

**УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ  
РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ  
РІВНЕНСЬКА МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ**

**Н. Б. Грицай**

**Біологія.  
Контрольні завдання для підготовки  
до Всеукраїнського конкурсу-захисту  
науково-дослідницьких робіт МАН України**

Рівне 2014

УДК 57(075)  
ББК 28я721  
Г 85

**Автор:**

**Грицай Наталія Богданівна**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології Рівненського державного гуманітарного університету, керівник гуртка Рівненської Малої академії наук учнівської молоді.

**Рецензенти:**

**Марциновський В.П.**, кандидат біологічних наук, професор, завідувач кафедри біології Рівненського державного гуманітарного університету;

**Романюк В.П.**, кандидат біологічних наук, доцент Рівненського державного гуманітарного університету.

Рекомендовано до друку на засіданні кафедри біології Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № 7 від 17 вересня 2014 року) та науково-методичною радою Рівненської Малої академії наук учнівської молоді (протокол № 3 від 10 вересня 2014 року)

**Грицай Н.Б.**  
Г85

Біологія. Контрольні завдання для підготовки до Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт МАН України / Н. Б. Грицай. – Рівне: РМАНУМ, 2014. – 126 с.

У навчально-методичному посібнику вміщено завдання та відповіді контрольних робіт із біології, що були запропоновані учасникам II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт у відділеннях «Хімія та біологія» і «Екологія та аграрні науки» Рівненської Малої академії наук учнівської молоді у 2007-2014 роках.

Посібник призначено для учнів – членів Малої академії наук, які виконують контрольні випробовування з базового предмета «біологія», а також для учителів біології загальноосвітніх навчальних закладів.

УДК 57(075)  
ББК 28я721  
Г 85

© Грицай Н.Б., 2014  
© РМАНУМ, 2014

## ПЕРЕДМОВА

Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України є одним із провідних заходів МАН. Конкурс проводиться з метою творчого та інтелектуального розвитку учнів, виховання їх у дусі патріотизму і здорової конкуренції, самореалізації знань та дослідницьких амбіцій, створення умов для формування інтелектуального потенціалу нації.

Основними завданнями конкурсу є виявлення і підтримка обдарованих дітей, залучення інтелектуально й творчо обдарованої учнівської молоді до науково-дослідницької та експериментальної роботи, формування активної громадянської позиції учнів, виховання в них самостійності, наполегливості, уміння формувати й обстоювати власну думку.

Для об'єктивного визначення результатів конкурсу обов'язковим є оцінювання навчальних досягнень із базової дисципліни.

Оцінювання навчальних досягнень учасників із базових дисциплін передбачає виконання завдань за трьома рівнями складності.

У відділеннях екології та аграрних наук, хімії та біології основною базовою дисципліною є біологія. Учасники виконують 7 завдань:

- I рівень – 3 завдання по 3 бали за кожне (загалом 9 балів);
- II рівень – 2 завдання по 5 балів за кожне (загалом 10 балів);
- III рівень – 2 завдання по 7 балів за кожне (загалом 14 балів).

Максимальна сума балів, яку може набрати учасник за виконання завдань із базової дисципліни, – 33 бали.

Завдання може містити декілька питань, а також бути подане у вигляді тестів. Виконання завдань із базових дисциплін здійснюється протягом трьох астрономічних годин.

У посібнику подано завдання з біології обласного конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Рівненської Малої академії наук учнівської молоді за 2007–2014 роки. Запропоновано орієнтовні запитання та тестові завдання для тренування, таблиці для кращого запам'ятовування навчального матеріалу.

Посібник буде корисним учням, які готуються до контрольних випробувань із біології, а також абітурієнтам, студентам-біологам, учителям загальноосвітніх навчальних закладів і керівникам гуртків МАН.

## РОЗДІЛ 1

### ВАРІАНТИ КОНТРОЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ІЗ БІОЛОГІЇ

#### Контрольні завдання за 2007 рік

##### *9 клас*

###### **I рівень**

1. Яке суцвіття має: а) кульбаба; б) овес?
2. Реакція на подразнення у найпростіших проявляється у вигляді: а) настій; б) тропізмів; в) рефлексів; г) таксисів.
3. На межі легеневої артерії та правого шлуночка розташований клапан: а) двостулковий; б) півмісяцевий; в) тристулковий.

###### **II рівень**

1. Дайте визначення понять: ентомологія, артерія, аналізатор, рефлекс.
2. Чим зумовлені хвороби: грип, туберкульоз, короста, малярія?
3. Чому лишайники та інші рослини належать до біоіндикаторів?

###### **III рівень**

1. Що таке алергія? Чим зумовлені алергічні реакції в людини?
2. У чому полягає пристосованість ссавців до життя у водному середовищі?
3. Опишіть життєвий цикл папороті.

