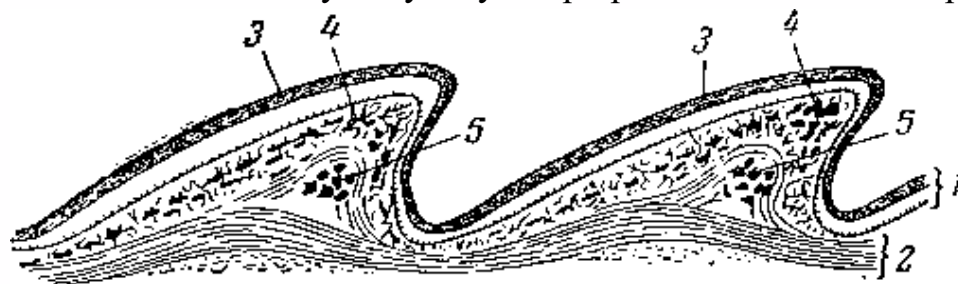
### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Вивчити зовнішню будову рептилій. Підписати рисунок.



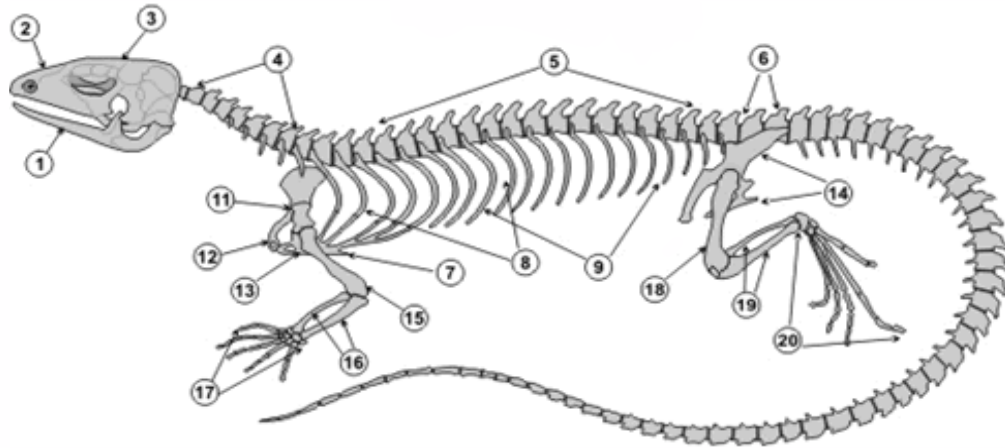
<i>A</i>	1	2
3	4	5
6	7	8
<i>Б</i>	1	2
3	4	5
<i>В</i>	1	3
4	5	

**Завдання 2.** Розглянути будову шкіри рептилій. Підписати рисунок.



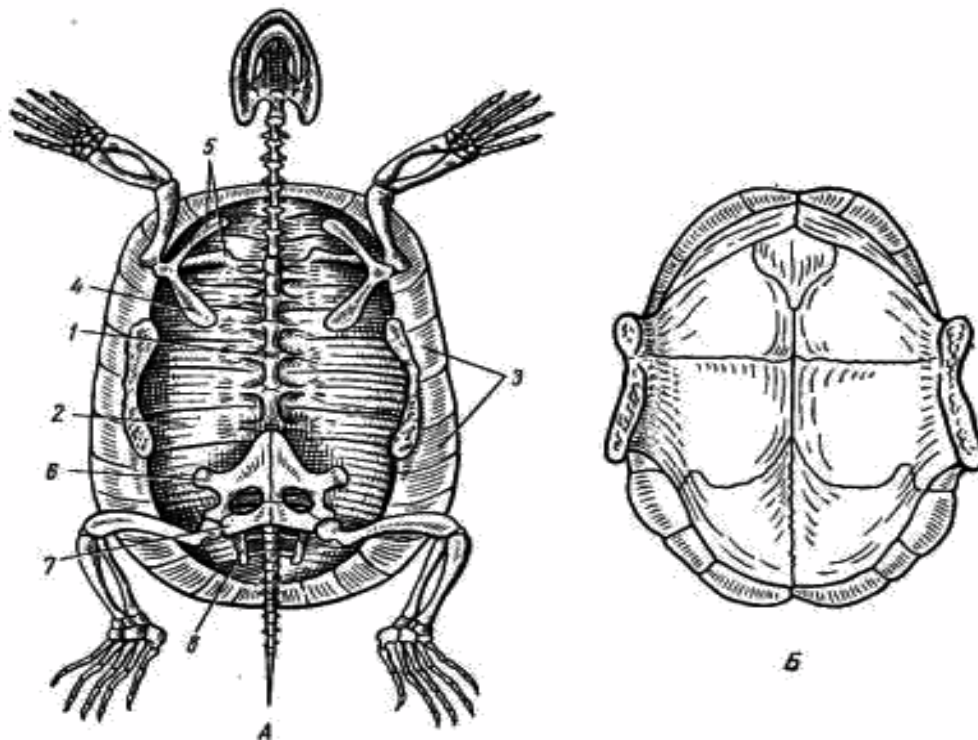
1	3	5
2	4	

**Завдання 3.** Вивчити будову скелету ящірки. Підписати рисунок.



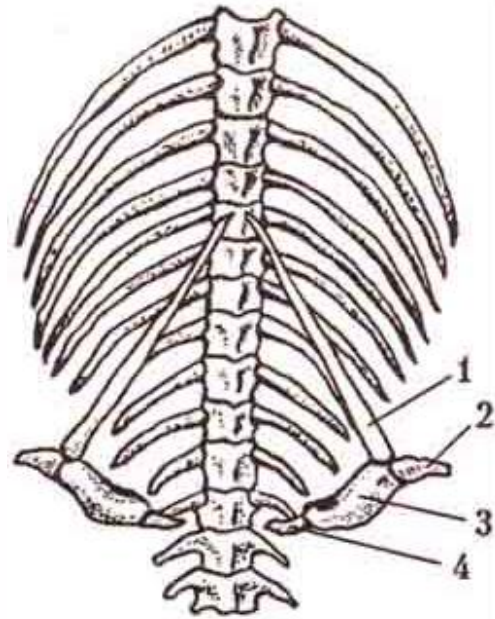
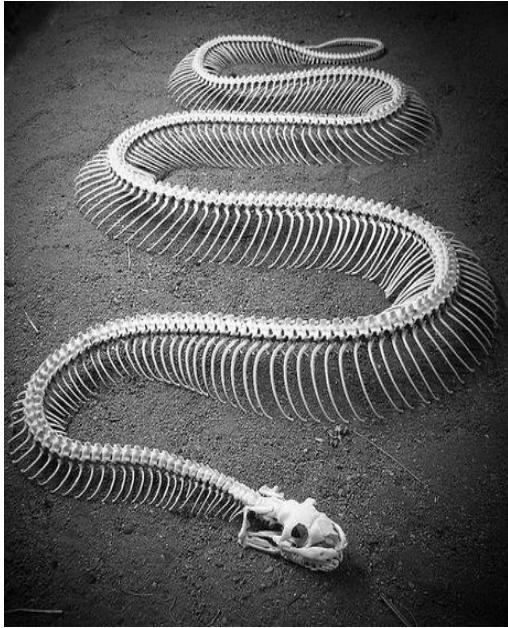
1	8	15
2	9	16
3	10	17
4	11	18
5	12	19
6	13	20
7	14	

**Завдання 4.** Розглянути будову скелету черепах. Підписати рисунок.



<b>A</b>	<b>B</b>	
1	2	3
4	5	6
7		8

**Завдання 5.** Розглянути будову скелету змій. Підписати рисунок.




---



---

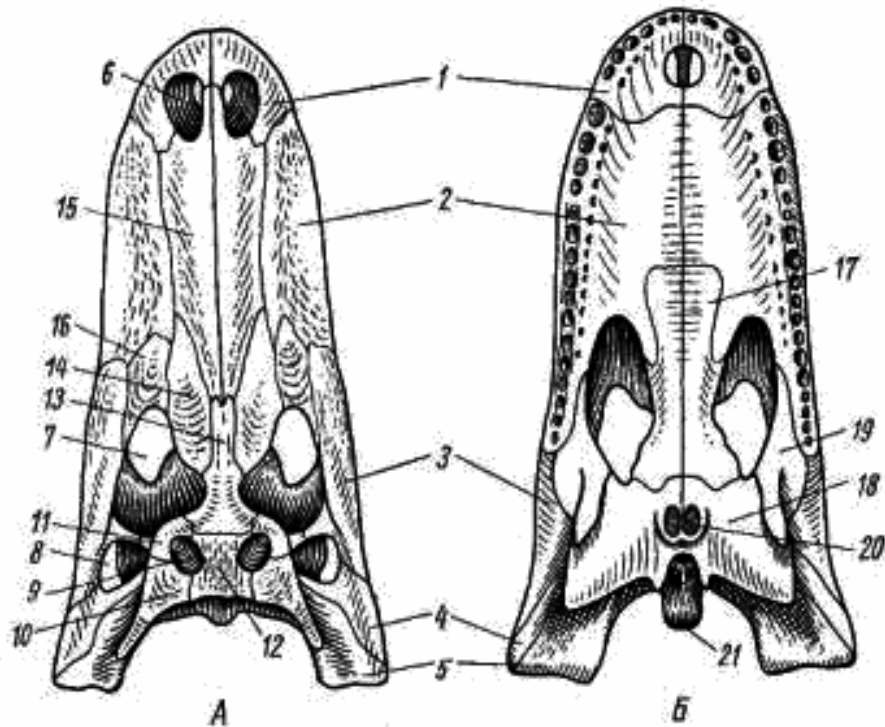


---



---

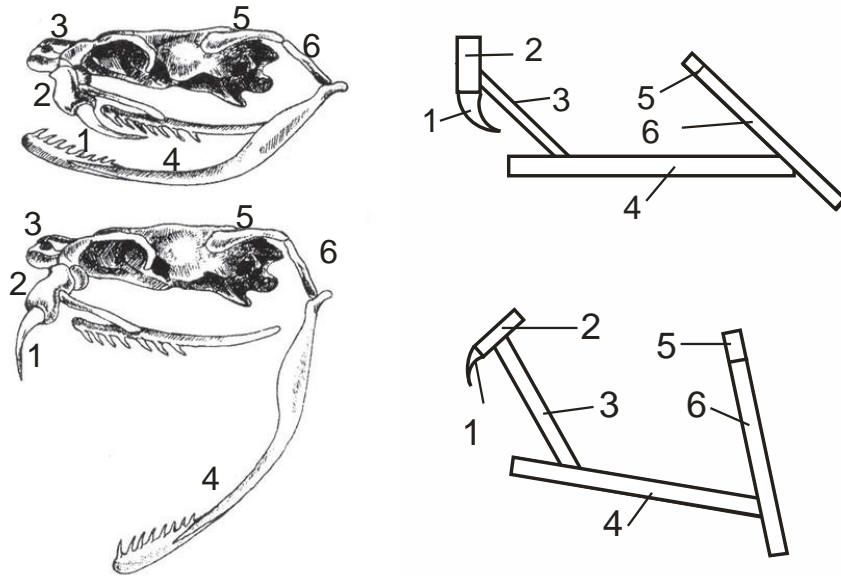
**Завдання 6.** Розглянути будову крокодила. Підписати рисунок.



<b>A</b>	<b>Б</b>	
1	8	15
2	9	16
3	10	17

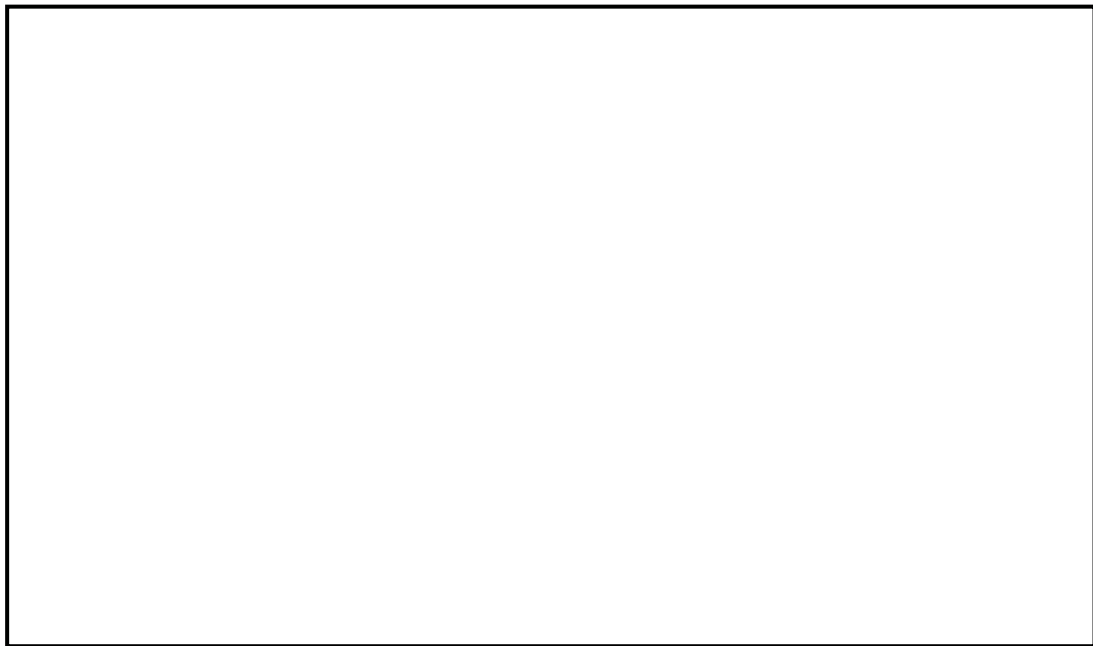
4	11	18
5	12	19
6	13	20
7	14	

**Завдання 7.** Ознайомитись з будовою та кінетизмом черепа змій. Підписати рисунок.



1	3	5
2	4	6

**Завдання 8.** Замалювати основні типи хребців рептилій та підписати рисунок.




---

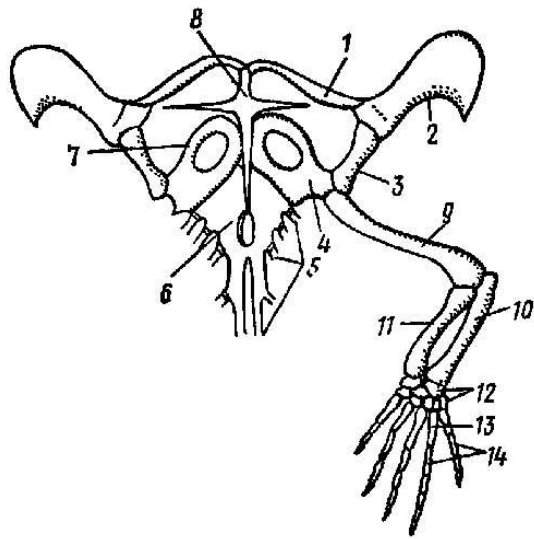


---

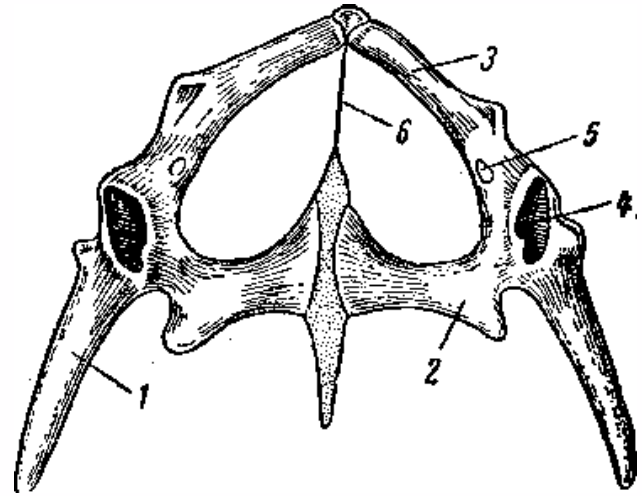


---

**Завдання 9.** Вивчити будову верхнього поясу кінцівок рептилій. Підписати рисунок.



А



Б

<b>А</b>	5	10
1	6	11
2	7	12
3	8	13
4	9	14
<b>Б</b>	3	5
1	4	6
2		

Лабораторна робота 29  
**ТЕМА: ВНУТРІШНЯ БУДОВА ПЛАЗУНІВ**

**Систематичне положення об'єкта:**

Таксон	Українська назва	Латинська назва



**Матеріали та обладнання:** фіксовані рептилії, ванночки, пінцети.

**Вихідні дані до роботи.** Плазуни є групою тварин, які повністю оволоділи життям на суші. Цьому сприяли удосконалення всіх систем організму рептилій. Дихальна система плазунів всмоктувального типу за рахунок розширення та звуження грудної клітини за допомогою міжреберної та черевної мускулатури. Повітря через гортань надходить у трахею, яка на кінці ділиться на бронхи, що ведуть у легені. У плазунів легені мають мішкоподібну будову, хоча їх внутрішня структура набагато складніша. Внутрішні стінки легеневих мішків мають складчасту пористу будову, що значно збільшує дихальну поверхню.

У плазунів трьохкамерне серце, що складається з одного шлуночка і двох передсердь. Шлуночок розділений неповною перегородкою на дві половини: верхню і нижню. У противагу загальному артеріальному стовбуру земноводних, у рептилій спостерігається три самостійних судини: легенева артерія, права і ліва дуги аорти. Дуги аорти огинають серце і на спинному боці позаду нього об'єднуються в непарну спинну аорту. Спинна аорта забезпечує кров'ю всі органи задньої частини тіла. Від правої дуги аорти, що відходить від лівого артеріального шлуночка, відгалужуються загальним стовбуром права і ліва сонні артерії, від правої ж дуги відходять і обидві підключичні артерії, що несуть кров до передніх кінцівок. Повного поділу на два незалежних кола кровообігу у плазунів (включаючи крокодилів) не відбувається, оскільки венозна й артеріальна кров змішуються в спинній аорті.

Травна система внаслідок різноманітності доступної для живлення їжі є більш розвиненою, травний тракт у плазунів набагато більш диференційований, ніж у земноводних тварин. Шлунок має товсті м'язові стінки. На межі між тонкою і товстою кишкою знаходиться сліпа кишка, якої немає в амфібій. Велика печінка рептилій має жовчний міхур. Підшлункова залоза у вигляді довгого щільного тіла лежить в петлі дванадцятипалої кишки. Кишечник закінчується клоакою. Видільна система плазунів представлена тазовими нирками, сечоводами і сечовим міхуром. Нирки плазунів істотно відрізняються від нирок риб і амфібій, яким доводиться вирішувати завдання позбавлення від постійного надлишку води в організмі. Замість тулубових нирок амфібій (мезонефрос), нирки рептилій (метанефрос) розташовуються в тазовій області з черевної сторони клоаки і по її боках. Нирки з'єднуються з клоакою через сечоводи. Тонкостінний стебловий сечовий міхур з'єднується з клоакою тонкою шийкою на її черевній стороні. У деяких плазунів сечовий міхур недорозвинений (крокодили, змії, деякі ящірки).

Як і у більшості хордових тварин, нервова система плазунів представлена головним і спинним мозком. Головний мозок розташований всередині черепа. Ряд важливих особливостей відрізняє головний мозок плазунів від головного мозку земноводних. Виділяють п'ять відділів головного мозку плазунів.



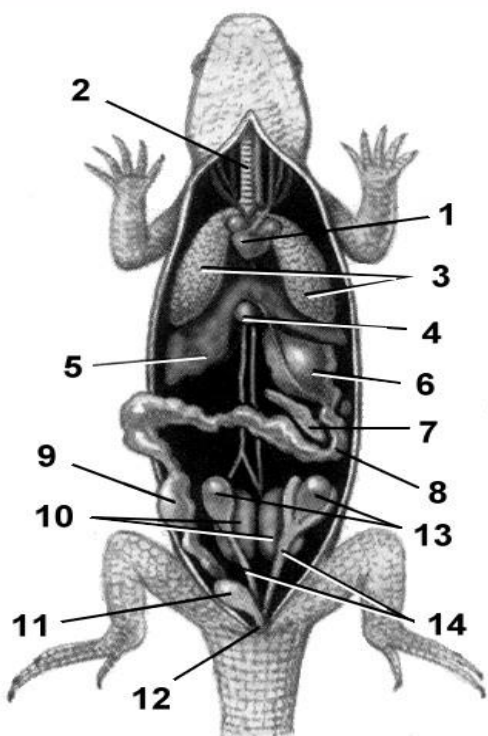
У плазунів є шість основних органів чуття. Орган зору – очі, влаштовані складніше, ніж у жаб. Поперечносмугаста мускулатура, яка дозволяє не тільки переміщати кришталик, а й змінювати його форму і таким чином здійснювати більш ефективну акомодацию. Зовнішні повіки і мигальна перетинка виконують захисну функцію. У змії і деяких ящірок повіки зростаються, формуючи прозору оболонку. Орган нюху представлений внутрішніми ніздрями - хоанами. У порівнянні з будовою земноводних, хоани розташовані ближче до глотки, що дає можливість вільно дихати в той час, коли їжа знаходиться в роті. Нюх розвинений краще, ніж у земноводних, дозволяючи багатьом ящіркам знаходити їжу, що знаходиться під поверхнею піску на глибині до 6-8 см. Орган смаку – смакові цибулини, розташовані в основному в глотці. Орган теплової чутливості знаходиться на лицьовій ямці між оком і носом з кожної сторони голови. Особливо розвинений у змії. Орган слуху близький до органу слуху жаб, він містить внутрішнє та середнє вухо, забезпечене барабанною перетинкою, слуховий кісточкою – стременом і евстахієвою трубою. Роль слуху в житті плазунів порівняно невелика, особливо слабкий слух у змії, що не мають барабанної перетинки і сприймають коливання, що поширюються по землі або у воді. Тактильні відчуття виражені чітко, особливо в черепах, які можуть відчувати навіть легкий дотик до панциру.

Плазуни – роздільностатеві тварини. Чоловіча статева система складається з пари сім'яників, які розташовані з боків поперекового відділу хребта. Від кожного сім'яника відходить сім'яний канал, який впадає у вольфів канал. З появою тулубової нирки у плазунів вольфів канал у самців виступає лише як сім'япровід і повністю відсутній у самок. Вольфів канал відкривається в клоаку, утворюючи сім'яний пухирець.

Жіноча статева система представлена яєчниками, які підвішені на брижі до спинної сторони порожнини тіла з боків хребта. Яйцепроводи (Мюллерові канали) також підвішені на брижі. У передню частину порожнини тіла яйцепроводи відкриваються щілеподібними отворами – лійками. Нижній кінець яйцепроводів відкривається в нижній відділ клоаки на її спинній стороні. Запліднення внутрішнє. Розвиток зародка прямий відбувається в яйці.

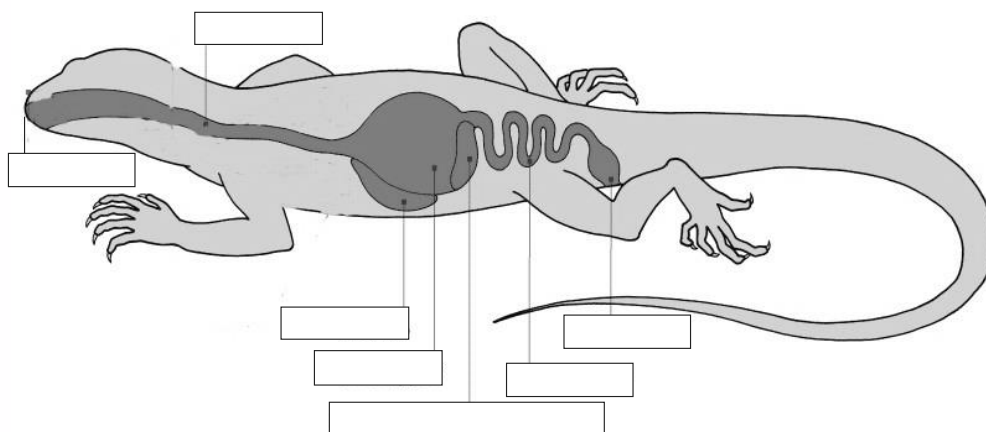
## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Ознайомитись з топографією внутрішніх органів. Підписати рисунок.

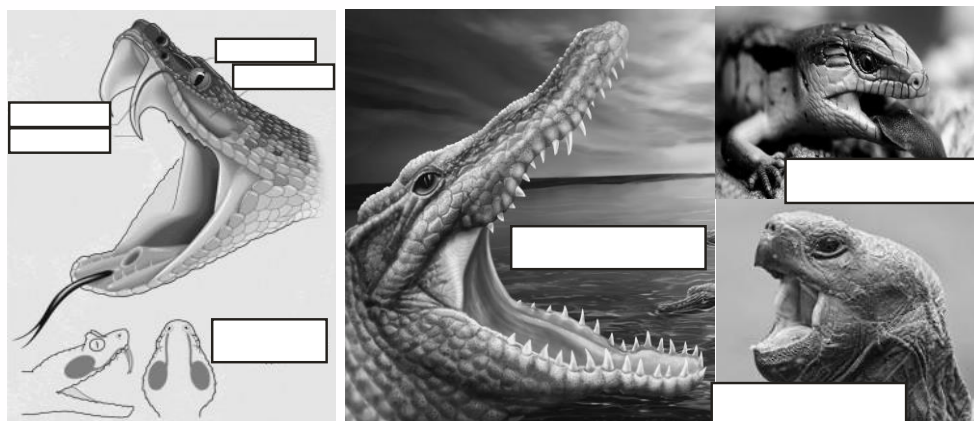


- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_
- 11 \_\_\_\_\_
- 12 \_\_\_\_\_
- 13 \_\_\_\_\_
- 14 \_\_\_\_\_

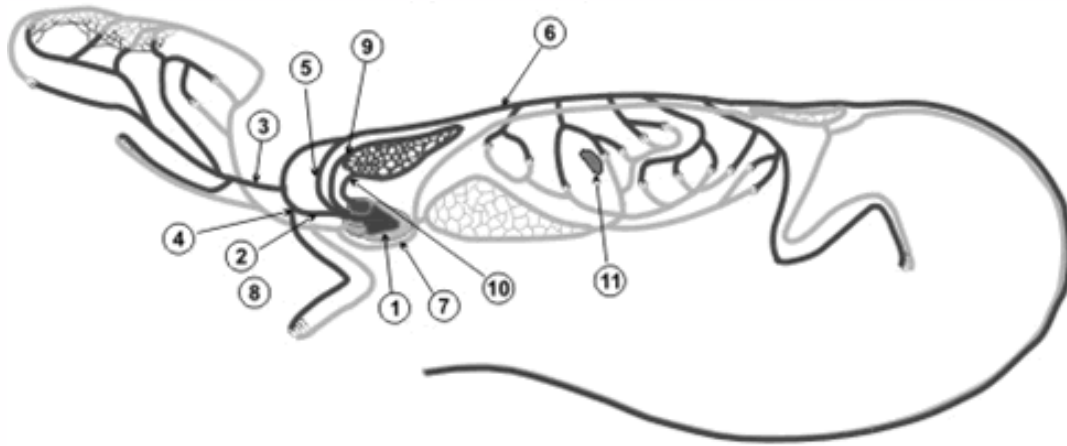
**Завдання 2.** Вивчити будову травної системи та підписати рисунок.



**Завдання 3.** Дослідити особливості будови ротового апарату рептилій та підписати рисунок.

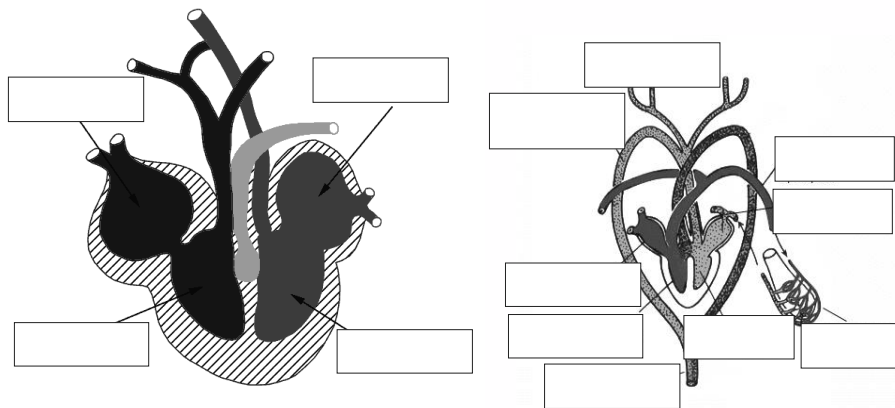


**Завдання 4.** Розглянути будову кровоносної системи рептилій та підписати рисунок.

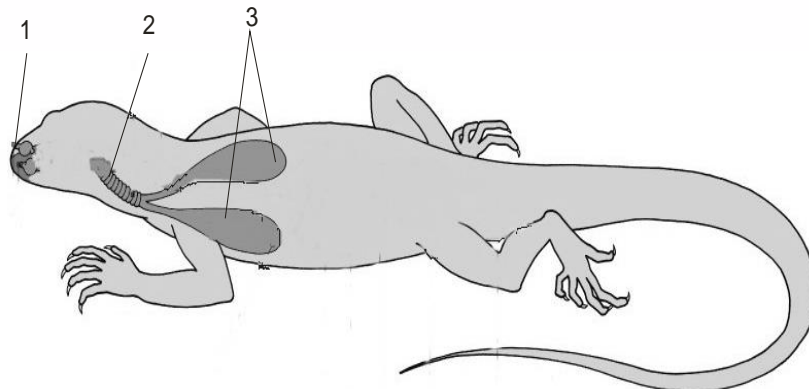


- |         |          |
|---------|----------|
| 1 _____ | 7 _____  |
| 2 _____ | 8 _____  |
| 3 _____ | 9 _____  |
| 4 _____ | 10 _____ |
| 5 _____ | 11 _____ |
| 6 _____ |          |

**Завдання 5.** Розглянути будову серця ящірки та крокодила. Підписати рисунок.

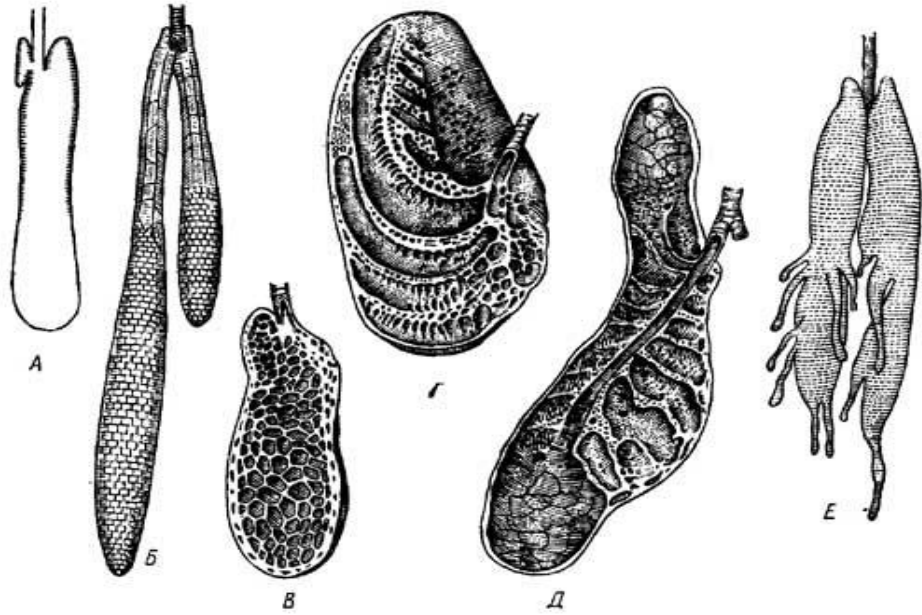


**Завдання 6.** Розглянути будову дихальної системи рептилій. Підписати рисунок.



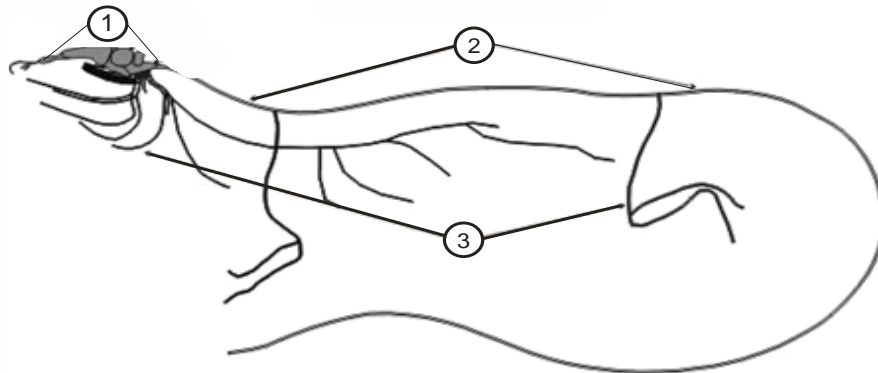
- |         |         |
|---------|---------|
| 1 _____ | 3 _____ |
| 2 _____ |         |

**Завдання 7.** Ознайомитись з типами легень рептилій. Підписати рисунок.



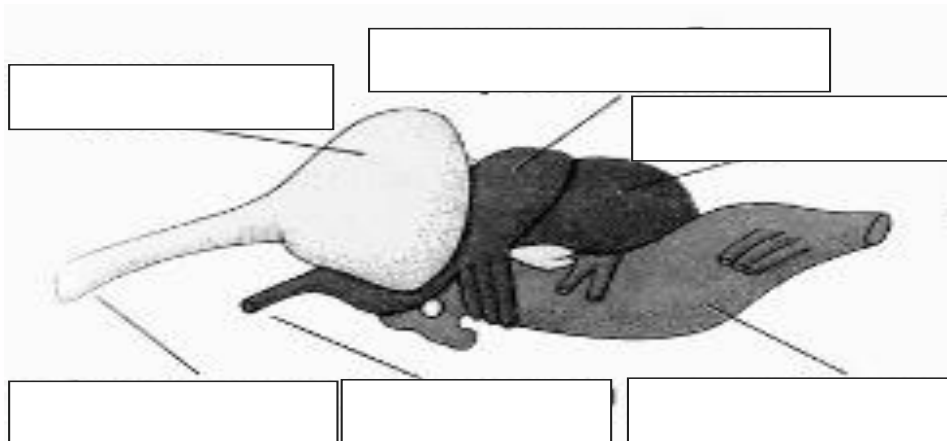
A \_\_\_\_\_ В \_\_\_\_\_ Д \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_ Г \_\_\_\_\_ Е \_\_\_\_\_

**Завдання 8.** Вивчити будову нервової системи. Підписати рисунок.



1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_

**Завдання 9.** Розглянути будову головного мозку рептилій. Підписати рисунок.



**Завдання 10.** Вивчити органи чуття рептилій. Підписати рисунок.



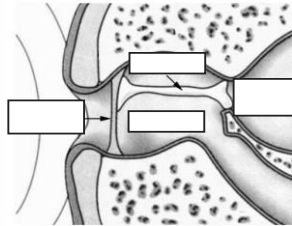
А



Б



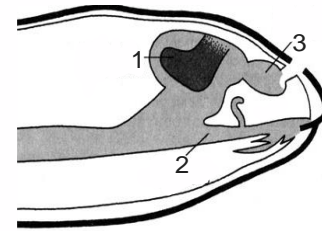
В



Г



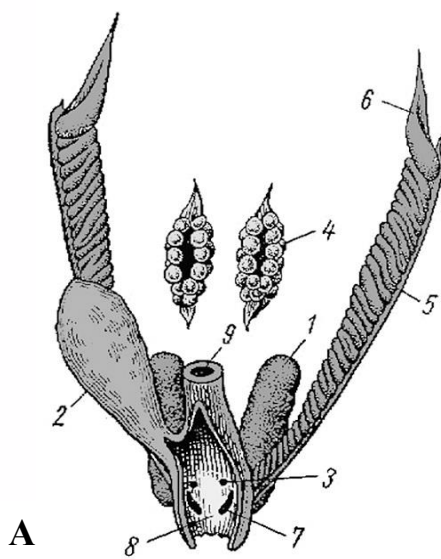
Д



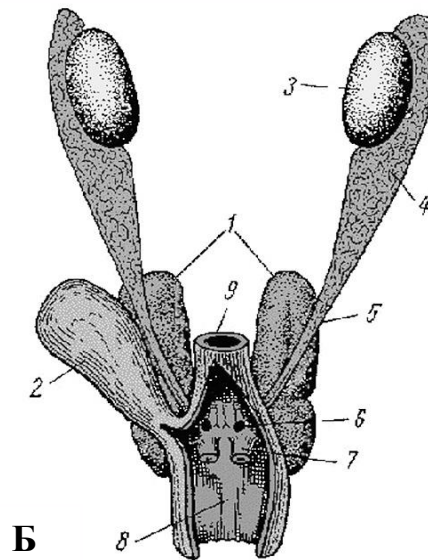
Е

А \_\_\_\_\_ Г \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_ Д \_\_\_\_\_  
 В \_\_\_\_\_ Е \_\_\_\_\_  
 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

**Завдання 11.** Вивчити сечостатеву систему рептилій. Підписати рисунок.



А

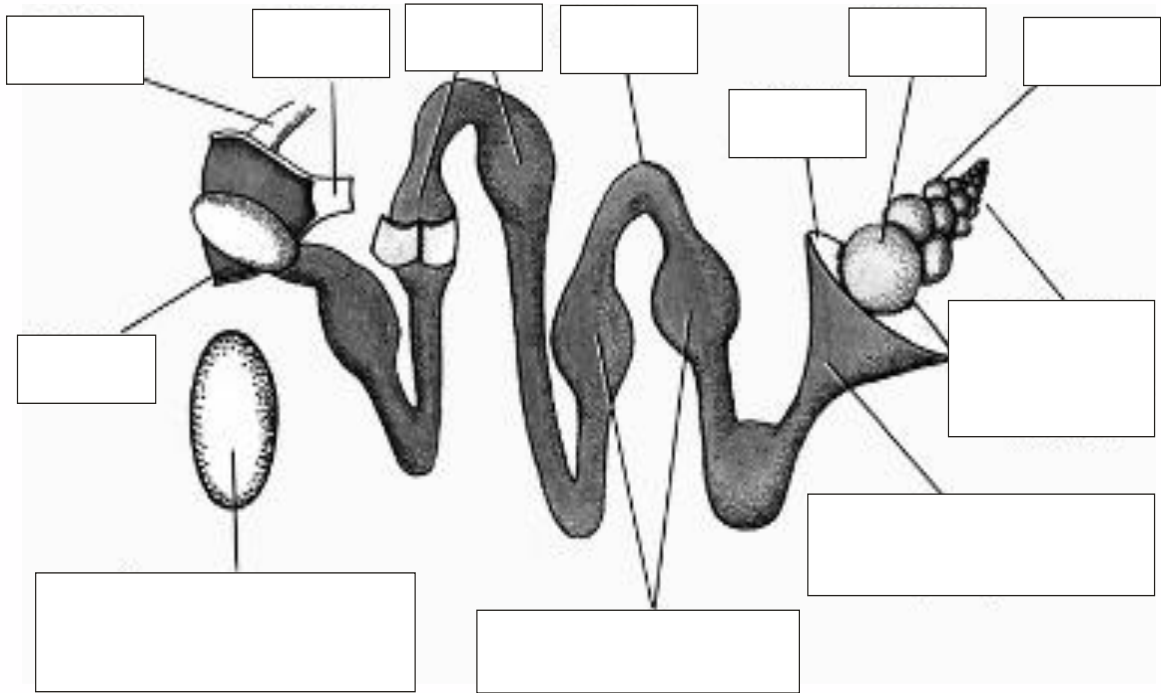


Б

А \_\_\_\_\_ Б \_\_\_\_\_  
 1 \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
 5 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 6 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_



**Завдання 12.** Розглянути процес формування яйця рептилій та підписати рисунок.



Лабораторна робота 30

**ТЕМА: ВИЗНАЧЕННЯ І СИСТЕМАТИКА ПЛАЗУНІВ**

**Матеріали та обладнання.** Фіксовані та живі земноводні, бінокулярні мікроскопи, марлеві серветки, пінцети, скальпелі, ножиці, препарувальні голки, фільтрувальний папір.