##### *10 клас*

###### **I рівень**

1. Який хромосомний набір мають: а) гаметофіт папороті; б) ендосперм насіння квіткових рослин?
2. Який учений відкрив: а) віруси; б) фагоцитоз?
3. До типу Первиннопорожнинних належать: а) планарія молочно-біла; б) аскарида людська; в) актинія; г) стьожак широкий; д) гострик?

###### **II рівень**

1. Дайте визначення поняттям: тропізм; плазмоліз; денатурація; біополімери.
2. Для яких тварин властиві: а) ядерний дуалізм; б) подвійне дихання; в) еритроцитарний паразитизм; г) променева симетрія?
3. Опишіть життєвий цикл зозулиного льону.

###### **III рівень**

1. Сучасні уявлення про будову хромосом.
2. Укажіть особливості ссавців, які відрізняють їх від інших тварин. Чому ссавців вважають найбільш високоорганізованими тваринами?
3. Задача. Частка вірусу тютюнової мозаїки складається з серцевини, утвореної молекулою РНК, і білкового капсиду. Молекули капсидного білка побудовані зі 158 амінокислот. Визначте: а) кількість триплетів у гені, що кодують указаний білок; б) довжину цього гена; в) молекулярну масу гена; г) що важче (і у скільки разів) – ген чи відповідна білкова молекула?

##### *11 клас*

###### **I рівень**

1. Які рослини називаються дводомними?
2. Що таке: а) генофонд; б) статевий диморфізм?
3. З якого зародкового шару розвиваються: а) органи чуттів; б) м'язи?

## **II рівень**

1. До яких класів належать: а) печінковий сисун; б) коростяний свербун; в) дафнія; г) гребінчастий тритон?
2. Назвіть причини хвороб: а) синдром Шерешевського-Тернера; б) ендемічний зуб; в) правець; г) гепатит А.
3. Дайте визначення поняттям: а) мітохондрія; б) екологічна ніша; в) синапс; г) еритроцит.

## **III рівень**

1. Молекула ДНК «втратила» кілька нуклеотидів. Як це позначиться на біосинтезі білка?
2. Які функції здійснює печінка та підшлункова залоза в організмі людини?
3. Задача. Жінка з I групою крові і нормальним кольоросприйняттям вийшла заміж за чоловіка, хворого на дальтонізм, із II групою крові. За яких генотипів батьків у їхній сім'ї може народитися дитина, хвора на дальтонізм із I групою крові?

## **Контрольні завдання за 2008 рік**

### *9 клас*

#### **I рівень**

1. Спори у шапкових грибів утворюються: а) на поверхні шапки; б) усередині ніжки; в) у ґрунті; г) з нижнього боку шапки; г) на гіфах міцелію.
2. Під час стресів виділяється гормон: а) адренкортикотропний; б) тиреотропний; в) глюкагон.
3. Стінки плоду огірка утворюються з: а) яйцеклітини; б) стінки зав'язі; в) насінного зачатка; г) стовпчика маточки; г) квітколожа.

#### **II рівень**

1. Дайте визначення поняттям: гомеостаз, імунітет, інстинкт, онтогенез.
2. До яких класів належать: дафнія, ехінокок, виноградний слимак, алігатор?
3. Який учений відкрив явище фагоцитозу? У чому його суть і значення?

#### **III рівень**

1. Чи є сенс у такому вислові: «Око дивиться, а мозок бачить»?
2. У чому полягає пристосованість плазунів до життя на суші?
3. Чому покритонасінні рослини стали переможцями в боротьбі за існування?

### *10 клас*

#### **I рівень**

1. Квітка з чотирма пелюстками і шістьма тичинками належить до рослин із родини:  
а) Розові; б) Пасльонові; в) Гарбузові; г) Капустяні; д) Лілійні; е) Злакові; є) Бобові.
2. Що таке: а) денатурація; б) комплементарність?
3. Ознаки кісткових риб: а) мають плавальний міхур; б) не мають плавального міхура; в) немає зябрових кришок; г) є зяброві кришки; д) скелет повністю або частково кістковий; е) скелет повністю хрящовий; є) парні плавці розташовані в горизонтальній площині; ж) травна система закінчується клоакою; з) травна система закінчується анальним отвором; и) характерне внутрішнє запліднення.

#### **II рівень**

1. Дайте визначення понять: фермент; аналізатор; гіподинамія; інтерфаза.
2. Назвати типи живлення царств живого.

3. Укажіть особливості будови рослин класу Однодольних.

### **III рівень**

1. У чому полягає захисна функція організму? Схарактеризуйте органи імунної системи людини.

2. Опишіть еволюцію кровоносної системи у тварин.