**Вихідні дані до роботи.**

*Таблиця для визначення рядів і підрядів плазунів*

1 [2] Тіло тварини розміщується в широкому кістковому панцирі, покритого зверху великими роговими пластинками або гладкою шкірою.

**Ряд черепахи. Testudinata.**

2 [1] Тіло зверху вкрите лускою.

3 [4] Ноги є, у випадку їх відсутності розвинені рухливі повіки.

**Підряд ящірки. Sauria.**

4 [3] Ніг немає, рухливих повік немає.

**Підряд змії. Serpentes або Ophidia.**

*Таблиця для визначення ящірок.*

1 [4] Ніг немає.

2 [3] З боків велика складка шкіри; луска ромбовидна, на хвості зі складками.

**Жовтопузик – *Ophisaurus apodus*.**



3 [2] З боків тіла немає складок шкіри; луска закруглена, гладка.

**Веретільниця ламка – *Anguts fragills*.**

4 [1] Ноги є.

5 [92] Голова зверху вкрита великими, рівномірно розміщеними щитками.

6 [19] Луска рибоподібна, спинна схожа на черевну, стегнових пор немає.

7 [14] Повіки зрослись у прозору нерухливу перетинку, що покриває око так, що зовні нижнє віко видається відсутнім.

8 [9] Лоботім'яний щиток один.

9 [8] Лоботім'яних щитків два.

10 [11] Ряд верхньовійчастих щитків розбитий на дві групи (перерваний). Навколо середини тулуба 26-28 лусок.

11 [10] Ряд верхньовійчастих щитків не перерваний, цільний, навколо середини тулуба не більш 24 лусок.

12 [13] Спина у численних, витягнутих у лінію, коротких поздовжніх білих рисках, які іноді майже зливаються у світлі, має поздовжні смужки.

13 [12] Спина без дрібних білих рисок або смуг.

14 [7] Повіки рухливі, ясно виражені.

15 [16] Навколо середини тулуба не менш 32 лусок.

16 [15.] Навколо середини тулуба не більш 30 лусок.

17 [18] Уздовж спини ряд різко відмінних розширених лусок.

19 [6] Луска не рибоподібна, спинна різко відрізняється від черевної, стегові пори зазвичай є.

20 [21] Повіко нерухливе, верхнє зрощене з нижнім, в якому посередині велика прозора зіниця.

21 [20] Повіки рухливі.

22 [25] Стегнових пор немає, є тільки пахові, тобто невелике число (1-3) пор біля анального щитка.

23 [24] З кожної сторони анального щитка по 3 пахових пори.

24 [23] З кожної сторони анального щитка по одній паховій порі.

25 [22] Стегові пори є.

26 [57] Ніздря торкається першого верхньогубного щитка або якщо й відділена від нього, то дуже вузькою перемичкою, отвір ніздрі не піднімається над рівнем оточуючих щитків, щитки верхньої частини голови, і в тому числі лобовий, без борозенки.

27 [44] Задньоносових щитків 2-3.

28 [29] Спереду підочного щитка 5 верхньогубних.

29 [28] Спереду підочного щитка 4 або 3 верхньогубних.

30 [41] Міжщелепний щиток не стосується ніздрі.

31 [32] Між верхньовійчастими і надочноячковими немає зерняток, у крайньому випадку – одне.

### **Прудка ящірка – *Lacerta agilis*.**

32 [31] Між верхньовійчастими й надочноячковими щитками є зернятка.

33 [36] Хвіст, приблизно, в 2 або більше раз довше тулуба з головою.

34 [35] В середній лінії горла до коміра 17-21 лусочок; навколо середини тіла 40-56 рядів луски; стегнових пор 11-20; 2 ряди прианальних щитків.

35 [34] По середній лінії горла до коміра 15-17 лусочок; навколо середини тіла 37-40 рядів лусочок; стегнових пор 9-12; один ряд прианальних щитків.

36 [33] Хвіст тонший, тому в 2 рази довший тулуба з головою.

37 [38] Верхньоскроньові щитки торкаються барабанного.

38 [37] Барабанний щиток не торкається верхньоскроньових, або його зовсім немає.

39 [40] Навколо середини тулуба 40-50 рядів луски; стегнових пор, у середньому, 16.

40 [39] Навколо середини тулуба 33-40 рядів луски.

41 [30] Міжщелепний щиток торкається ніздрі.

42 [43] Кисть задньої ноги довше голови, або якщо не довше, то хвіст, принаймні, в 2 рази довше тулуба з головою.

### **Зелена ящірка – *Lacerta viridis*.**

43 [42] Кисть задньої ноги дорівнює або коротше голови; хвіст у 1 та 1/2-1 чи 2/3 рази довше тулуба з головою.

44 [27] Задньоносовий щиток один.

45 [52] Уздовж хребта смуга, що захоплює іноді всю спину, витягнутих кілеподібних лусочок, а тому спинна луска добре відрізняється від бічної.

46 [49] Між надочноячковими й верхньовійчастими кілька зерняток.

47 [48] Міжщелепний звичайно не торкається ніздрі; навколо середини тулуба 37-40 рядів луски; по середній лінії горла до коміра 15-18 лусочок; стегнових пор 9-13.

48 [47] Міжщелепний торкається ніздрі; навколо середини тулуба 43-49 рядів луски; по середній лінії горла до коміра 20-25 луски; стегнових пор 14-17.

49 [46] Між надочноячковими й верхньовійчастими немає зерняток або тільки одне.

50 [51] Навколо середини тулуба 26-38 рядів луски; стегнових пор 7-13; ніколи не буває зеленого кольору; самці з жовтогарячим черевом.

### **Живородна ящірка – *Lacerta vivipara*.**

### **Таблиця для визначення змій**

1 [2] Очі у вигляді невеликих темних цяток, що просвічуються через шкіру; нижня поверхня тулуба вкрита такою ж лускою, як і спина; хвіст дуже короткий; його довжина не перевищує ширину.

2 [1] Очі добре розвинені; нижня поверхня тулуба вкрита дуже витягнутими упоперек червними щитками; довжина хвоста в багато разів перевищує його ширину.

3 [6] Між очима і ніздрями розташована глибока ямка, яка за своїми розмірами звичайно більше ніздрів.

6 [3] Між очима і ніздрями ямки немає.

7 [14] Черевні щитки покривають далеко не всю ширину нижньої поверхні тіла змій; навколо середини тулуба не менше 35 лусок; нижньощелепні щитки відсутні; з боків анального отвору маленькі кігтьоподібні рудименти задніх кінцівок, (дивитися в лупу).

14 [7] Черевні щитки вкривають усю нижню поверхню тулуба змій; навколо середини тулуба не більше 33 лусок; нижньощелепні щитки розвинені; з боків анального отвору немає ніяких слідів кінцівок.

15 [24] Верхня поверхня голови вкрита численними дрібними лусочками, схожими на луску, що вкриває тулуб; серед цих лусочок можуть виділятися своєю величиною лише надочноямкові.

24 [15] Щитки, що вкривають голову зверху, величиною й формою різко відрізняються від луски тулуба.

25 [30] Верхня поверхня морди упоперек лінії, що з'єднує передні краї очей, покрита дрібними, неправильної форми щиточками; щиток, що обмежує ніздрю спереду, не торкається міжщелепного й відділений від нього особливим щитком (носоміжщелеповим); висота носового щитка більше його довжини або дорівнює їй.

26 [27] Носовий отвір прорізаний у середині носового щитка; бічний край морди тупий.

#### **Звичайна гадюка – *Vipera berus*.**

27 [26] Носовий отвір прорізаний у нижній частині носового щитка; бічний край морди гострий.

28 [29] Найбільша ширина голови дорівнює (або майже дорівнює) відстані від кінчика морди до кута рота; міжщелепний щиток торкається двох апікальних щитків на верхній ділянці морди; широка, чорна, іноді розбита на окремі поперечно-витягнуті плями зигзагоподібна спинна смуга зливається із чорною головою; з боків тулуба чорні, великі, поперечні плями, які часто зливаються одна з одною; тулуб між смугами від жовто-сірого до цегляно-червоного кольору (бувають і чорні екземпляри).

29 [28] Найбільша ширина голови менше відстані від кінчика морди до кута рота; міжщелепний щиток торкається одного апікального щитка на верхній поверхні голови; зигзагоподібна смуга вздовж хребта бурих тонів і звичайно із чорними краями; голова, як правило, не чорна; плями з боків тулуба дрібні; основне тіло тулуба бурувато-сірих тонів.

#### **Степова гадюка – *Vipera ursinii*.**

30 [25] Верхня частина морди уперек лінії, що з'єднує передні краї очей, вкрита великими, більш-менш симетрично розташованими міжноровими й передлобними щитками; носовий щиток стикається з міжщелепним, довжина носового (або носових) щитка значно більше його висоти.

31 [32] У передній частині верхньої щелепи розташовані великі отрутні зуби; носовий щиток торкається передочного і великого третього верхньогубного.

32 [31] У передній частині верхньої щелепи немає отруйних і великих зубів; скуловий щиток у переважної більшості видів є.

33 [44] Навколо середини тулуба 15 лусок.

44 [33] Навколо середини тулуба 17 і більше лусок.

45 [58]. Навколо середини тулуба 17 лусок.

48 [51] Ніздря прорізана в одному щитку; верхньогубних 7; один скроневиий щиток у першому ряду; око торкається третього й четвертого верхньогубних щитків.

51 [48] Ніздря між двома носовими щитками; 8 (дуже рідко 7) і більше верхньогубних; скроневиих щитків у першому ряді не менше 2.

52 [55] Під передочним маленький підочний щиток; верхня поверхня морди плоска або трохи опукла; ширина голови вкладається в її довжину менше двох разів.

53 [54] Скуловий щиток один; між задніми нижньощелепними перебувають дрібні лусочки.

#### **Полоз жовточеревий – *Dolichophis caspius*.**

54 [53] Скулових щитків більше одного; між задніми нижньощелепними немає дрібних лусок.

55 [52] Під передочними немає підочного щитка; верхня поверхня морди сильно ввігнута або з поздовжнім жолобком.

56 [57] Скуловий щиток один; очі торкаються трьох верхньогубних щитків; зазвичай на верхній стороні тіла поздовжні темні смуги.

57 [56] Скулових щитків не менш 2-х; очі торкаються 2 верхньогубного щитка; на тілі немає поздовжніх темних смуг.

58 [45] Навколо середини тулуба 19 і більш лусок.

59 [64] Зіниця вертикальна; анальний щиток цільний.

60 [61] Верхньогубні відділені від ока щитками й не стосуються його; нігтевидний міжносний щиток сильно виступає вперед; звичайно один передлобовий; ніздрі у вигляді косої щілини.

61 [60] Не менше 2 верхньогубних щитків торкаються ока; міжносний щиток не нігтьовидної форми й не виступає вперед; 2 передлобних щитка; ніздрі у вигляді більш-менш круглих отворів.

62 [63] На хребті один поздовжній ряд помітно розширених лусок; задні нижньощелепні добре виражені; скуловий щиток не торкається ока й відділений від нього передчочномковим.

63 [62] Луска на хребті не розширена; задні нижньощелепні не виражені; скуловий щиток торкається ока.

64 [59] Зіниця округла; анальний щиток звичайно розділений.

65 [82] Навколо середини тулуба 19 лусок.

66 [73] Луска з різко вираженими реберцями.

67 [68] Шов між міжщелепним і міжносними щитками коротший шову між міжщелепним і першим верхньогубним; верхньогубних звичайно 8.

**Водяний вуж – *Natrix tessellata*.**

68 [67] Шов між міжщелепним і міжносним щитками не коротше шову між міжщелепним і першим верхньогубним; верхньогубних звичайно 7.

69 [70] Передочних 2; живі екземпляри – темнооливкового (темнозеленого) кольору з поперечними чорними смугами або плямами, у передній частині тулуба проміжки між ними цегляно-червоного кольору; під оком коса чорна смуга, ширина якої значно перевищує ширину чорних смужок в області швів між верхньогубними щитками; у скроневій області звичайно від заднього краю надчочномкового щитка до кута рота тягнеться ще більш широка чорна смуга.

70 [69] Звичайно один передочний щиток; забарвлення тулуба інше; під оком і в скроневій області немає широких чорних косих смуг (але шви між верхньогубними в більшості випадків чорні).

71 [72] Черевних щитків не більш 152.

72 [71] Черевних щитків не менше 153.

**Вуж звичайний – *Natrix natrix*.**

73 [66] Луска гладка.

74 [75] Під передочними немає підочного щитка; верхньогубних 7; міжщелепний сильно заходить між міжносними.

**Звичайна мідянка – *Coronella austriaca*.**

### Таблиця для визначення черепах

1 [2] Панцир, в якому розміщується тулуб тварини, покритий зверху шкірою; кінчик морди витягнуть у м'який носовий хоботок.

2 [1] Панцир, в якому розміщується тулуб тварини, покритий зверху роговими пластинками; на кінчику морди немає носового хоботка.

3 [6] Задні кінцівки стовбоподібні; між пальцями немає плавальної перетинки; голова зверху вкрита щитками.

4 [5] 5 кігтів на передніх лапах.

**Середземноморська черепаха – *Testudo graeca*.**

5 [4] 4 кігті на передніх лапах.

**Степова черепаха – *Testudo horsfieldii*.**

6 [3] Задні кінцівки не стовбоподібні; між пальцями плавальна перетинка; на голові зверху щитків немає.

7 [8] Пластрон з'єднаний з карапаксом нерухомо: вздовж шиї світлі поздовжні смужки.

**Каспійська черепаха – *Mauremys caspica*.**

8 [7] Пластрон з'єднаний з карапаксом рухливо; уздовж шиї немає світлих поздовжніх смуг (шия у світлих цятках).

**Європейська болотна черепаха – *Emys orbicularis*.**

### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Визначити 4-5 видів плазунів і записати в зошитах хід визначення.

#### ПРЕДСТАВНИК № 1

Хід визначення \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Систематичне положення об'єкта:

Таксон	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		



## ПРЕДСТАВНИК № 2

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Систематичне положення об'єкта:

Таксон	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		

## ПРЕДСТАВНИК № 3

Хід визначення \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Систематичне положення об'єкта:

Таксон	Українська назва	Латинська назва
Тип		
Підтип		
Надклас		
Клас		
Підклас		
Надряд		
Ряд		
Родина		
Рід		
Представник		



Лабораторна робота 31  
**ТЕМА: ЗОВНІШНЯ БУДОВА ПТАХІВ**

**Систематичне положення об'єкта:**

Таксон	Українська назва	Латинська назва

**Матеріали та обладнання:** тушки птахів, різні типи пер, біноклярні мікроскопи.

**Вихідні дані до роботи.** Пристосування до польоту обумовила відносну одноманітність форми тіла. Тулуб компактний, більш-менш округлий. Голова невелика, шия довга й рухлива. Передні кінцівки – крила – у спокійному стані складені й притиснуті до боків тіла. Оперення забезпечує обтічність тіла. Видові варіації в розмірах і формі дзьоба й голови, довжині шиї, довжині й формі крил і хвоста, довжині задніх кінцівок і формі їх пальців забезпечують при збереженні загальної одноманітності пристосування до різних типів руху й живлення.

Шкіра птахів тонка, суха, практично позбавлена шкірних залоз. Поверхневі шари клітин епідермального шару роговіють. Сполучнотканинний шар шкіри підрозділяється на тонку, але досить щільну власне шкіру, у якій проходять кровоносні судини, очин контурного пера й розташовані пучки гладеньких м'язових волокон, що міняють положення пір'я, підшкірну клітковину – пухкий шар, який безпосередньо прилягає до тулубової мускулатури; у ньому відкладаються запаси жиру. Єдина шкірна залоза – куприкова, лежить на хвостових хребцях. Розростання ороговілого епідермального шару шкіри утворює роговий покрив дзьоба – рамфотеку. Рогові лусочки рептильного типу покривають пальці, цівку, а іноді й частину гомілки. Останні фаланги пальців ніг покриті роговими кігтями. У самців деяких птахів (наприклад, у фазанових) на цівці утворюється кістковий виріст, покритий гострим роговим чохлам, – шпора.

Специфічний для птахів пір'яний покрив – теж рогові утвори епідермального шару шкіри. Основний тип пера – контурне перо. Воно складається з міцного й пружного рогового стовбура, з боків якого розташовані м'які зовнішнє й внутрішнє опахала. Частина стовбура, до якої прикріплюються опахала,

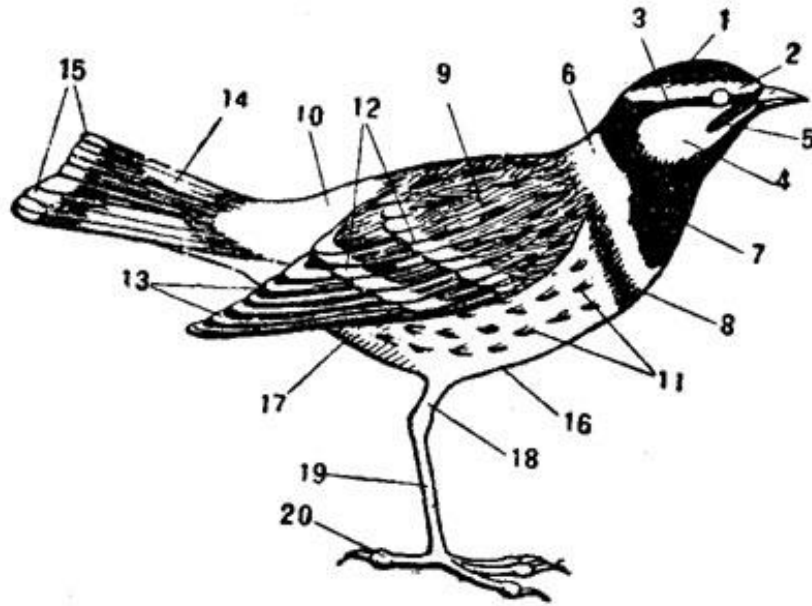
називають стрижнем; на поперечному розрізі він має чотиригранну форму. Нижня, позбавлена опахал частина стовбура називається очинком і має округлий переріз. Основа очина занурена в шкіру і укріплена в пір'яній сумці. Кожне опахало утворене подовженими роговими пластинками – борідками першого порядку, від яких у свою чергу відходять численні більш тонкі борідки другого порядку (борідочки) з розташованими на них дрібними гачечками. Гачечки, зчіплюючись із сусідніми борідками, утворюють пружну пластинку опахала. Якщо, наприклад при ударі, гачечки розійдуться й опахало «розірветься», птах, дзвобом поправляючи перо, змусить гачечки знову зчепитися, і структура пера відновиться. Звичайно в самій нижній частині пера борідки більш тонкі й пухнаті, без гачків; це пухова частина опахала, функція якої – утримувати в шкірі шар повітря. В осілих птахів зимове перо має більш розвинену пухову частину, чим літнє.

Різноманітне забарвлення птахів забезпечується як нагромадженням у клітинах пера в період його формування пігментів, так і мікроскопічними особливостями структури пера. Основні типи пігментів – меланіни й ліпохроми. Кристали меланіну обумовлюють чорне, буре й сіре забарвлення Ліпохроми у вигляді жирових крапель або пластівців залягають у роговій речовині, забезпечуючи червоне, жовте й зелене забарвлення.

Контурне пір'я на тілі птаха розміщується в шкірі на особливих полях – птериліях, розділених аптеріями – ділянками шкіри, на яких пір'я не росте. Довге й особливо міцне пір'я, що утворює площину крила, називається маховими. Першорядні махові прикріплюються до заднього краю скелета кисті, другорядні – до ліктьової кістки. Махове пір'я розташоване так, що зовнішнє опахало покриває лише частину більш широкого внутрішнього опахала сусіднього пера. При опусканні крила пера утворюють суцільну площину, що давить на повітря. При підніманні крила махові трохи повертаються й між ними утворюються щілини, через які проходить повітря. Довге й міцне пір'я, що утворювало площину хвоста, називають кермовими. Під контурним пір'ям лежить пухове пір'я; у них тонкий стрижень, а борідки не несуть гачечків, тому не утворюється зчеплене опахало. Пух – це пухове перо, у якого різко вкорочений стрижень і довгі, сильно опушені борідки відходять пучком від кінця очина. У багатьох птахів по всьому тілу розташоване ниткоподібне пір'я з тонким стовбуром і рідкими короткими борідками. Вони служать датчиками, що сигналізують про потік повітря під пір'яним покривом. У кутах рота в багатьох птахів розташовані щетинки; це пір'я із пружним стрижнем без борідок. Вони виконують тактильну функцію, а у птахів, що живляться в повітрі (дрімлюги, ластівки, стрижі), збільшують розміри ротового отвору.

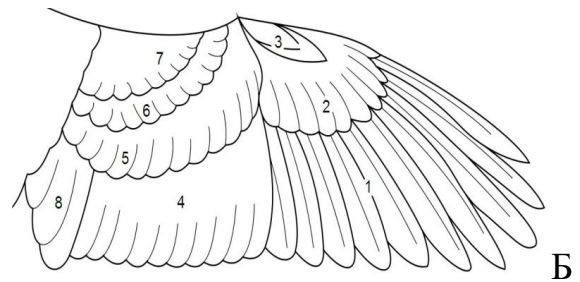
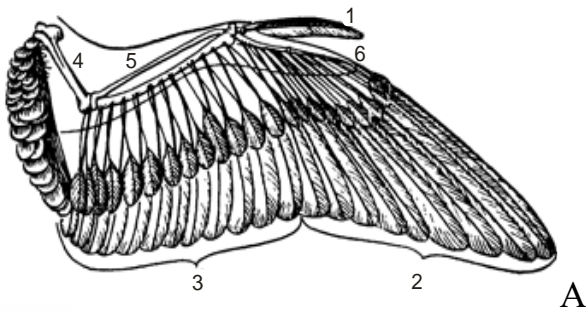
## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Дослідити зовнішню будову тіла та підписати рисунок.



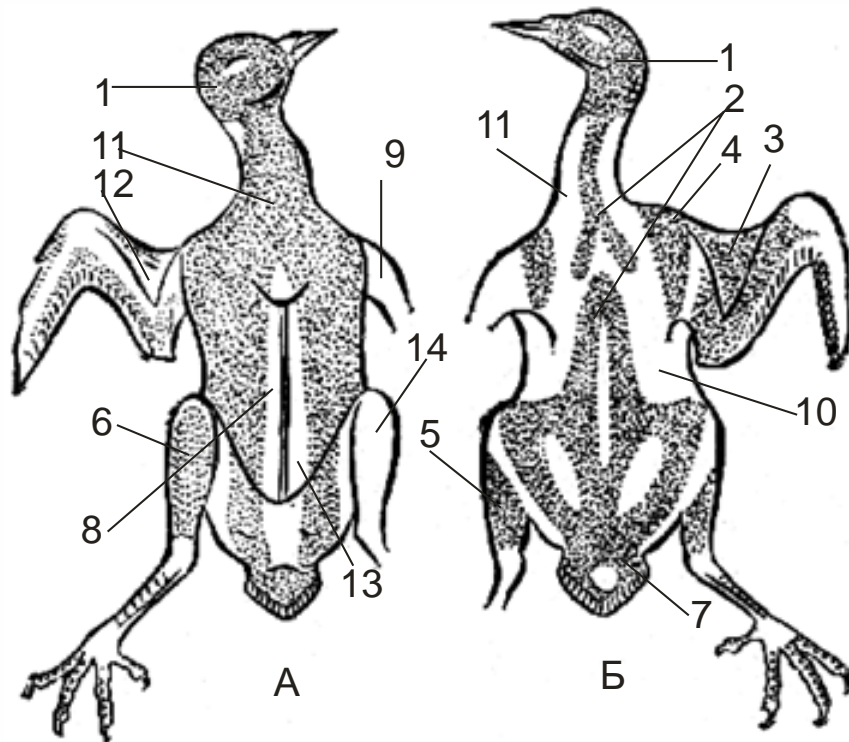
1 _____	2 _____	3 _____
4 _____	5 _____	6 _____
7 _____	8 _____	9 _____
10 _____	11 _____	12 _____
13 _____	14 _____	15 _____
16 _____	17 _____	18 _____
19 _____	20 _____	

**Завдання 2.** Розглянути розміщення (А) та типи пер (Б) на верхніх кінцівках птахів. Підписати рисунок.



A _____	1 _____
2 _____	3 _____
4 _____	5 _____
6 _____	<b>Б</b> _____
1 _____	2 _____
3 _____	4 _____
5 _____	6 _____
7 _____	8 _____

**Завдання 3.** Розглянути топографію розміщення пір'яного покриву та підписати рисунок.



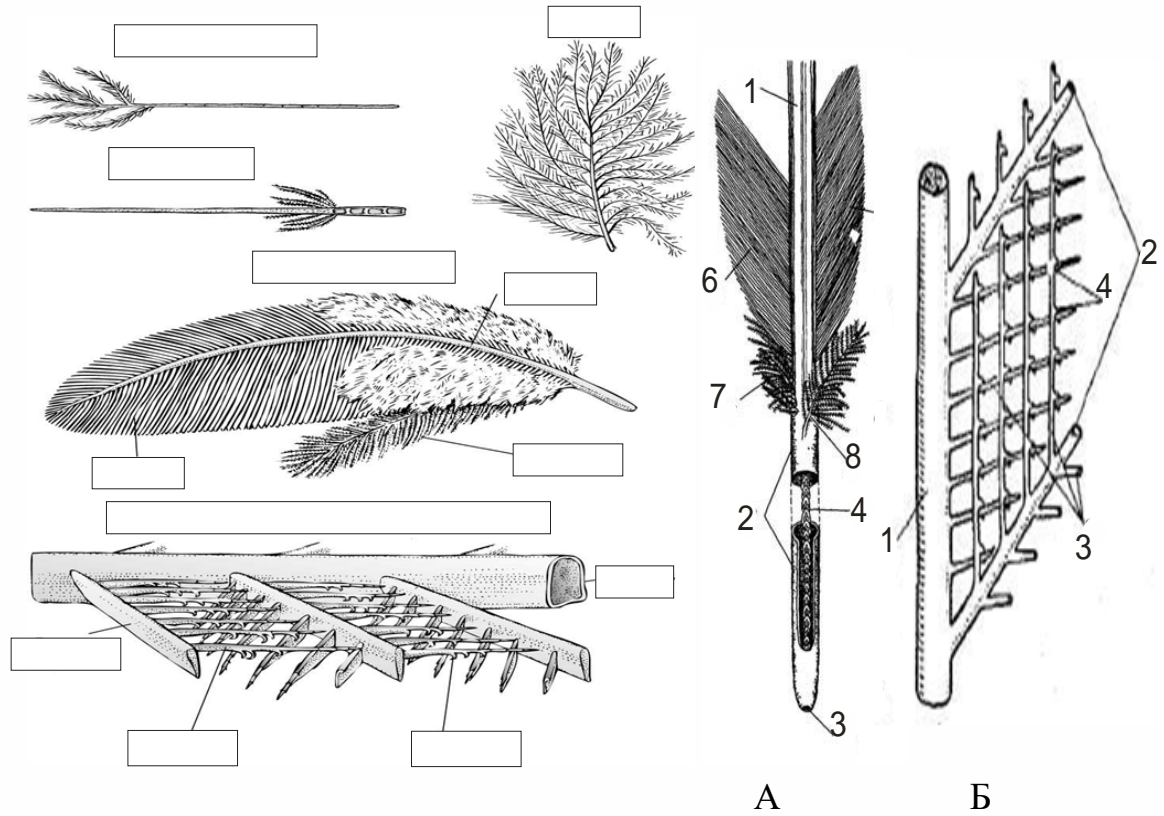
<i>A</i>	<i>Б</i>
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10
11	12
13	14

**Завдання 4.** Замалювати та підписати основні етапи розвитку пера птахів.



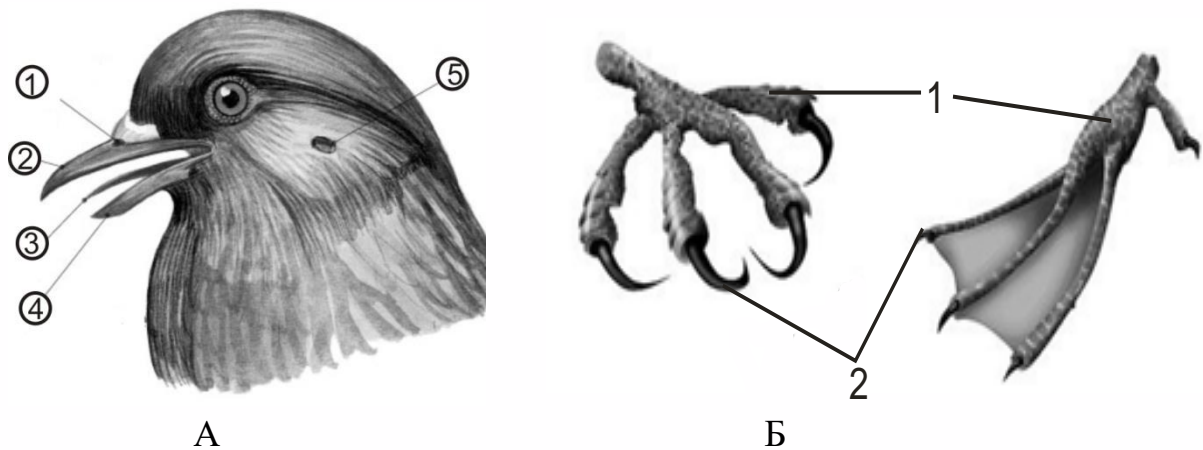


**Завдання 5.** Вивчити основні типи пер у птахів та підписати рисунок.



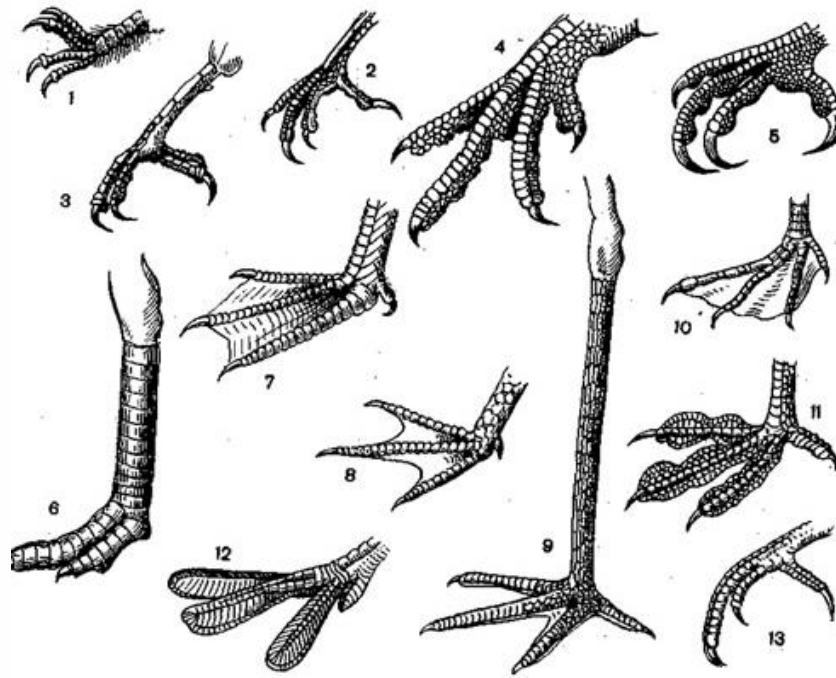
<b>A</b>	1
2	3
4	5
6	7
8	<b>B</b>
1	2
3	4

**Завдання 6.** Розглянути рогові видозміни у птахів. Підписати рисунок.



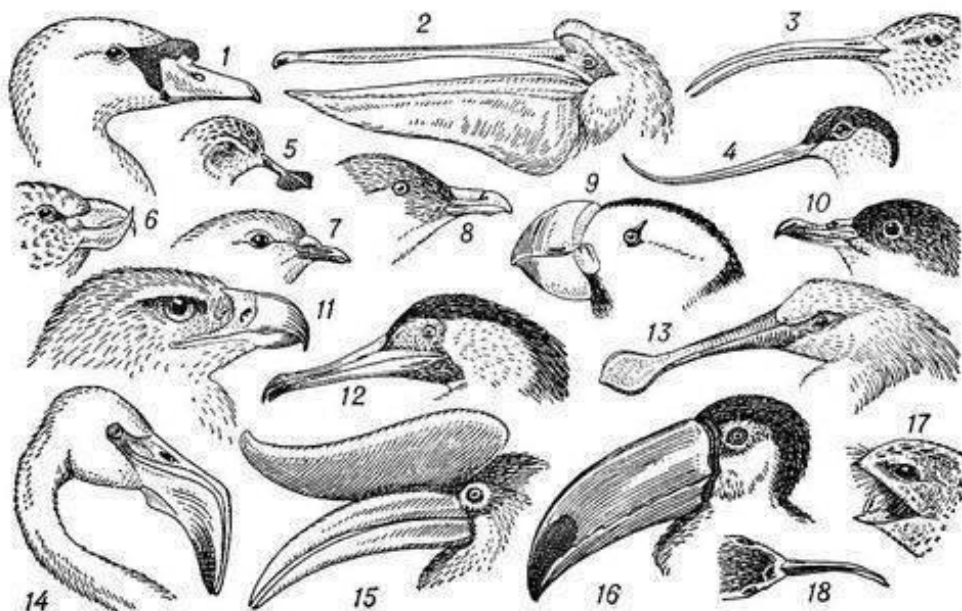
<b>A</b>	1
2	3
4	5
<b>B</b>	1
	2

**Завдання 7.** Розглянути рисунок кінцівок та зазначити яким птахам за способом життя вони належать.



- |          |          |
|----------|----------|
| 1 _____  | 2 _____  |
| 3 _____  | 4 _____  |
| 5 _____  | 6 _____  |
| 7 _____  | 8 _____  |
| 9 _____  | 10 _____ |
| 11 _____ | 12 _____ |
| 13 _____ |          |

**Завдання 8.** Розглянути рисунок дзьобів та зазначити яким птахам за способом життя вони належать.





**ТЕМА: БУДОВА СКЕЛЕТУ ТА М'ЯЗОВА СИСТЕМА ПТАХІВ****Систематичне положення об'єкта:**

Таксон	Українська назва	Латинська назва

**Матеріали та обладнання.** Скелети та набори різних кісток птахів.

**Вихідні дані до роботи.** Опорно-рухова система й основні типи руху. Рух птахів різноманітний: ходьба, стрибки, біг, лазіння, плавання, пірнання, політ. Вони забезпечуються як змінами опорно-м'язової системи, так і перетвореннями інших систем органів, що здійснюють координацію рухів і орієнтування в просторі завдяки необхідним енергетичним резервам. Своєрідна особливість скелета птахів – добре виражена пневматичність кісток.

Скелет птахів підрозділяється на осьовий скелет і пов'язану з ним грудну клітину, череп, скелет кінцівок і їх поясів. Осьовий скелет – хребетний стовп підрозділяється на п'ять відділів: шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий. Перший хребець – атлас або атлант, має форму кісткового кільця, а другий – епістрофей, зчленовується з ним зубоподібним відростком. Інші шийні хребці птахів гетероцельного типу, довге тіло кожного хребця попереду й позаду має сідлоподібну поверхню (у сагітальному розрізі хребці опістоцельні, а у фронтальному – процельні). У птахів шийні ребра зростаються із шийними хребцями, утворюючи канал, по якому проходить хребетна артерія й шийний нерв.

Грудних хребців у птахів 3-10. Вони зростаються один з одним, утворюючи спинну кістку, і дуже тугим суглобом з'єднуються зі складним куприком. Завдяки цьому тулубовий відділ осьового скелета стає нерухомим, що важливо при польоті. До грудних хребців рухливо причленовуються ребра. Кожне ребро складається із двох відділів – спинного й черевного, що рухливо зчленовуються один з одним і утворюють кут, вершиною спрямований назад. Велика грудина має

вигляд тонкої широкої й довгої пластинки, на якій у всіх птахів (крім страусоподібних) розташований високий кіль.

Усі поперекові, крижові (їх два) і частина хвостових хребців нерухомо зростаються один з одним у монолітну кістку – складний куприк. З ним нерухомо зростаються кістки тазового поясу. Це забезпечує нерухомість тулубового відділу й створює міцну опору для задніх кінцівок. Число вільних хвостових хребців не перевищує 5-9. Останні 4-8 хвостових хребців зливаються в сплюснену з боків куприкову кістку, до якої віялом прикріплюються основи кермового пір'я. Череп птахів схожий на череп рептилій і може бути віднесений до діапсидного типу зі скороченою верхньою дугою. Верхня частина дзьоба – надкльов'я утворене верхньощелеповими кістками. Піднебінні кістки кінцями налягають на дзьобоподібний відросток парасфеноїду й суглобом з'єднуються з парними крилоподібними костями, які у свою чергу суглобом пов'язані із квадратними костями відповідної сторони. Така будова кісткового піднебіння має важливе значення для властивого більшості птахів кінетизму (рухливості) наддзьобку. У зоні перегину наддзьобку кістки дуже тонкі, а в деяких видів (гусині та ін.) тут утворюється суглоб. Під'язичний апарат складається з подовженого тіла, що підтримує основу язика. Пристосування до польоту чітко виражені і в поясі передніх кінцівок. Потужні коракоїди розширеними нижніми кінцями міцно з'єднуються малорухомими суглобами переднього кінця грудини.

Вузькі й довгі лопатки зростаються з вільними кінцями коракоїдів, утворюючи глибоку суглобну западину для голівки плеча. Ключиці зростаються у вилокку, розташовану між вільними кінцями коракоїдів і виконуючу роль амортизатора, що зм'якшує поштовхи при змахах крила. Задні кінцівки й тазовий пояс дозволяють переносити всю вагу тіла на задні кінцівки. Скелет задньої кінцівки утворений потужними трубчастими кістками. Загальна довжина ноги навіть в «коротконогих» видів перевищує довжину тулуба.

Дистальний (нижній) ряд кісточок заплесно (*tarsus*) і всі елементи плесно (*metatarsus*) зливаються в єдину кістку – цівку. До дистального кінця цівки прикріплюються фаланги пальців. Як і у всіх наземних хребетних, тазовий пояс птахів складається із трьох пар кісткових елементів. Широка й довга клубова кістка зростається зі складним куприком, до якого приростає сіднична та паличкоподібна лобкова кістка. Усі три кістки беруть участь в утворенні вертлюжної впадини, в яку входить голівка стегна. Лобкові й сідничні кістки в птахів не зростаються один з одним по середній лінії тіла. Такий таз називають відкритим. Він дає можливість відкладати великі яйця та сприяє інтенсифікації дихання. Велика поверхня таза і його міцне з'єднання з осьовим скелетом забезпечують опору заднім кінцівкам і створюють можливості для прикріплення потужних ножних м'язів. Довгі міцні кістки кінцівок, різкий рельєф їх суглобних



поверхонь поряд з розвинутою мускулатурою та диференціацією лап забезпечують інтенсивний рух у різноманітних умовах.