3. Фрагмент молекули ДНК містить 440 гуанінових нуклеотидів, що складає 22% від загальної кількості нуклеотидів. Визначте, скільки в цьому фрагменті цитидилових, тимідинових, аденілових нуклеотидів. Яку довжину і масу має цей фрагмент?

## ***II клас***

### **I рівень**

1. До яких відділів рослинного світу належать: щитник чоловічий; модрина західна?

2. Хто є автором: а) хромосомної теорії спадковості; б) учення про ноосферу?

3. Особливості будови кровоносної системи плазунів: а) серце двокамерне; б) серце трикамерне; в) серце чотирикамерне; г) артеріальна кров у серці не змішується з венозною; д) артеріальна кров у серці змішується з венозною.

### **II рівень**

1. До яких класів належать: а) попелиця; б) дощовий черв'як; в) китова акула; г) пінгвін?

2. Назвіть причини захворювань: а) СНІД; б) туберкульоз; в) педикульоз; г) синдром Дауна.

3. Дайте визначення поняттям: а) реплікація; б) каріотип; в) гаметофіт; г) меристема.

### **III рівень**

1. Схарактеризуйте взаємозалежність будови та функцій органів виділення.

2. Опишіть форми розмноження багатоклітинних організмів.

3. Кохінурові норки (світле забарвлення з чорним хрестом на спині) утворюються в результаті схрещування білих норок із темними. Схрещування між собою білих норок дає біле потомство, а схрещування між собою темних – темне. Яке потомство отримаємо від схрещування кохінурових норок із білими?

## **Контрольні завдання за 2009 рік**

### ***9 клас***

#### **I рівень**

1. Який учений отримав Нобелівську премію за: а) дослідження фагоцитозу; б) дослідження шлункового травлення.

2. Установіть, до якої родини класу Дводольних належать: а) конюшина повзу-ча; б) кульбаба лікарська.

3. Для якого типу безхребетних тварин характерна замкнена кровоносна система?

4. Виберіть назву гормону, який не утворюється в гіпофізі: а) соматотропний гормон; б) аденокортикотропний гормон; в) тиреотропний гормон; г) тимозин.

#### **II рівень**

1. Дайте визначення понять: рефлекс, фагоцитоз, регенерація, ендокринні залози, сенсорна система.

2. До яких типів і класів належать: п'явка, гідра, восьминіг, кенгуру, хамелеон?

3. Які функції нирок в організмі людини?

### **III рівень**

1. Опишіть хід подій у процесі запилення та запліднення рослин.
2. У чому полягає нервова та гуморальна регуляція дихання?
3. Які пристосування до польоту існують у птахів?

### *10 клас*

#### **I рівень**

1. Позначте зміну фрагмента кодуєчого ланцюга ДНК, яка більшою мірою вплине на первинну структуру білка: а) втрата першого нуклеотиду; б) втрата останнього нуклеотиду; в) втрата першого триплету нуклеотидів; г) втрата останнього триплету нуклеотидів.

2. Поясніть, чим зумовлена важлива роль АТФ у метаболізмі: а) вона містить вищоенергетичні фосфатні зв'язки; б) її фосфатні зв'язки легко утворюються, але нелегко розриваються; в) її можна швидко отримати з навколишнього середовища; г) вона дуже стабільна.

3. Виберіть органелу клітини, яка не містить нуклеїнових кислот: а) мітохондрія; б) гладенька ендоплазматична сітка; в) рибосома; г) хлоропласт.

4. Визначте кількість нуклеотидів та і-РНК, яка є матрицею для синтезу ланцюга інсуліну, що складається з 21 амінокислотного залишку.

#### **II рівень**

1. Дайте визначення понять: біополімери, ренатурація, ензими, нуклеотид, органели.

2. До яких типів і класів належать: скорпіон, медуза аурелія, мідія, сокіл-сапсан, гекон?

3. Скільки нуклеотидів містить ген, у якому запрограмований білок, що складається зі 100 амінокислот? Яка маса і розмір цього гена?

#### **III рівень**

1. У чому полягає відмінність роботи гормональної системи від нервової?

2. Опишіть типи мембран та їх роль у функціонуванні клітин еукаріот.

3. Дайте загальну характеристику родин Бобових та Складноцвітих. Наведіть приклади видів.

### *11 клас*

#### **I рівень**

1. Хто є автором: а) закону гомологічних рядів спадкової мінливості; б) закону одноманітності гібридів першого покоління; в) гіпотези чистоти гамет; г) теорії штучного добору.

2. Рідкісні алелі існують у популяціях переважно в складі гетерозигот. Це положення є одним із виявів: а) закону Харді-Вайнберга; б) дрейфу генів; в) закону Бернулі; г) другого закону Менделя; г) закону Пітера-Мерфі.