Мускулатура птахів диференційована сильніше, а її відносна маса більша, ніж у плазунів. Це пов'язане з більшою рухливістю птахів і різноманітністю їх рухів. Компактність тіла, обумовлена вимогами аеродинаміки, у значній мірі досягається тим, що найбільш потужні м'язи, які здійснюють рухи кінцівок, розташовані на тулубі, а їх сухожилля йдуть до кінцівок. Дуже складна мускулатура шиї, що забезпечує високу рухливість голови при захопленні жертви і орієнтації в польоті. З м'язів передньої кінцівки в першу чергу слід назвати два. Підключичний м'яз, який прикріплюється до коракоїда, тіла і гребеня грудини, а її сухожилля кінчається на голівці плеча. Скорочення цього м'яза піднімає крило. Над ним лежить грудний м'яз, прикріплюючись до грудини і до кіля та коракоїда. Обидва грудні м'язи складають від 10 до 25% від загальної маси птаха й перевищують масу підключичних м'язів в 3-20 раз. Особливо ці м'язи великі в птахів, що літають стрімким, маневреним польотом. Крім цього, роботою крила в польоті управляють ще кілька десятків більш дрібних м'язів, що розташовуються на тулубі, плечі та передпліччі.

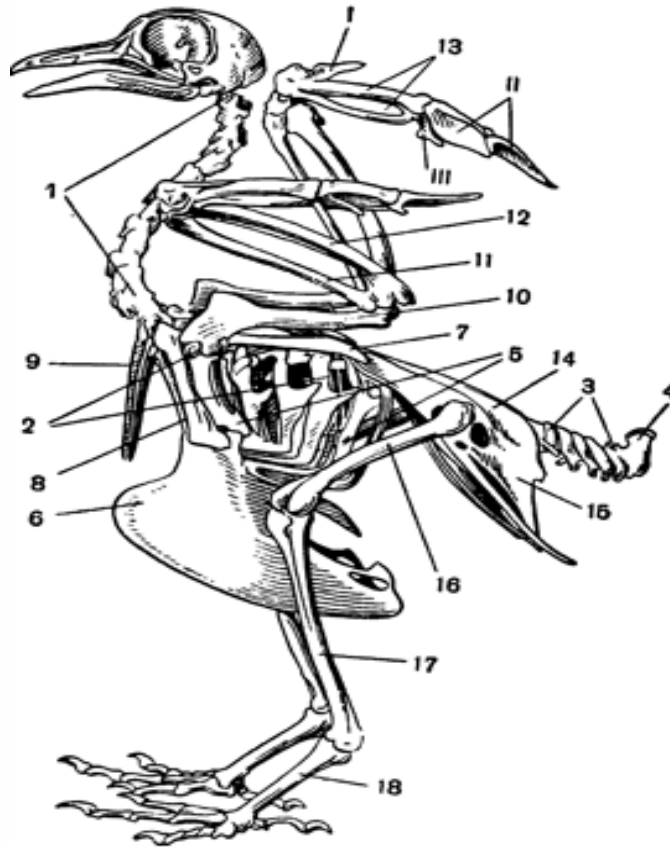
Рух задніх кінцівок здійснюються завдяки скороченню більше 30 м'язів. Більшість із них широкими основами прикріплюються до кісток таза. Дрібні м'язи розташовані на стегні та гомілці. Розташований на задній поверхні гомілки глибокий згинач пальців утворює сухожилля, що проходить по задній стороні інтертарзального суглобу й цівки, потім розділяється на чотири гілки і закінчується на нижній поверхні кінцевих фаланг пальців. Поверхня кінцевих сухожиль і дно широких сполучнотканинних каналів, по яких вони рухаються, є ребристими. Коли птах сідає на гілку й стискає пальці, під тиском маси тіла сухожилля притискаються до стінки каналів, і їх ребра зчіплюються. Таким чином, птах може сидіти на гілці та спати не втрачаючи м'язової енергії. Для розщеплення цього «автоматичного замка», потрібне скорочення м'язів – розгиначів пальців.

Мускулатура також сприяє процесу дихання. Дихальні рухи грудної клітини здійснюються за допомогою міжреберних і інших м'язів стінок тіла. Кількома м'язами здійснюється рух хвоста. У порівнянні із плазунами, у птахів краще розвинена підшкірна мускулатура, що дозволяє міняти положення пір'я на значних ділянках тіла. Дрібні мускульні пучки коріуму міняють положення окремого пір'я. Для птахів характерне нагромадження в м'язах міоглобіну, що дозволяє створювати резервний запас кисню, який використовується у період інтенсивної роботи. Найвища концентрація міоглобіну спостерігається у великому грудному м'язі, м'язах шлунка та серця. Концентрація м'язового гемоглобіну вище у пірнаючих птахів і птахів високогір'я.



## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Вивчити топографію скелету птахів і підписати рисунок.

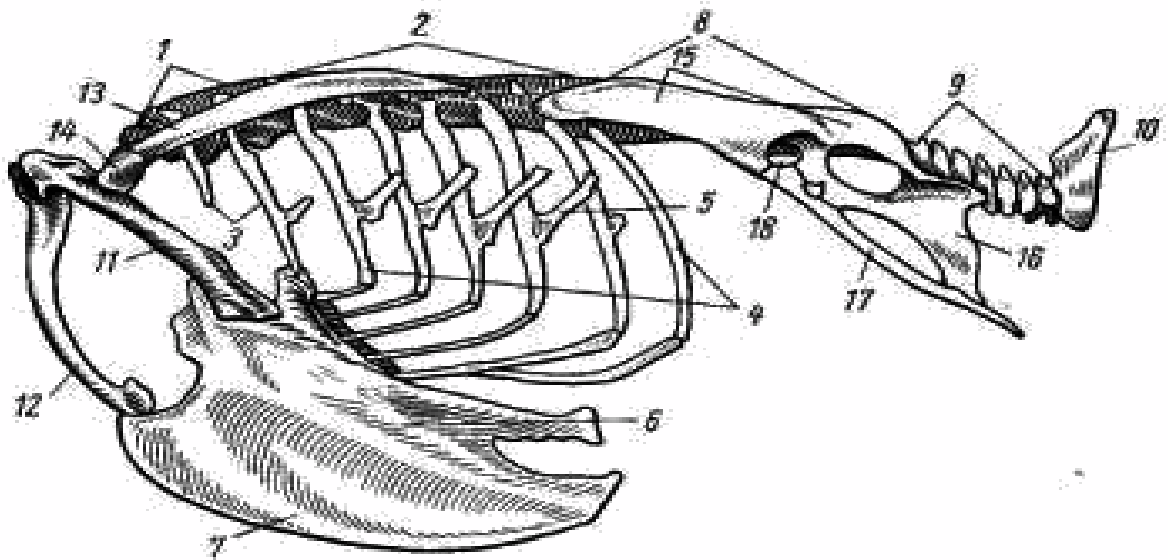


- |          |          |           |
|----------|----------|-----------|
| 1 _____  | 2 _____  |           |
| 3 _____  | 4 _____  |           |
| 5 _____  | 6 _____  |           |
| 7 _____  | 8 _____  |           |
| 9 _____  | 10 _____ |           |
| 11 _____ | 12 _____ |           |
| 13 _____ | 14 _____ |           |
| 15 _____ | 16 _____ |           |
| 17 _____ | 18 _____ |           |
| I _____  | II _____ | III _____ |

**Завдання 2.** Намалювати та підписати рисунок по шийним хребцям птахів.

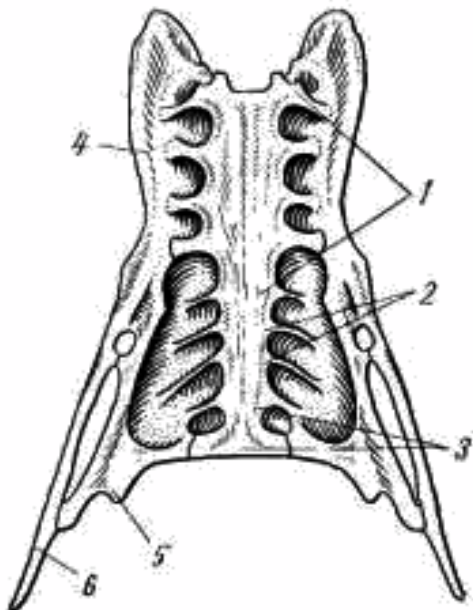


**Завдання 3.** Вивчити будову тулубового відділу птахів. Підписати рисунок.



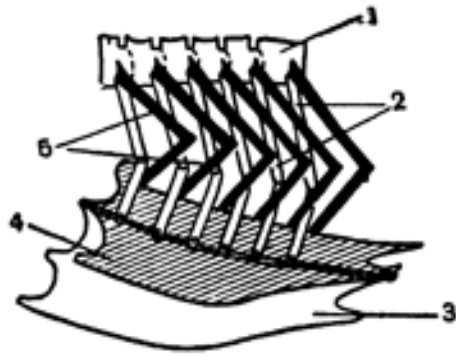
- |          |          |
|----------|----------|
| 1 _____  | 2 _____  |
| 3 _____  | 4 _____  |
| 5 _____  | 6 _____  |
| 7 _____  | 8 _____  |
| 9 _____  | 10 _____ |
| 11 _____ | 12 _____ |
| 13 _____ | 14 _____ |
| 15 _____ | 16 _____ |
| 17 _____ | 18 _____ |

**Завдання 4.** Вивчити будову куприкового відділу птахів, та записати з яких частин він складається. Підписати рисунок.

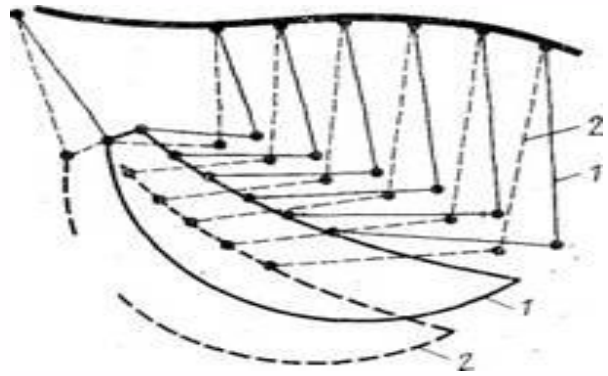


- |         |
|---------|
| 1 _____ |
| 2 _____ |
| 3 _____ |
| 4 _____ |
| 5 _____ |
| 6 _____ |
| _____   |
| _____   |
| _____   |
| _____   |

**Завдання 5.** Розглянути особливості прикріплення та рухів ребер птахів, та описати їх рухи при диханні. Підписати рисунок.



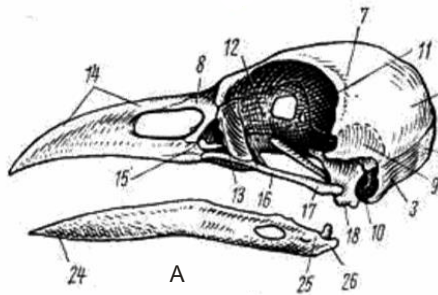
**A**



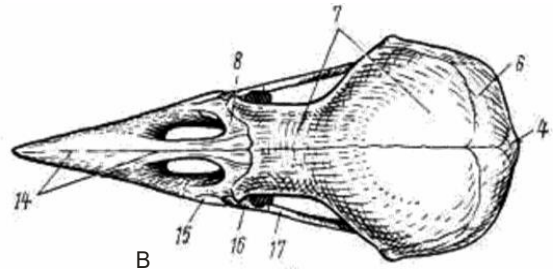
**Б**

<b>A</b>	1
2	3
4	5
<b>Б</b>	1
	2

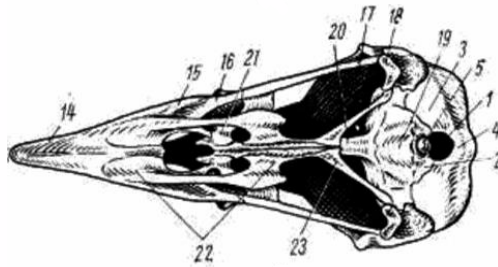
**Завдання 6. Розглянути череп птахів. Підписати рисунок.**



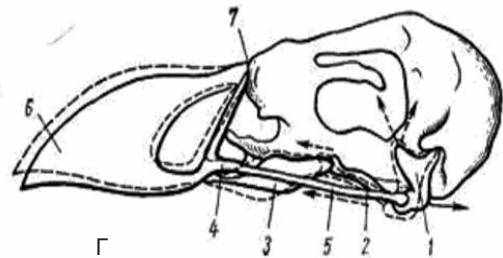
**A**



**Б**



**Б**

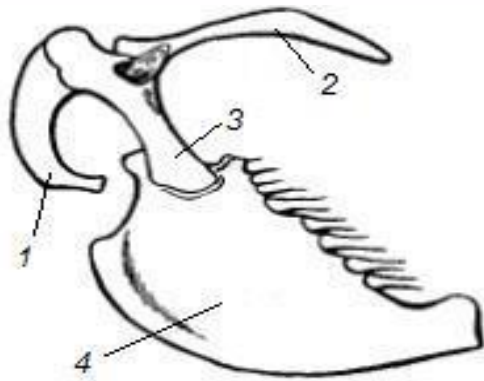


**Г**

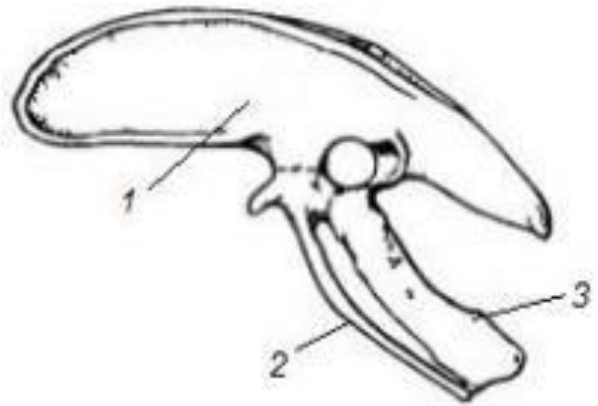
<b>A</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	
<b>Г</b>	1	2

3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 6 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_

**Завдання 7.** Розглянути пояси верхніх та нижніх кінцівок птахів. Підписати рисунок



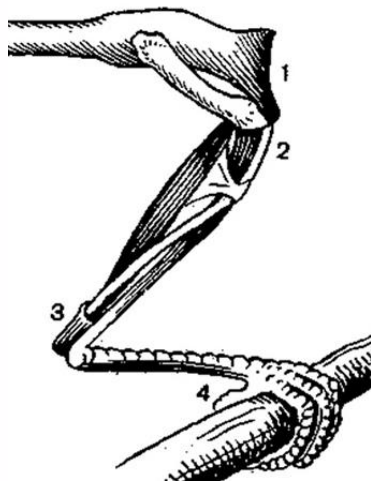
А



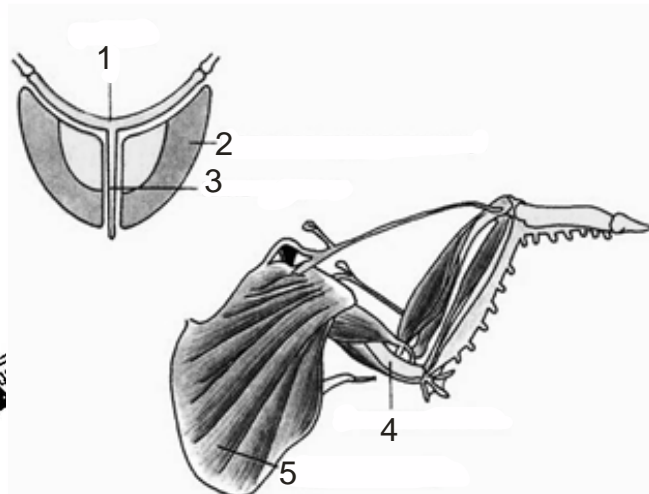
Б

А \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_

**Завдання 8.** Розглянути особливості прикріплення та роботи м'язів верхньої та нижньої кінцівки. Підписати рисунок.



А



Б

А \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_

## ТЕМА: ЗОВНІШНЯ БУДОВА ССАВЦІВ

### Систематичне положення об'єкта:

Таксон	Українська назва	Латинська назва

**Матеріали та обладнання.** Тушки ссавців, шкірки різних ссавців, кігті, роги та копита, бінокляри.

**Вихідні дані до роботи.** Тіло ссавців розділено на головний, шийний, тулубовий та хвостовий відділи. На голові розміщується рот. Ротовий отвір обмежений м'якими, рухомими *губами*. На верхньому боці голови розміщені великі вушні раковини. Передні кінцівки чотирипалі, задні п'ятипалі. Тіло ссавців вкрите шкірою. Вона відзначається значною товщиною і дуже розвинутими залозами та наявністю рогових утворів. Шкіра складається з двох добре відокремлених шарів: порівняно тонкого, верхнього ектодермального – *епідермісу*, та більш товстого нижнього мезодермального – *коріуму*. Нижній шар епідермісу – *мальпігієвого шару*. Близьче до поверхні ці клітини втрачають ядра і здатність ділитися. Набуваючи все більш плескатої форми, вони роговіють, утворюючи мертвий зовнішній шар. З епідермісу розвиваються багато похідних шкіри: волосся кігті, нігті, копита й інші рогові утвори, а також різноманітні шкірні залози.

Верхня частина коріуму є *сосочковим шаром*, який впирається в мальпігієвий шар, постачаючи його кров'ю. Нижню частину коріуму представляє пухкий шар *підшкірної клітковини*, між волокнами якого відкладаються жирові клітини. У багатьох ссавців, зокрема у водних тварин, (кітів, тюленів, моржів), жир залягає товстим шаром, виконуючи термоізоляційну функцію. Найбільш характерне рогове епідермічне утворення ссавців – *волосяний покрив*. Відсутність його у деяких видів – вторинне явище. Закладка волоса відбувається шляхом енергійного поділу окремих груп клітин епідермісу, які глибоко занурюються в товщу коріуму. Розростаючись і диференціюючись, цей зачаток дає початок *волосяній цибулині*, в дно якої входить виступ коріуму з кровоносними судинами і нервами – *волосяний сосочок*. Розмноження клітин волосяної цибулини обумовлює ріст

волосини. Волосина складається зі *стрижня*, який піднімається над поверхнею шкіри, та *кореня*, що залягає у волосяній сумці. Внутрішню поверхню волосяної сумки утворює *волосяна піхва*, а зовнішню – *волосяний мішок*. У волосяну сумку відкриваються протоки сальних залоз, секрет яких зберігає еластичність волосини. Центральну частину волосини займає *серцевинний шар*, назовні від нього лежить *корковий шар*, а поверхня волосини вкрита тонким *лускатим шаром*. За гістологічною, будовою, розміром і формою волосся ссавців поділяють на дві основні категорії: *ость* і *підпушок*. Остьовий волос має довгий прямий стрижень з добре розвинутою серцевиною. Підпушок – навпаки, має короткий, покручений стрижень з майже повністю редукованою серцевиною. Для переважної більшості ссавців характерна двох ярусність хутра, що складена з ості і підпушка. У деяких ссавців волосяний покрив переважно або повністю складається з волоса лише однієї категорії, наприклад, у оленів (у літній час) – з ості, а у крота та сліпака – майже виключно з підпушка.

Видозміною волоса є *вібриси*, *щетина* та *голки*. Вібриси, або дотикове волосся, дуже довгі і жорсткі. Вони розміщуються на голові (навколо рота, на щоках, підборідді, над очима). Волосяні мішки вібрисів голови інервуються гілками трійного нерва і мають власні поперечносмугасті м'язи. Голки утворюють своєрідний захисний колючий панцир. Вони характеризуються сильним розвитком коркового шару, який вростає поздовжніми перетинками в серцевину. Голки дуже міцні, пружні і закінчуються дуже гострою верхівкою. Щетина це перехідний тип між волоссям і голками. Вона є у ссавців, які мають голковий панцир, найбільшого розвитку досягає у диких кабанів.

Деякі ссавці мають лускатий шкірний покрив. *Луска* ссавця – це епідермальне утворення, яке в процесі еволюції було поступово витіснено волосом. Як основний покрив луска зустрічається у ящерів і панцирників. Кіготь складається з рогової *кігтевої пластинки*, яка прикриває кінцеву фалангу зверху і з боків, *підшовної пластинки*, яка межує з *подушечкою пальця*. *Ніготь* приматів відрізняється більш плескатою кігтевою пластинкою, значною редукацією підшовної пластинки і значним розвитком подушечки пальця. *Копито*, навпаки, має сильно розвинуту кігтеву і підшовну пластинки і ороговілу подушечку пальця, які разом складають своєрідний утвір, що захищає з усіх боків кінцеву фалангу пальця.