3. Установіть відповідність між рядом комах та його характеристикою:

1. Жуки.
2. Воші.
3. Бабки.
4. Мухи.

А однакові за розміром передні крила, що не складаються, і задні крила з сітчастим жилкуванням характерні для особин ряду \_\_\_\_\_;

Б вторинноредувані крила та колюче-сисний ротовий апарат характерні для ектопаразитичних особин ряду \_\_\_\_\_;

В тверді передні крила, які виконують захисну функцію, і тонкі задні крила характерні для особин ряду \_\_\_\_\_;

Г тонкі передні крила і задні крила, які перетворилися на дзигчальця, що виконують функцію стабілізатора при польоті, характерні для особин ряду \_\_\_\_\_.

4. Установіть відповідність між родинами класу Дводольних та представниками цих родин:

А Капустяні

Б Розові

В Бобові

Г Айстрові

1 ехінацея пурпурова

2 матіола дворога

3 конюшина польова

4 дурман звичайний

5 перстач прямостоячий

### **II рівень**

1. Дайте визначення поняттям: транскрипція, онтогенез, екзон, мутації, поліембріонія.

2. До яких типів і класів належать: кліщ, бичачий ціп'як, беззубка, сиворакша, варан?

3. Назвіть відомі Вам комахоїдні рослини. Чим зумовлена поява в них такого способу життя?

### **III рівень**

1. Які біополімери утворюють спіральні структури? Які відкриття в цій галузі двічі нагороджено Нобелівською премією?

2. Укажіть основні напрями еволюції мозку в хребетних тварин.

3. У кролів звичайна шерсть домінує над довгою (ангорською), а стоячі вуха – над капловухістю. Унаслідок схрещування кролів із звичайною шерстю і стоячими вухами з ангорськими капловухими самками одержано: 35 кроленят із звичайною шерстю і стоячими вухами; 32 – із звичайною шерстю, капловухих; 29 – з ангорською шерстю і стоячими вухами; 31 – ангорських капловухих. Визначте генотип батьків і потомства.

## **Контрольні завдання за 2010 рік**

### *9 клас*

#### **I рівень**

1. Установіть, який тип жилкування характерний для: а) клена гостролистого; б) лілії лісової.

2. Серед запропонованого переліку виберіть назви видів рослин і тварин, занесених до Червоної книги України: липа широколиста, ялина колюча, яловець високий, ялиця біла, саламандра плямиста, жаба гостроморда, вуж водяний, лелека білий.

3. Укажіть особливості скелета людини, пов'язані з прямоходінням та трудовою діяльністю:

а) склепінчаста стопа пом'якшує поштовхи;

б) пальці руки дуже рухомі;

в) великий палець руки протиставлений іншим пальцям;

г) грудна клітка має округлу форму;



д) мозковий череп більший, ніж лицьовий.

4. Назвіть процеси, які відбуваються у товстому кишківнику людини:

а) усмоктування моносахаридів;

б) усмоктування амінокислот;

в) усмоктування гліцерину та жирних кислот;

г) усмоктування води;

д) формування калових мас.

### **II рівень**

1. Дайте визначення понять: автотрофи, гіподинамія, гермафродитизм, гормони, суглоб.

2. До яких типів і класів належать: ехінокок, коренерот, їжак, страус, саламандра?

3. Опишіть будову і функції повітряноносних шляхів людини.

### **III рівень**

1. Поясніть, яке значення в організмі людини має лімфатична система. Укажіть особливості її будови та функціонування.

2. Дайте визначення поняття «паразитизм». Які організми називають паразитами? Опишіть пристосування живих організмів до паразитичного способу життя.

3. Які організми належать до синьо-зелених водоростей (ціанобактерій)? Чому їх так називають? Укажіть, чим вони відрізняються від водоростей і бактерій.

## **10 клас**

### **I рівень**

1. Укажіть тип суцвіття і плоду в названих рослин: а) конвалія; б) вишня.

2. Серед запропонованого переліку виберіть назви видів рослин і тварин, занесених до Червоної книги України: ромашка лікарська, волошка карпатська, кульбаба лікарська, цикорій звичайний, лебідь малий, гадюка звичайна, куріпка сіра, лебідь-шипун.

3. Які з перелічених захворювань людини викликаються такими бактеріями: ехінокоз, холера, віспа, кір, туберкульоз, дифтерія, ангіна, аскаридоз, грип, гепатит, сказ?

4. Установіть відповідність між назвою структури білка та її характеристикою:

А первинна

Б вторинна

В третинна

Г четвертинна

1 спірально закручений ланцюжок, витки якого з'єднані водневими зв'язками

2 формується кількома білковими молекулами в стійку структуру

3 амінокислоти, з'єднані пептидним зв'язком, утворюють ланцюжок

4 спірально закручений ланцюжок скручується в певному порядку, утворюючи глобулу

5) триплет амінокислот, розміщених у певному порядку

### **II рівень**

1. Дайте визначення понять: аорта, комплементарність, паразити, рибосоми, нейрон.

2. До яких типів і класів належать: сольпуга, мокриця, мідія, пінгвін, комодський варан?

3. Фрагмент першого ланцюга ДНК має такий нуклеотидний склад: ГТТ-ЦАТ-ААЦ-ГЦТ ..... Визначте: а) послідовність нуклеотидів у відповідному фрагменті другого ланцюга; б) довжину і масу фрагмента ДНК; в) частку (у %) кожного нуклеотиду у фрагменті ДНК.

### III рівень

1. Дайте загальну характеристику родин Розових та Пасльонових. Які відмінності у будові представників цих родин?
2. Хто є автором клітинної теорії? Які її основні положення?
3. Що таке прямий і непрямий розвиток організмів? Яке біологічне значення личинкових стадій у беззубки, печінкового сисуна та метелика?

### II клас

#### I рівень

1. Установіть відповідність між одномембранними органелами та їхніми функціями:  
А ендоплазматична сітка  
Б комплекс Гольджі  
В лізосома  
Г вакуоля
- 1 утворює лізосоми
  - 2 внутрішньоклітинне розщеплення
  - 3 утворює комплекс Гольджі
  - 4 регулює осмотичний тиск у клітині
  - 5 бере участь у формуванні каріолеми
2. Серед запропонованого переліку виберіть назви видів рослин і тварин, занесених до Червоної книги України: зірочки маленькі, гадюча цибулька непомітна, цибуля ведмежа (черемша), веснівка дволиста, їжак звичайний, хохуля звичайна, бобер звичайний, бабак звичайний.

3. Установіть хронологічну послідовність процесів мітозу:

- 1) кожна хромосома поділяється на дві дочірні;
- 2) утворюється веретено поділу;
- 3) ядра оболонка руйнується, хромосома конденсується;
- 4) хромосоми рухаються до протилежних полюсів клітини;
- 5) хромосоми вишиковуються по екватору клітини.

Укажіть формулу, характерну для квітки представників родини:

- 1) Капустяні;
- 2) Пасльонові.

а)  $\text{C}_4\text{P}_4\text{T}_{2+4}\text{M}_1$ ; б)  $\text{C}_5\text{P}_5\text{T}_\infty\text{M}_1$ ; в)  $\text{C}_{(5)}\text{P}_{(5)}\text{T}_{(5)}\text{M}_1$ ; г)  $\text{C}_5\text{P}_5\text{T}_\infty\text{M}_\infty$ .

#### II рівень

1. Дайте визначення поняттям: мутуалізм, кросинговер, мезодерма, гомозигота, каріотип.
2. До яких типів і класів належать: актинія, п'явка медична, морський гребінець, морський коник, бурозубка альпійська?
3. Як протистоять дії низьких температур жаба, бурий ведмідь, тюлень та людина?

#### III рівень

1. Які принципові відмінності вірусу від інших організмів? Опишіть, як вірус потрапляє у клітину-хазяїна.
2. У чому полягають відмінності в будові мохів і папоротей? Порівняйте цикли розвитку цих рослин.
3. Задача. Глаукома дорослих успадковується кількома шляхами. Одна форма визначається домінантним аутосомним геном, інша – рецесивним аутосомним, не зчепленим із попереднім геном. Яка ймовірність народження дитини з нормальним зором у випадку, якщо обоє батьків гетерозиготні за обома парами патологічних генів?

## Контрольні завдання за 2011 рік

### 9 клас

#### I рівень

1. Укажіть назви представників відділу Папоротеподібних: а) гінкго; б) політрих звичайний; в) сфагнум; г) сальвінія плаваюча; г) орляк; д) плаун булавоподібний; е) хвощ польовий.
2. До ознак, що характерні для травної системи ссавців, належать: а) однорідні зуби; б) диференційовані зуби; в) наявність сліпої кишки; г) слина містить ферменти; г) розвиток червоподібного відростка; д) сечоводи, які відкриваються в клоаку.
3. Укажіть функції жирового тіла у членистоногих: а) запасання жиру; б) запасання глікогену; в) накопичення продуктів обміну; г) теплоізоляції; г) утворення клітин крові; д) додатковий орган дихання.
4. Установіть відповідність між відділами хребта людини та кількістю хребців у них:

а) шийний	1) 5	2) 7	3) 12
б) грудний			
в) крижовий	4) 4-5	5) 32-33	
г) куприковий			