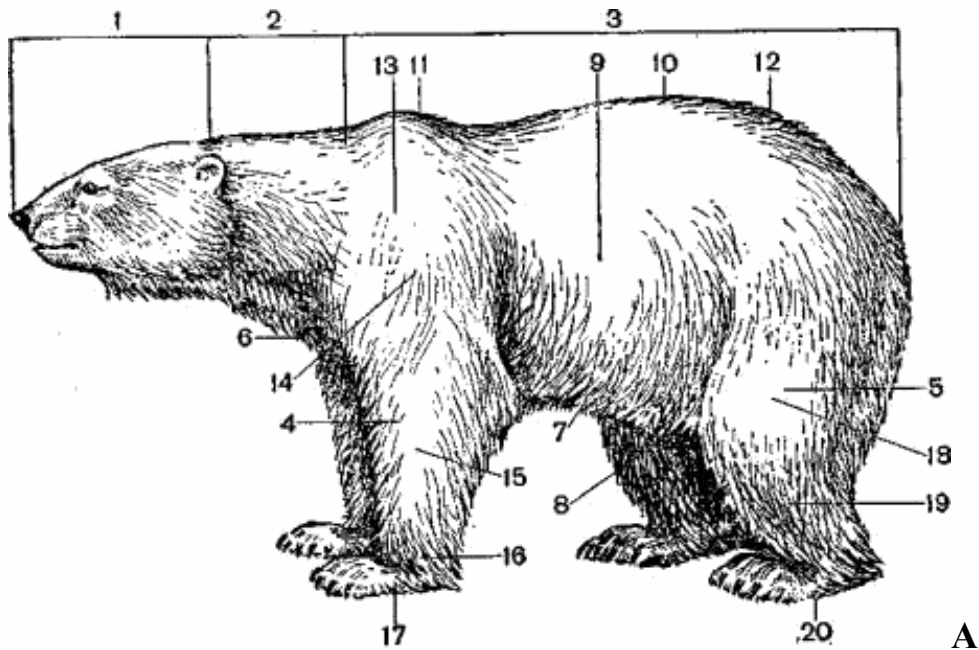
До шкірних утворень слід віднести і роги ссавців. За своїм походженням роги копитних можна поділити на 3 типи. Чисто епідермальне походження мають роги носорога. Вони утворюються з суцільної рогової маси волосоподібних ниточок, що утворюють конусоподібний утвір. У порожнисторогих копитних роги мають вигляд рогових чохлів, які сидять на кісткових стрижнях, останні дуже рано зростаються з лобними кістками. Далі воно розростається і утворює кістковий



стрижень, або *пеньок рога*. Такий ріг називається *справжнім*. У оленів на відміну від порожнисторогих, шкіру мають лише молоді роги. Після закінчення формування рогів шкіра відмирає і відпадає. Такий ріг за будовою виключно кістковий, тому він називається *несправжнім*.

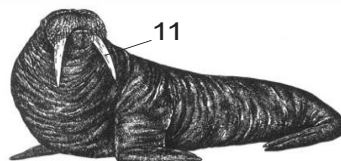
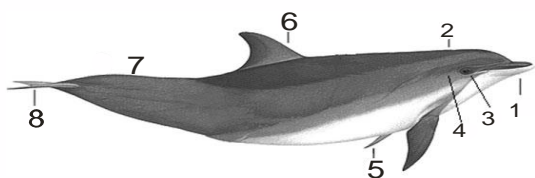
### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Розглянути форму та частини тіла різних ссавців і підписати рисунки.



**А**

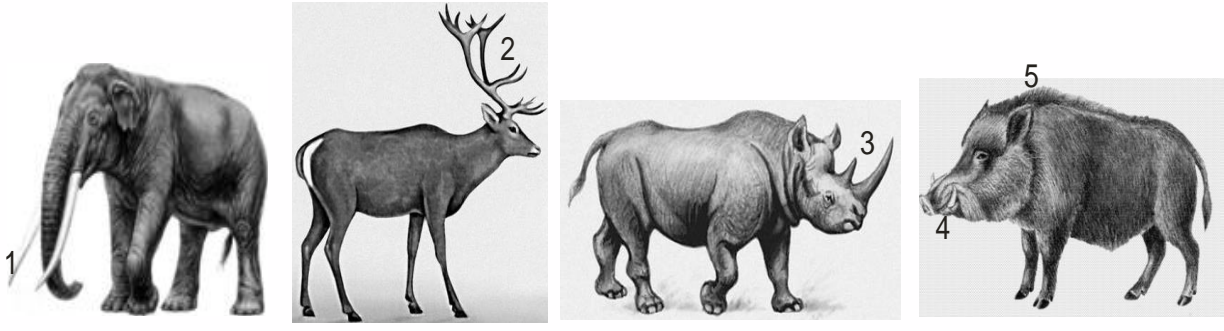
1	8	15
2	9	16
3	10	17
4	11	18
5	12	19
6	13	20
7	14	



**Б**

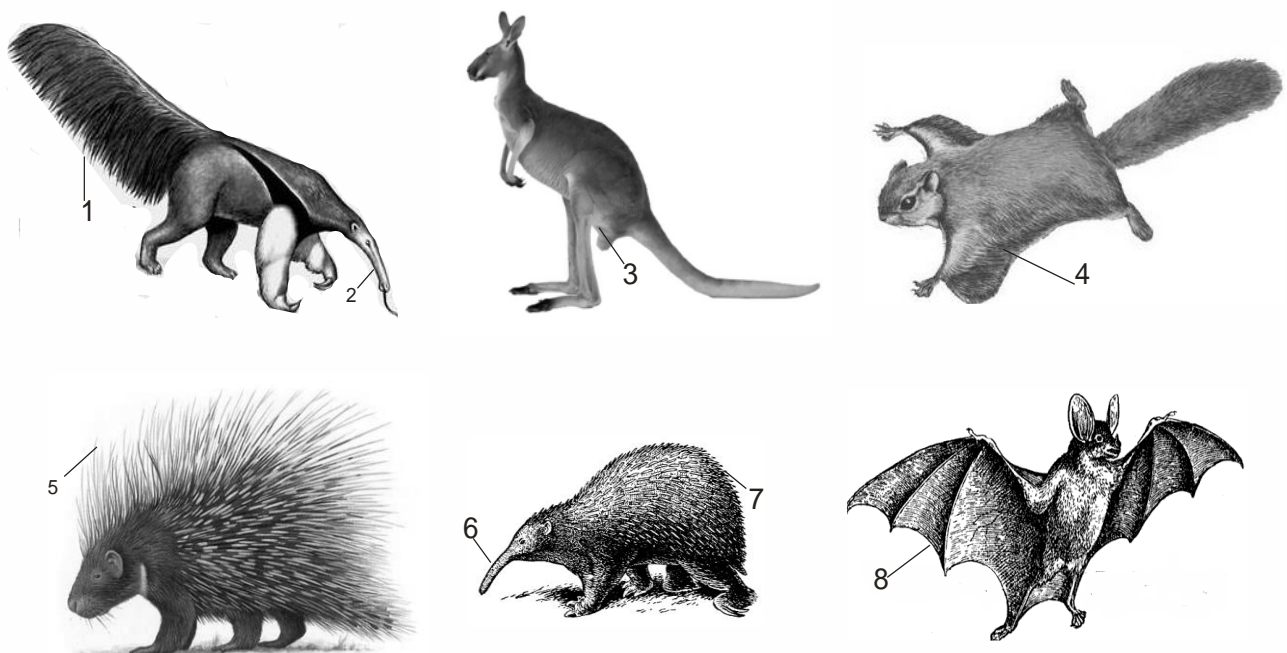
**Б**

1 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_



**B**

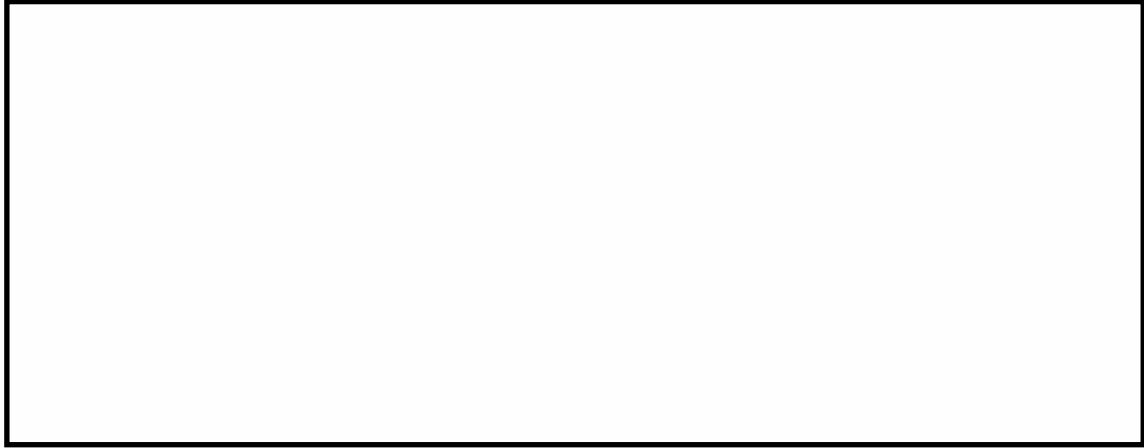
**B** \_\_\_\_\_  
 1 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_



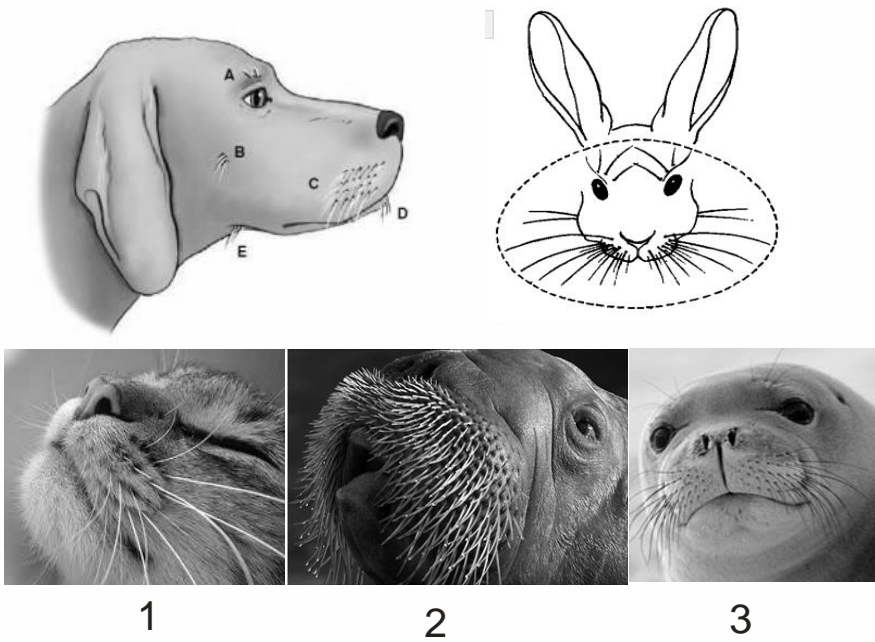
**Г.**

**Г** \_\_\_\_\_  
 1 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 5 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

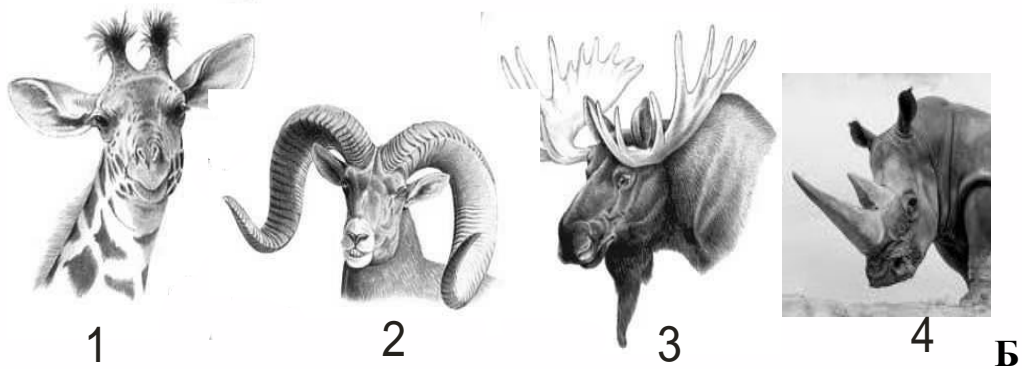
**Завдання 2.** Замалювати будову шкіри ссавців і підписати рисунок.



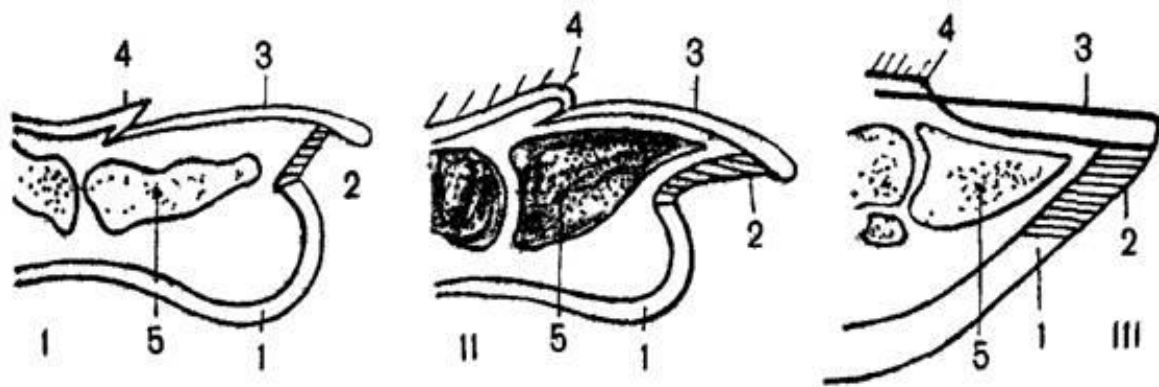
**Завдання 3.** На нижченаведених рисунках розглянути основні видозміни шкіри та підписати рисунки.



**А** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

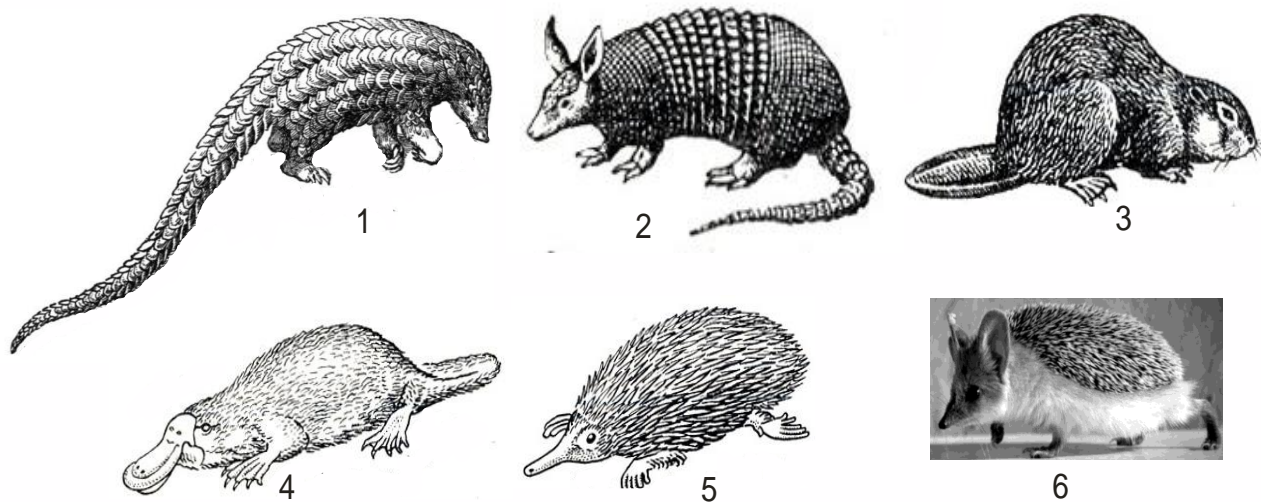


**Б** \_\_\_\_\_ 1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_



**В**

<i>B</i>	I	II	III
1		2	
3		4	
5			



**Г**

<i>Г</i>	1	2
3	4	5
6		

Лабораторна робота 34

**ТЕМА: СКЕЛЕТ ТА МУСКУЛАТУРА ССАВЦІВ**

**Матеріали та обладнання.** Скелети дрібних ссавців, набори різних кісток.

**Вихідні дані до роботи.** Скелет ссавців складається з осового скелета (хребет, скелет голови), скелета вільних кінцівок та їх поясів. Хребет ділиться на шийний, грудний, поперековий, крижовий і хвостовий відділи. Характерна риса в будові хребта – плоскі зчленовані поверхні хребців (платицельні хребці), між



якими розташовані міжхребцеві диски. Шийний відділ хребта майже всіх ссавців утворений сімома хребцями (винятком є лише деякі тропічні види, наприклад, лінивці, що мають 6-10 хребців). Якою б не була довжина шиї – довгою, як у жирафа, або майже невираженою, як у крота чи дельфіна, – кількість шийних хребців у цих видів тварин однакова, різна тільки їхня довжина. Для шийного відділу характерні два видозмінені перші хребці, які забезпечують рухливість голови, що властиво взагалі всім амніотам.

До передніх грудних хребців прирастають ребра, сполучені з грудиною. Решта грудних хребців несуть ребра, що не доходять до грудини. У кажанів і у звірів із добре розвинутими для риття передніми кінцівками грудина несе кіль, що служить, як і у птахів, для прикріплення грудних м'язів.

Скелет парних кінцівок зберігає основні риси будови п'ятипалої кінцівки наземних хребетних. Проте у зв'язку з різноманітністю умов існування деталі їх будови неоднакові. Наприклад, у звірів, що швидко бігають, передплесно, плесно, зап'ясток і п'ясть розташовуються прямовисно, і тварини ці спираються тільки на пальці (собаки). У найбільш досконалих бігунів – копитних скорочується число пальців: тварини ступають або на однаково розвинені III і IV пальці (парнокопитні), або на III палець (непарнокопитні). У кажанів II-V пальці сильно подовжені, між ними розташована шкіряста перетинка, яка утворює поверхню крила. Ссавці можуть пересуватися достатньо швидко. Заєць біжить зі швидкістю 55-70 км/год., лев – 50, газель – 40-50 км/год., африканський слон розвиває швидкість до 40 км/год. Найбільш швидко бігає гепард – 105-112 км/год.

Череп ссавців майже повністю кістковий (хрящ зберігається лише в нюховій та слуховій капсулах). У потиличному відділі черепа бокові потиличні кістки утворюють разом з основною потиличною кісткою парні потиличні бугри. Останні утворилися з непарного потиличного бугра плазунів шляхом редукції його середньої частини. В слуховій капсулі вушні кістки зростаються в кам'янисту. З нею тісно зв'язана покривна барабанна кістка, яка характерна тільки для ссавців. Сконева область черепа прикрита однією скроневою дугою. Тверде піднебіння ссавців утворюється за рахунок піднебінних відростків передщелепових, щелепових і піднебінних кісток, що сходяться на середній лінії і утворюють шов. Нижню щелепу утворює (з кожного боку) лише одна зубна кістка. Особливістю будови черепа ссавців є те, що такі елементи, як квадратна, язиково-щелепова та зчленівна кістки занурюються в порожнину середнього вуха і утворюють слухові кістки: наковальня, стремінце і молоточок.