#### II рівень

1. Дайте визначення поняттям: мікориза, нейрон, імаго, ембріологія, систола.
2. До яких типів і класів належать: планарія біла, циклоп, страус ему, черепаха болотна, тритон карпатський?
3. Прочитайте текст і вставте пропущені слова.
  - 1) *Потрапивши на прийомку маточки, пилкове зерно .....*
  - 2) *Проростаючи, пилкове зерно утворює .....*
  - 3) *Пилкова трубка росте через стовпчик маточки і проникає до .....*
  - 4) *У зав'язі знаходяться .....*
  - 5) *У насінному зачатку є .....*
  - 6) *Коли пилкова трубка проникає до зародкового мішка, вона .....*
  - 7) *Один спермій зливається з .....*
  - 8) *Другий спермій зливається з .....*
  - 9) *Таке запліднення називається .....*
  - 10) *Після запліднення із насінних зачатків утворюються ....., а сама квітка перетворюється на .....*

#### III рівень

1. Відомо, що фагоцити і Т-лімфоцити, інтерферон і антитіла захищають організм людини від мікроорганізмів і сторонніх білків. У чому полягає відмінність захисних функцій фагоцитів і Т-лімфоцитів, інтерферону і антитіл?
2. Опишіть органи дихання птахів та їхню роботу. Що таке подвійне дихання?
3. У огірків на одній рослині утворюються квітки двох типів: одні мають тільки тичинки, інші – тільки маточку. Як називають такі квітки? Як називають рослини з таким розташуванням квіток? Наведіть приклади рослин, які належать до цієї групи. До яких рослин належить верба?

### 10 клас

#### I рівень

1. Вкажіть формулу, характерну для квітки представників родини:
  - 1) Бобові; 2) Розові: а)  $\text{C}_4\text{P}_4\text{T}_{2+4}\text{M}_1$ ; б)  $\text{C}_5\text{P}_5\text{T}_\infty\text{M}_1$ ; в)  $\text{C}_{(5)}\text{P}_{(5)}\text{T}_{(5)}\text{M}_1$ ; г)  $\text{C}_{(5)}\text{P}_{1+2+(2)}\text{T}_{(10)}\text{M}_1$ .

2. До яких типів і класів належать 1) ехінокок; 2) скорпіон:  
а) тип Плоскі черви, клас Сисуни; б) тип Плоскі черви, клас Стьожкові; в) тип Кільчасті черви; клас Малошетинкові; г) тип Членистоногі, клас Комахи; ґ) тип Членистоногі, клас Ракоподібні; д) тип Членистоногі, клас Павукоподібні; е) правильної відповіді немає.

3. Вкажіть, які системи органів людини беруть участь у підтриманні сталості внутрішнього середовища організму: а) дихальна; б) кровоносна; в) опорно-рухова; г) видільна; ґ) ендокринна; д) жодна з них.

4. Встановіть відповідність між назвами процесів та їхньою сутністю:

А реплікація	1 процес розривання водневих зв'язків між комплементарними азотистими основами молекули ДНК
Б доповнення	2 значення терміну «комплементарність»
В денатурація	3 назва процесу відновлення водневих зв'язків у молекулах ДНК
Г ренатурація	4 назва процесу синтезу дочірніх молекул ДНК
	5 синтез молекулярного ланцюга з мономерів

### II рівень

1. Дайте визначення поняттям: гіпотеза, метаболізм, АТФ, гіалоплазма, біохімія.

2. Прочитайте текст і вставте пропущені слова.

1) *Тіло плазунів складається з таких відділів:* .....

2) *Кінцівки розташовані з боків* .....

3) *Шкіра плазунів суха, вкрита роговими* ....., ..... *або* .....

4) *Хребет складається з* ..... *відділів.*

5) *Шийний відділ утворений* ..... *хребцями, що забезпечує рухливість* .....

6) *Грудні хребці, ребра і грудна кістка утворюють грудну* .....

7) *Дихають плазуни тільки* .....

8) *Серце складається з* ..... *камер.*

9) *У шлуночку з'являється неповна* .....

10) *Запліднення* ....., *розвиток* .....

3. Фрагмент першого ланцюга ДНК має такий нуклеотидний склад: ЦАА-ГТА-ГАА-ТГА-ГАА-ЦАА. Визначте: а) послідовність нуклеотидів у відповідному фрагменті другого ланцюга; б) довжину фрагмента ДНК; в) молекулярну масу фрагмента ДНК; г) частку (у %) кожного нуклеотиду у фрагменті ДНК. Яка молекулярна маса поліпептиду, який кодує цей ген?

### III рівень

1. Поясніть, що таке інстинкт. Наведіть приклади інстинктів у тваринному світі. Яке їхнє значення у житті особин?

2. Відомо, що еволюція квітки пов'язана з еволюцією способів запилення. Доведіть це положення. Наведіть приклади пристосувань квітки до агентів запилення.

3. Що таке «єдина мембранна система клітини»? Які органели до неї входять? Укажіть особливості їхньої будови та функції у клітині.

## II клас

### I рівень

1. Установіть відповідність між шляхами проникнення вірусів і захворюваннями, які ті спричиняють:

А повітряно-краплинний	1 сказ, віспа; герпес
Б з їжею	2 ентерит, ящура
В через шкіру	3 грип, віспа, кір
Г через кров	4 енцефаліт, жовта лихоманка
	5 гепатит, СНІД

2. Установіть відповідність між органами та біологічними процесами, що відбуваються в них:

А гортань	1 виділення пролактину
Б печінка	2 координація рухів
В гіпофіз	3 акомодация зору
Г мозочок	4 формування голосу
	5 нагромадження глікогену

3. Визначте послідовність подій у циклі розвитку сосни:

- А запліднення
- Б утворення спермій
- В запилення
- Г утворення яйцеклітин
- Ґ розвиток насінини

4. Назвіть прізвище вченого, який:

- а) є автором хромосомної теорії спадковості; б) запропонував термін «генетика»; в) відкрив яйцеклітину птахів і ссавців; г) заклав основи вчення про мутації.

### II рівень

1. Дайте визначення поняттям: біотехнологія, кон'югація, зчеплені гени, локус, морула.

2. До яких типів і класів належать: евглена зелена, печінковий сисун, каракатиця, саламандра плямиста, казуар?

3. Що таке лишайник? Охарактеризуйте його будову, спосіб живлення та розмноження.

### III рівень

1. У чому полягає автономія мітохондрій та пластид у клітині? Як пояснити це з погляду еволюції?

2. Порівняйте комбінативну та мутаційну мінливість. Яке їхнє біологічне значення? Наведіть приклади.

3. **Задача.** У тополі чорної дрібні плоди (коробочки) – домінуюча ознака, великі плоди – рецесивна; короткий вегетаційний період – домінуюча ознака, тривалий вегетаційний період – рецесивна. Схрещують рослину з коротким вегетаційним періодом і дрібними плодами з рослиною, що має тривалий вегетаційний період і великі плоди. У  $F_1$  успадковується проміжний вегетаційний період і проміжний розмір плодів. Які гібридні константні рослини можна отримати в  $F_2$ ?

## Контрольні завдання за 2012 рік

### 9 клас

#### I рівень

1. Який плід мають: а) картопля; б) дурман; в) блекота; г) помідор; ґ) тютюн; д) баклажан?

2. Охарактеризуйте кровеносну систему: 1) земноводних; 2) птахів; 3) риб.

А двокамерне серце, одне коло кровообігу;

- Б двокамерне серце, два кола кровообігу;  
 В трикамерне серце, два кола кровообігу;  
 Г чотирикамерне серце, два кола кровообігу;  
 3. Визначте ознаки умовних рефлексів: а) сформовані до народження; б) формуються після народження; в) не успадковуються; г) передаються у спадок; г) виявляються по-різному у кожної особини; д) характерні для всіх особин виду.

### II рівень

1. Дайте визначення поняттям: а) нейроглія; б) спорофіт; в) мальпігієві судини; г) плацента; д) суглоб.  
 2. Заповніть таблицю «Ендокринні залози людини»:

<i>Залоза</i>	<i>Основні гормони</i>	<i>Функція гормонів</i>
Щитоподібна залоза		
Підшлункова залоза		
Надниркові залози		
Епіфіз		
Тимус (вилочкова залоза)		

### III рівень

1. У Південно-Східній Азії є приблизно 2500 видів папоротей, а в європейських країнах – лише 150. Чим це пояснити? Де частіше зустрічаються папороті в Україні – у північній чи південній її частині?  
 2. Що таке гіподинамія? Опишіть наслідки гіподинамії для організму людини.

### 10 клас

#### I рівень

1. Назвіть науку, яка вивчає: а) гриби; б) водорості; в) плазунів.  
 2. Визначте вуглевод: а) який входить до складу кутикули комах; б) який є мономером крохмалю; в) який накопичується у печінці.  
 3. До яких класів належать: а) скорпіон; б) хохуля; в) акула; г) печінковий сисун; д) виноградний слимак; е) медуза ціанея?

#### II рівень

1. Дайте визначення поняттям: а) цитоскелет; б) компартменти; в) комплементарність; г) гермафродит; д) гіпофіз.  
 2. Порівняйте будову та функції в клітині гранулярної та агранулярної ендоплазматичної сітки.

#### III рівень

1. Опишіть будову, властивості та функції ферментів.  
 2. Визначте відносну молекулярну масу й довжину гена, який кодує білок із відносною молекулярною масою 280 000.