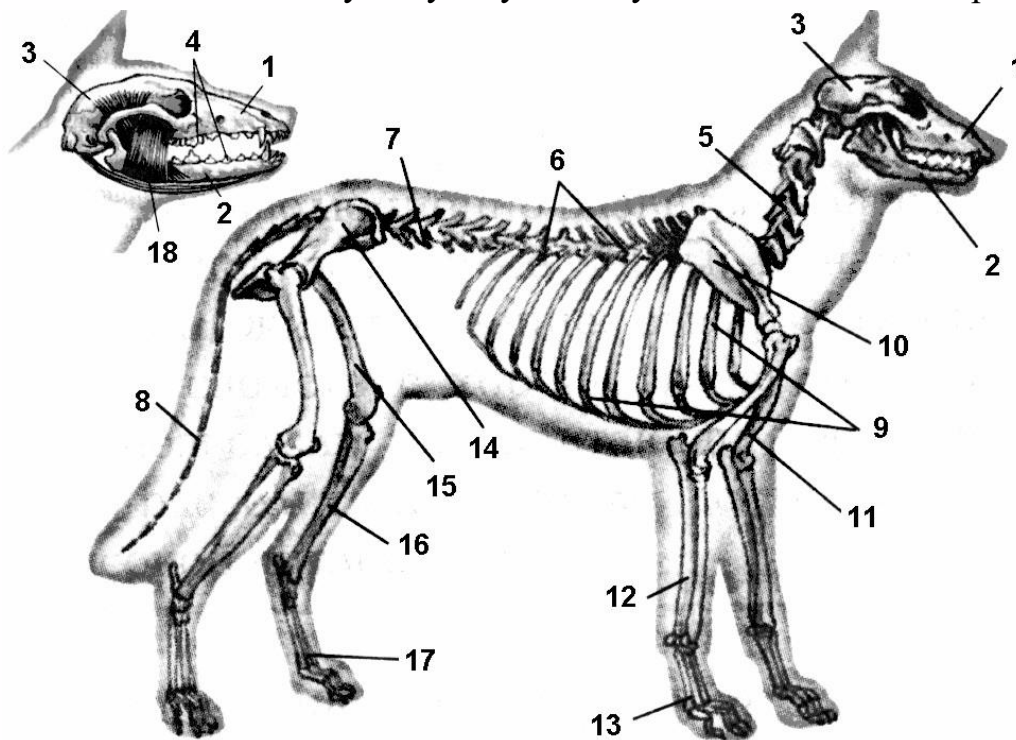
Верхня і нижня щелепи ссавців озброєні зубами (за деякими винятками), які сидять у лунках (текодонтний тип). Зуби є шкірним окостенінням, гомологічним плакоїдній лусці. Головну масу зуба становить дентин. Верхню його частину вкриває емаль, у корені кісткова речовина – цемент. Всередині зуба є порожнина,

виповнена зубною м'якоттю – пульпою, в яку проникають нерви і кровоносні судини.

Зубна система ссавців гетеродонтна, тобто представлена кількома категоріями зубів. Передні зуби, або різці мають звичайну долотоподібну форму і служать переважно для захватування їжі. За ними розташована пара конічних іклів, за допомогою яких їжа утримується і розривається на частини. Останні дві категорії зубів – передкутні і кутні відрізняються широкою горбкуватою або складчастою поверхнею і служать для перетирання їжі. Будова, форма і кількість зубів у різних видів набуває значних варіацій, які служать систематичною ознакою. Для визначення структури зубної системи користуються зубними формулами, в яких позначається кількість зубів різних категорій у верхній і нижній анатомічних щелепах.

### ХІД РОБОТИ

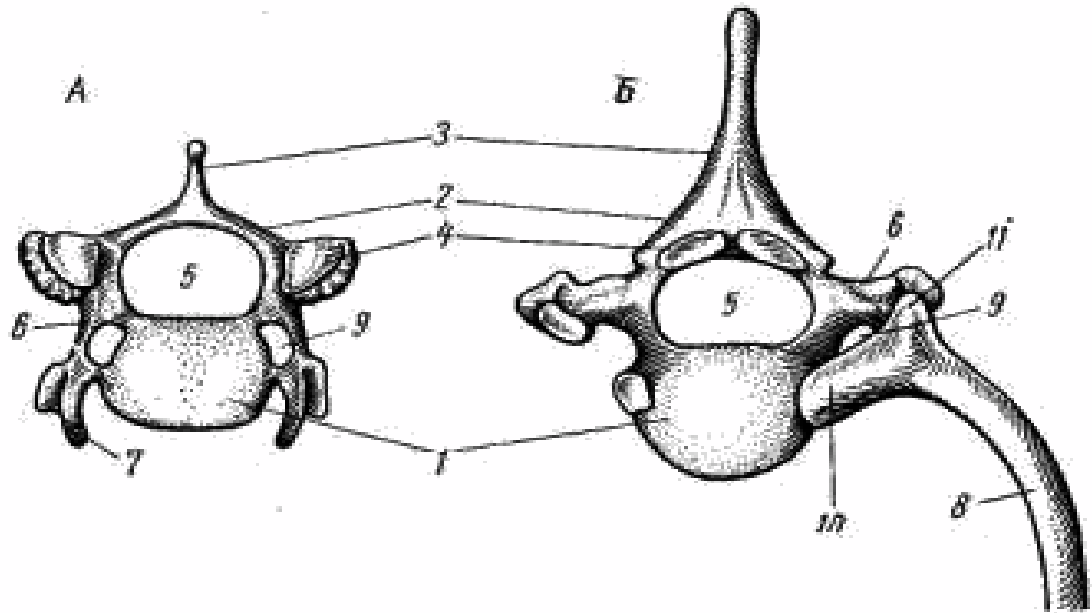
**Завдання 1 .** Розглянути будову скелету ссавців і підписати рисунок.



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

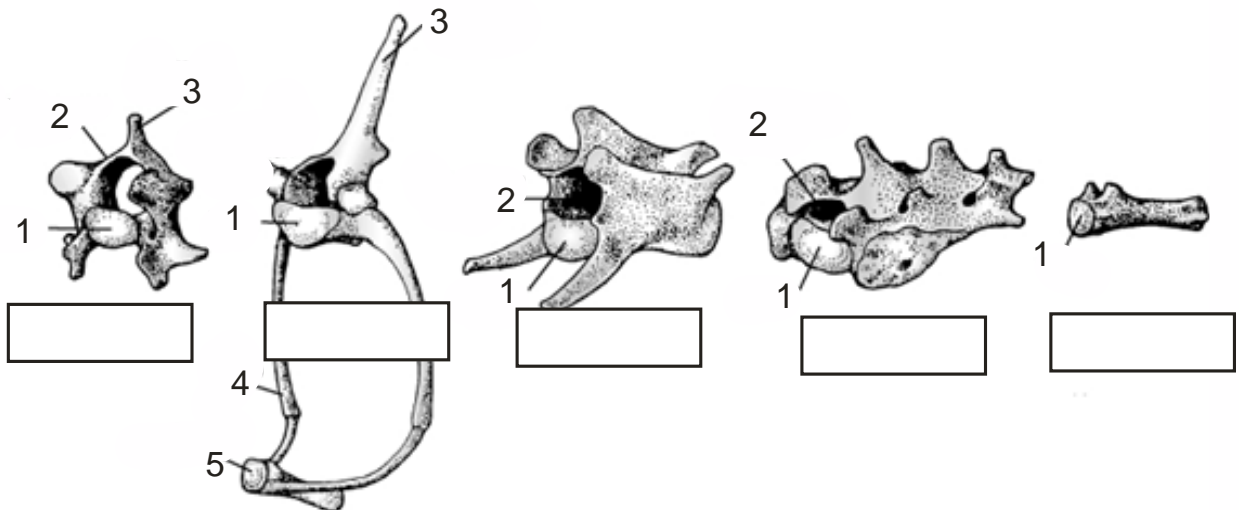


**Завдання 2.** Розглянути загальну будову хребця ссавців і підписати рисунок.



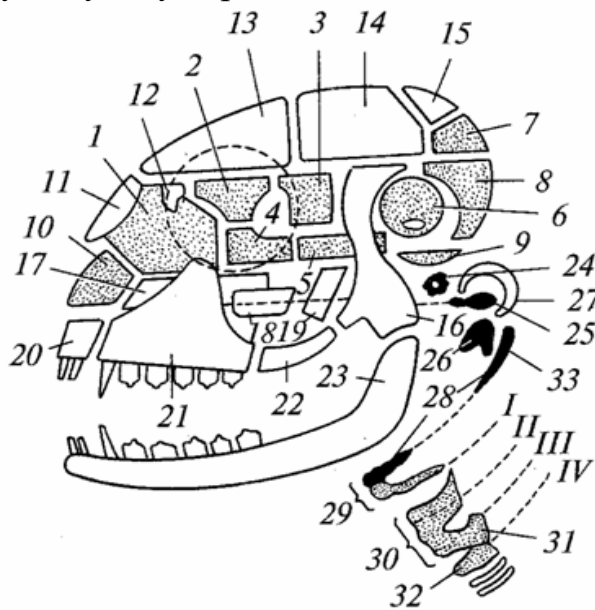
1	6
2	7
3	8
4	9
5	10

**Завдання 3.** Розглянути загальну будову різних хребців ссавців і підписати рисунок.



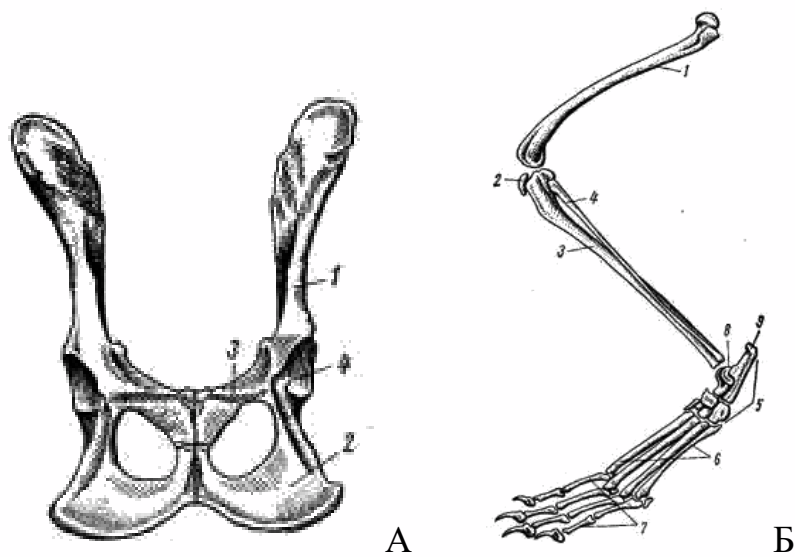
1	6
2	7
3	8
4	9
5	10

**Завдання 4.** Розглянути будову черепа ссавців і підписати рисунок.



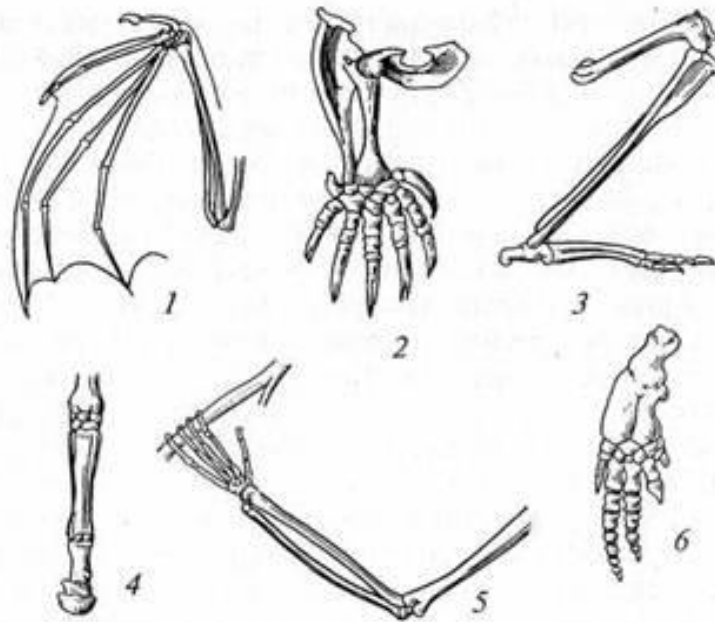
1	12	23
2	13	24
3	14	25
4	15	26
5	16	27
6	17	28
7	18	29
8	19	30
9	20	31
10	21	32
11	22	33

**Завдання 5.** Розглянути будову пояса та нижніх кінцівок ссавців і підписати рисунок.



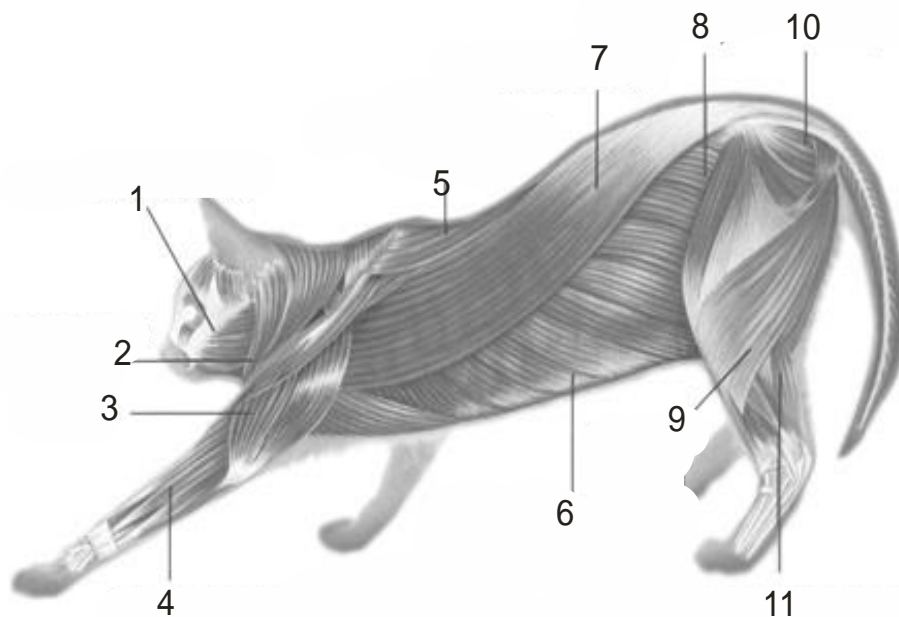
<i>A</i>	1	2
3	4	
<i>B</i>	1	
2	3	
4	5	
6	7	
8	9	

**Завдання 6.** Розглянути типи кінцівок ссавців і підписати рисунок.



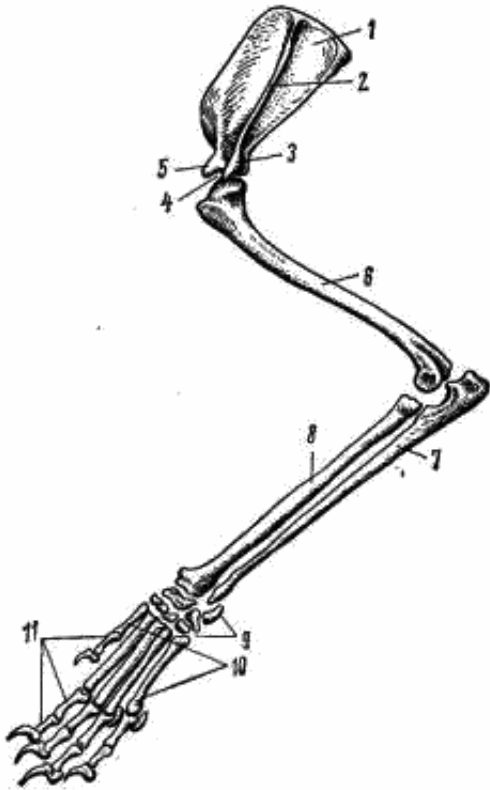
1	4
2	5
3	6

**Завдання 7.** Розглянути основні групи м'язів ссавців і підписати рисунок.



1	6
2	7
3	8
4	9
5	10

**Завдання 8.** Розглянути будову пояса та верхніх кінцівок ссавців і підписати рисунок.



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_
- 11 \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Лабораторна робота 35  
**ТЕМА: ВНУТРІШНЯ БУДОВА ССАВЦІВ**

**Систематичне положення об'єкта:**

Таксон	Українська назва	Латинська назва

**Матеріали та обладнання.** Фіксовані дрібні ссавці, ванночки, препарувальні інструменти, біокуляри, серветки.

**Вихідні дані до роботи.** Особливість внутрішньої будови ссавців полягає у високій спеціалізації та досконалості будови всіх систем органів. Травний тракт ссавців починається ротовим отвором, відмежованим губами, характерними лише для представників цього класу. Між губами і зубами утворюється передротівий простір, за яким розміщується *ротова порожнина*. Майже всю ротову порожнину займає рухомий *м'язовий язик*. У ротову порожнину відкриваються численні протоки *слинних залоз*, що розміщуються в стінках ротової порожнини. Серед них найголовніші такі: *язикові, піднебінні, щічні, губні* тощо. Склепіння ротової порожнини утворює *тверде піднебіння*, яке має на своїй поверхні поперечні піднебінні валики. На задньому боці піднебіння розташоване *м'яке піднебіння*. За м'яким піднебінням міститься *глотка*, в яку відкриваються отвори *хоан та євстахієвих труб*. Безпосередньо за глоткою починається *стравохід*, відділ кишкової трубки, який служить виключно для проходження їжі.

Шлунок ссавців відзначається особливим розвитком і диференціацією залоз. У різних груп ссавців шлунок буває різної форми і досягає різного ступеня диференціювання. За шлунком йде кишковий тракт, який складається з двох відділів: тонкої та товстої кишок. Передня частина тонкої кишки має назву *дванадцятипалої*, у петлі якої розміщується велика дифузна *підшлункова залоза*. Дванадцятипала кишка переходить у тонку. Остання поділяється на *порожню та клубову*, які практично маловідмінні одна від одної. В місці переходу тонкої кишки в товсту у рослиноїдних ссавців утворюється досить містка *сліпа кишка*. Товста кишка переходить у *коротку пряму*, а остання відкривається анальним отвором назовні. З внутрішніх органів заслуговує на увагу велика п'ятилопатева *печінка* з трьома вивідними протоками, що об'єднуються в загальний *печінковий*. На одному з вивідних протоків розміщений *жовчний міхур*. У пацюків жовчний міхур відсутній. Характерною особливістю ссавців є *легеневе дихання* і лише частково – *шкірне*. Поступає повітря в легені через повітроносні шляхи носової порожнини, носоглоточні канали, гортань, трахею і бронхи.

Для гортані ссавців характерна поява спереду її *надгортанника (epiglottis)* та *щитовидного хряща*. З інших хрящів гортані слід назвати *персневидний* та пару *черпаловидних*. Ці хрящі з'єднані між собою рухомо. Між щитовидним і черпаловидними хрящами у вигляді згорток елизевої оболонки розміщуються *голосові зв'язки*. Стінки трахеї і бронхів не збігаються завдяки хрящовому скелету, що складається з кількох Хрущевих півкілець. Бронхи, даючи бокові паростки, розгалужуються на все тонкіші *бронхіоли*, які переходять в *альвеолярні ходи* з тонкостінними пухирцями (*альвеолами*), мішковидно поширеними на своїх кінцях. Альвеолярні ходи і альвеоли становлять масу, яка утворює *легені*. У

пацюка, як і у інших ссавців, легені поділені на частки, ліва – на дві, права – на три. Легені розміщені в грудній порожнині, яка відділена мускульною *діафрагмою* від черевної. *Серце* у ссавців, як і у птахів, чотирикамерне, вкрите серозною оболонкою, що являє собою внутрішній листок. Від *лівого шлуночка* відходить єдина *дуга аорти*, яка йде прямо вгору, потім загинається вліво і назад. У пацюка *ліва підключична* і *сонна артерії* відходять від дуги аорти самостійно, праві – від *безім'яного стовбура*.

Залози внутрішньої секреції, які добре помітні під час розтину ссавців, такі: *щитовидна*, що розміщена спереду верхньої частини гортані. Гормон цієї залози – *тироксин* впливає на процеси обміну речовин, ріст та розвиток тварин, *дводольчасту зобну залозу*, велика частка якої лежить, над серцем. У молодих тварин під час їх росту ця залоза досягає значних розмірів, але з віком вона інволює; *навколониркові залози* топографічно пов'язані з нирками. *Підшлункова* і *статеві залози* функціонують частково, як залози внутрішньої секреції. У ссавців, як і у всіх амніот, процес виведення з організму кінцевих продуктів обміну речовин здійснюється парною *метанефричною ниркою*, яка має гладеньку поверхню і являє собою бобовидний компактний орган. У нирці відрізняють зернисту зовнішню *коркову (сечовидільну)* речовину і серцевинну *мозкову (вивідну)* речовину. Остання сосочком відкривається в резервуар – *ниркову лоханку*. Звідси починається *сечоточник*, що впадає в *сечовий міхур*. Назовні сеча у самиць виводиться через коротке переддвер'я піхви, а у самців – через сечостатевий канал, що відкривається на кінці копулятивного органа.

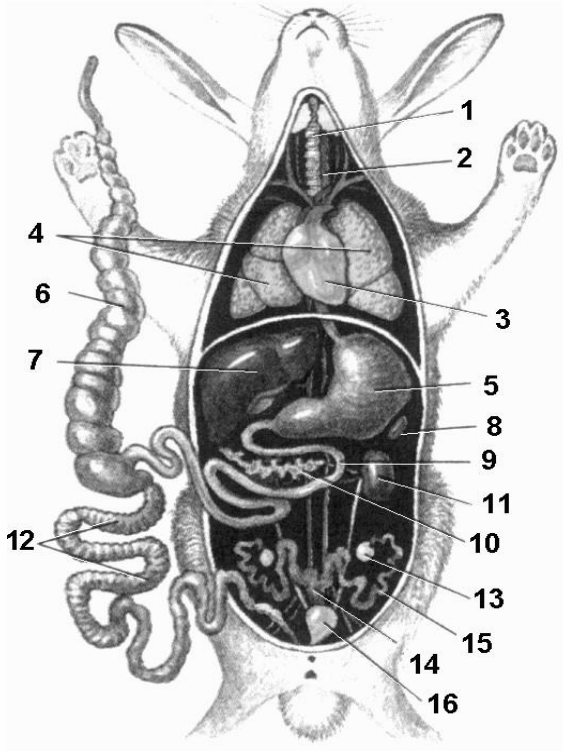
Статеві органи самця мають парні *сім'яники*, які у пацюка перед розмноженням опускаються в *мошонку*. Безпосередньо до сім'яників прилягають їх *придатки*, від яких відходять *сім'япроводи*. Парні сім'япроводи відкриваються в сечовидільний канал. У своїй кінцевій частині сім'япроводи розширюються в *сім'яні пухирці*. Навколо шийки сечового міхура розташована часточка – *передміхурова залоза*. У пацюка статевий член складається з трьох печеристих тіл і має всередині невелику кісточку. Статевий апарат самки ссавців складається з пари *яєчників* та пари *фаллопієвих труб (яйцеводи)*, які сполучаються з *маткою*. Кожний ріг її відкривається в порожнину піхви самостійним отвором, тому таку матку звать *подвійною*. У інших видів ссавців у залежності від ступеня зростання яйцеводів розрізняють матки: *дворогі, двороздільні та прості*. Якщо самка пацюка вагітна, то місця прикріплення зародку в матці помітно гіпереновані (*червоні*). На розрізі такої матки добре видно дисковидну плаценту і зародкові оболонки. *Плацента – послід* – спеціальний тимчасовий орган зв'язку плода з тілом матері. Він закладається зростанням зовнішньої зародкової оболонки, або *хоріона*, із стінкою матки. Ембріон через плаценту одержує з крові матері кисень та поживні речовини і виділяє в неї продукти розпаду і вуглекислоту. Після родів у стінці



матки на місці імплантації ембріонів залишаються так звані *плацентарні плями*, кількість яких свідчить про число малят у приплоді.

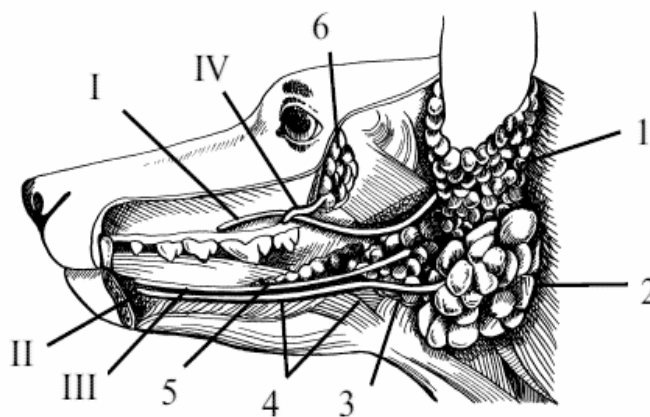
### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Вивчити топографію внутрішніх органів ссавців і підписати рисунок



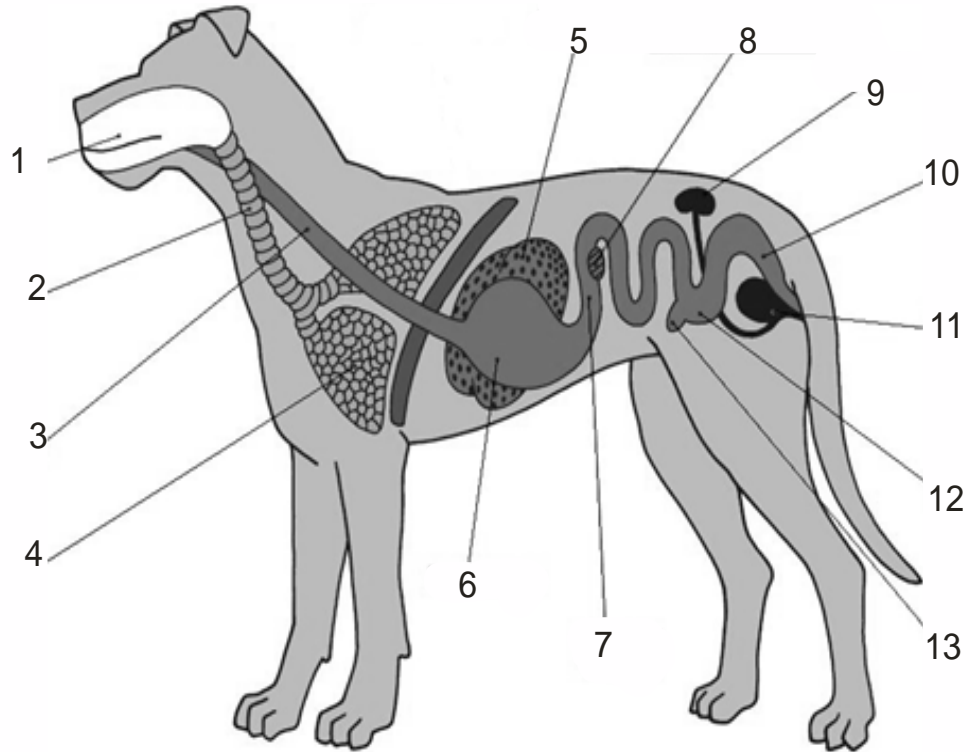
- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_
- 11 \_\_\_\_\_
- 12 \_\_\_\_\_
- 13 \_\_\_\_\_
- 14 \_\_\_\_\_
- 15 \_\_\_\_\_
- 16 \_\_\_\_\_

**Завдання 2.** Розглянути розміщення слинних залоз ссавців і підписати рисунок



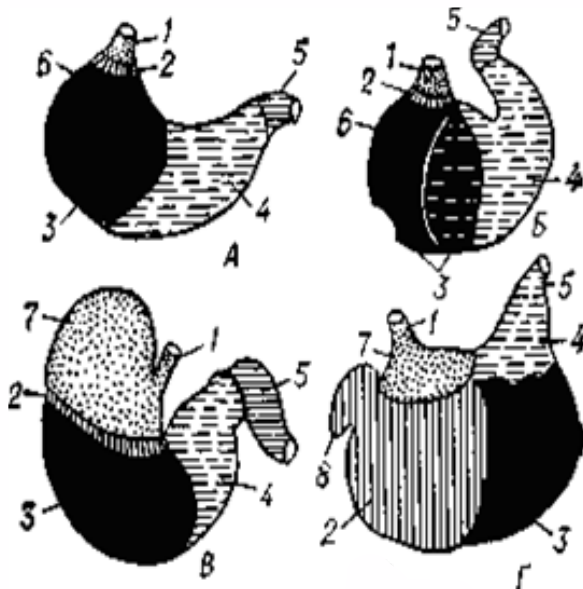
- |    |       |    |       |   |
|----|-------|----|-------|---|
| I  | _____ | II | _____ | I |
| II | _____ | IV | _____ |   |
| 1  | _____ | 3  | _____ | 5 |
| 2  | _____ | 4  | _____ | 6 |

**Завдання 3.** Розглянути топографію внутрішніх органів ссавців і підписати рисунок



1	6	11
2	7	12
3	8	13
4	9	
5	10	

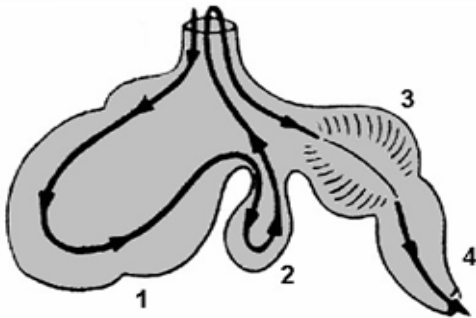
**Завдання 4.** Розглянути будову шлунків ссавців і підписати рисунок.



4	5
Б	
1	2
3	4
5	6
В	1
2	3
4	5
6	
Г	1
2	3
4	5
6	7
8	

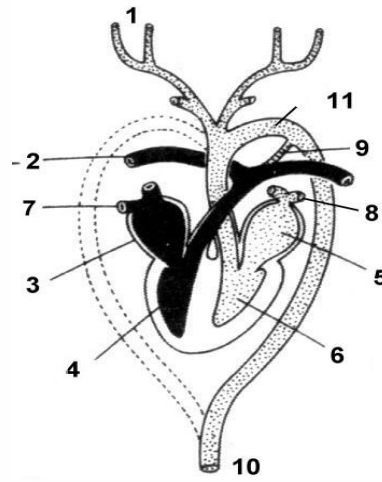
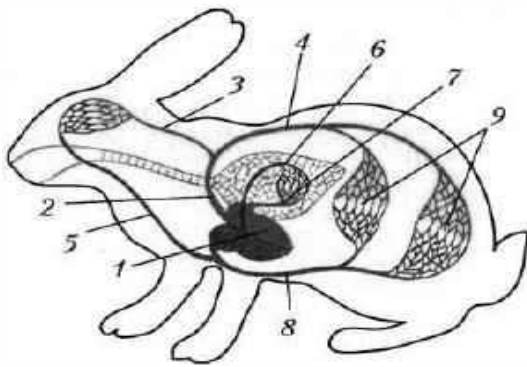
А	1
2	3

**Завдання 5.** Розглянути будову шлунка жуйних ссавців і підписати рисунок.



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_

**Завдання 6.** Розглянути будову кровоносної системи та серця ссавців і підписати рисунок.

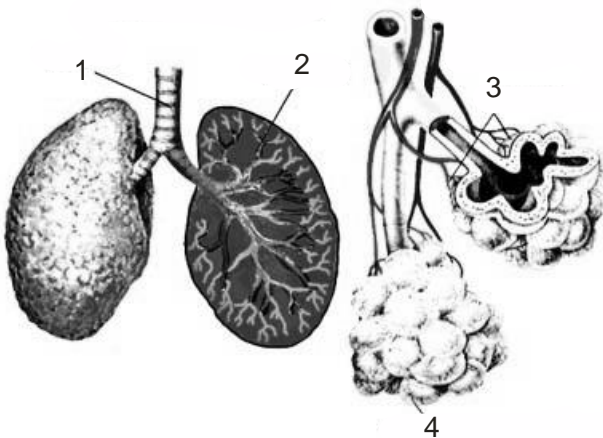


A

Б

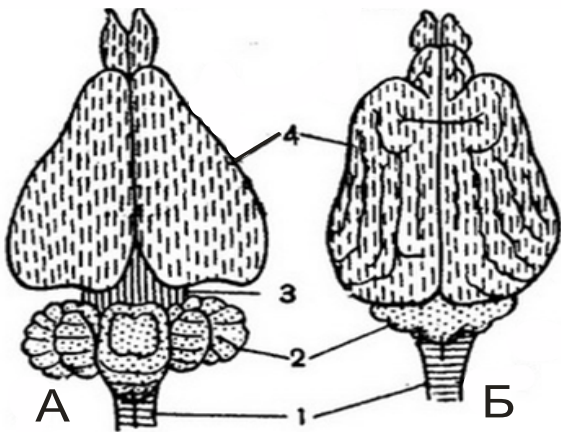
- |    |       |    |       |   |       |
|----|-------|----|-------|---|-------|
| A1 | _____ | 2  | _____ | 3 | _____ |
| 4  | _____ | 5  | _____ | 6 | _____ |
| 7  | _____ | 8  | _____ | 9 | _____ |
| Б1 | _____ | 2  | _____ | 3 | _____ |
| 4  | _____ | 5  | _____ | 6 | _____ |
| 7  | _____ | 8  | _____ | 9 | _____ |
| 10 | _____ | 11 | _____ |   | _____ |

**Завдання 7.** Розглянути будову легень ссавців і підписати рисунок.



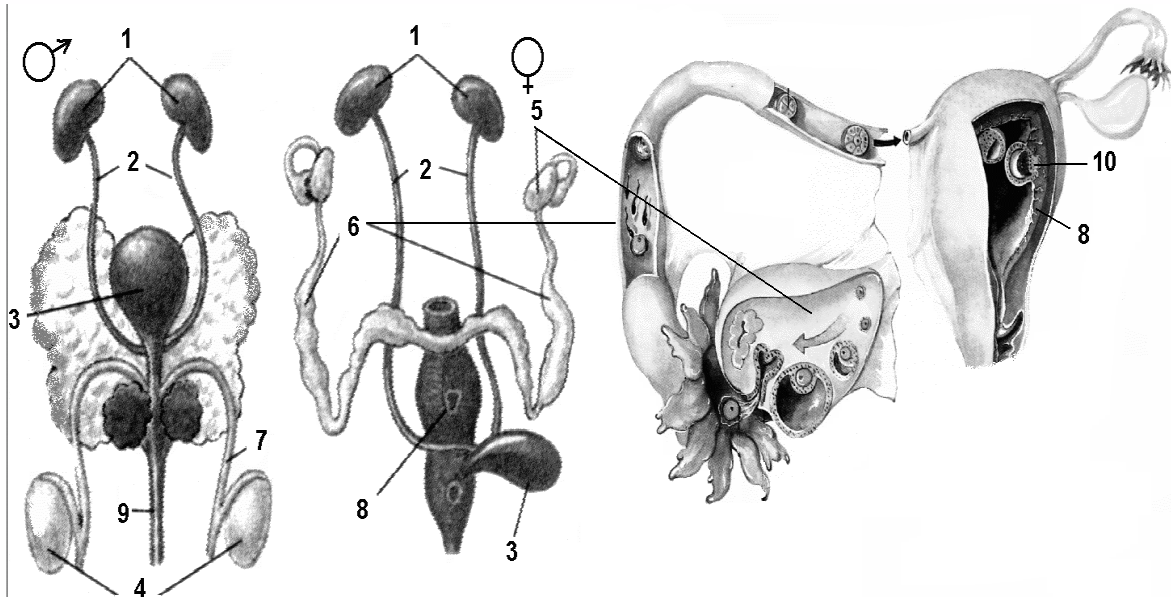
- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Завдання 8.** Розглянути нервову систему ссавців і підписати рисунок.



1 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_  
 А \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Завдання 9.** Вивчити будову сечостатевої системи ссавців і підписати рисунок



1 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_  
 4 \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_  
 5 \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_

**Завдання 10.** Записати ссавців Київської області.

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А. Кузякин А.П. Определитель млекопитающих СССР. – М.: Просвещение, 1965. – 382 с.
- 2 Веселов Е.А., Кузнецова О.Н. Практикум по зоологии. Изд. III. – М.: Высшая школа, 1979. – 162 с.
- 3 Воїнственський М.А., Кістяківський О.Б. Визначник птахів УРСР. – К.: Радянська школа, 1962. – 372 с.
- 4 Второв П.П., Дроздов Н.Н. Определитель птиц фауны СССР. – М.: Просвещение, 1980. – 254 с.
- 5 Догель В.А. Зоология беспозвоночных. Изд.7. – М.: Высшая школа, 1981. – 606 с.
- 6 Зеликман А.Л. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1965. – 330 с.
- 7 Зенкович Л.А. (ред.). Жизнь животных. – М.: “Просвещение“, 1968. (т. I, II, III).
- 8 Карташев Н.Н. и др. Практикум по зоологии позвоночных /Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: Высшая школа, 1981. – 320 с.
- 9 Кваша В.І., Пилявський Б.Р., Подобівський С.С. Зоологія безхребетних. Лабораторний практикум. – Тернопіль: Начальна книга – Богдан, 2001. – 144 с.
- 10 Кістяківський О.Б., Мазепа І.І. Польовий практикум з зоології. – К.: Радянська школа, 1957. – 344 с.
- 11 Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. Навчальний посібник. – Суми: "Університетська книга", 2003. – 614 с.
- 12 Корнеев О.П. Визначник звірів УРСР. – К.: Радянська школа, 1965. – 236 с.
- 13 Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. – Ч. 1. – круглоротые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся. – М.: Просвещение, 1974. – 190 с.
- 14 Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. – Ч. 2. – Птицы. – М.: Просвещение, 1974. – 286 с.
- 15 Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. – Ч. 3. – Млекопитающие. – М.: Просвещение, 1975. – 208 с.
- 16 Курс зоологии / Под редакцией Б.С. Матвеева. – В 2-х томах. – М.: Высшая школа, 1966. – 483 с.
- 17 Лукин Е.И. Зоология. – М.: Высшая школа, 1981. – 400 с.
- 18 Мазурмович Б.М., Коваль В.П. Практикум з зоології безхребетних. – К.: Вища школа, 1977. – 231 с.



- 19 Мамаев Б.М., Медведев Л.И., Правдин Ф.И. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.
- 20 Марисова І.В., Талпош В.С. Птахи України. Польовий визначник. – К.: Вища школа, 1984. – 184 с.
- 21 Мякушко С.А. Матеріали до практикуму із зоології хордових. Амніоти: Рептилії, Птахи, Ссавці. – Навчальний посібник. – К.: ТОВ "ТОФІ КІМЕ", 2012. – 146 с.
- 22 Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. – Ч. 1. – Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы, земноводные. – М.: Высшая школа, 1979. – 333 с.
- 23 Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. – Ч. 2. – Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. – М.: Высшая школа, 1979. – 272 с.
- 24 Наумов С.П. Зоология позвоночных / 3-е изд., перераб. – М.: просвещение, 1973. – 424 с.
- 25 Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. – М.: Советская наука, 1955. – 502 с.
- 26 Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. – М.: просвещение, 1977. – 416 с.
- 27 Пащенко Ю.Й. Визначник земноводних та плазунів УРСР. – К.: Радянська школа, 1955. – 146 с.
- 28 Практикум із зоології хордових / Під редакцією О.П. Корнеєва. – Видавництво Київського університету, 1967. – 224с.
- 29 Промптов А.Н. Птицы в природе. – 2-е изд. – Государственное учебно-педагогическое издательство: Ленинградское отделение, 1949. – 460 с.
- 30 Руководство к лабораторным занятиям по зоологии позвоночных / Т.А. Адольф, В.Т. Бутьев, А.В. Михеев, В.И. Орлов – 2-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 1977. – 192 с.
- 31 Самарський С.Л. Зоологія хребетних. – Київ: Вища школа, 1976. – 456 с.
- 32 Терентьев П.В., Чернов С.А. Определитель пресмыкающихся и земноводных. – Москва: Советская школа, 1949. – 340 с.
- 33 Фролова Е.Н., Щербина Т.В., Михина Т.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1985. – 230 с.
- 34 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.



## Конспект із зоології