### 11 клас

#### I рівень

1. Назвіть мономери таких органічних речовин: 1) білків; 2) глікогену; 3) нуклеїнових кислот:  
 а) гліцерин; б) глюкоза; в) амінокислоти; г) карбонові кислоти; д) нуклеотиди; е) жирні кислоти; є) АТФ.  
 2. Виберіть спосіб розмноження, характерний для таких організмів:  
 1) хлорела; 2) малярійний плазмодій; 3) гідра.

а) поділ клітини; б) брунькування; в) множинний поділ; г) розмноження спорами; д) поліембріонія.

3. Укажіть, який учений запропонував термін: 1) біологія; 2) генетика; 3) вірус:

а) К. Лінней; б) Ж. Б. Ламарк; в) Т. Х. Морган; г) Д. Й. Івановський; д) У. Бетсон; е) Г. Мендель; є) В. І. Вернадський.

### **II рівень**

1. До яких класів та рядів належать тварини: а) гнойовик; б) вечірниця руда; в) кутора мала; г) лелека чорний; д) павіан?

2. Дайте визначення поняттям: а) алель; б) гетерозигота; в) мейоз; г) полісома; д) хемосинтез.

### **III рівень**

1. Мохоподібні інколи називають земноводними у світі рослин. Поясніть, які є підстави для такої назви.

2. У сім'ї, де обоє батьків мали нормальний слух і в одного з них було пряме волосся, а в іншого – кучеряве, народилося дві дитини: глуха з прямим волоссям і кучерява з нормальним слухом. Яка вірогідність народження глухої кучерявої дитини в цій сім'ї, якщо відомо, що нормальний слух і кучеряве волосся – ознаки домінуючі?

## **Контрольні завдання за 2013 рік**

### ***9 клас***

#### **I рівень**

1. До якої родини належать такі рослини: а) гірчиця; б) горобина; в) конюшина; г) перець; г) полин; д) баклажан?

2. Виберіть ознаки, які характерні для класу: 1) земноводні; 2) птахи; 3) плазуни:

а) слина не містить травних ферментів; б) немає слинних залоз; в) властиве подвійне дихання; г) формується справжня грудна клітка.

3. Укажіть, який учений досліджував: 1) фагоцитоз; 2) рефлекс; 3) рух крові в організмі людини:

а) К. Лінней; б) Ж. Б. Ламарк; в) Т. Х. Морган; г) В. Гарвей; д) І. І. Мечніков; е) І. П. Павлов; є) В. І. Вернадський.

#### **II рівень**

1. Дайте визначення понять: а) аксон; б) функціональна система; в) атлант; г) гермафродит; д) флоема.

2. Порівняйте особливості будови і функції стулкових та півмісяцевих клапанів серця.

#### **III рівень**

1. Опишіть життєвий цикл зозулиного льону.

2. Що таке імунітет? Опишіть форми і види імунітету.

### ***10 клас***

#### **I рівень**

1. Укажіть білок, який: а) входить до складу мікротрубочок; б) забезпечує перенесення кисню в організмі; в) утворює волосся, нігті, пір'я.

2. Виберіть ознаки, які характерні для класу: 1) земноводні; 2) птахи; 3) плазуни:

а) зуби недиференційовані; б) запліднення зовнішнє; в) відсутня грудна клітка;

г) сечовий міхур відсутній.

3. До яких відділів рослин належать: а) сфагнум; б) орляк; в) саговник; г) маршанція мінлива; д) осот польовий; е) селазіна?

### **II рівень**

1. Дайте визначення поняттям: а) міксоцель; б) онтогенез; в) аналізатор; г) каріотип; д) пелікула.

2. Назвіть структуру клітини, яка:

а) об'єднує всі клітинні структури та забезпечує їхню взаємодію; б) забезпечує накопичення речовин, їхню модифікацію, дозрівання, пакування та секрецію (виведення); в) містить ламели і тилакоїди; г) забезпечує утворення мікротрубочок, веретена поділу, джгутиків та війок; д) поділяє клітину на компартменти; е) забезпечує синтез білка; є) поділяється на два типи: гранулярну та агранулярну; ж) забезпечує накопичення речовин, підтримання осмотичного тиску в клітині; з) синтезує АТФ у клітинах тварин; и) утворює субодиниці рибосом.

### **III рівень**

1. Порівняйте будову та функції крохмалю, глікогену і хітину. Опишіть їхнє біологічне значення.

2. Фрагмент молекули ДНК містить 460 гуанінових нуклеотидів, що складає 23% від загальної кількості нуклеотидів. Визначте, скільки в цьому фрагменті цитидилових, тимідинових, аденілових нуклеотидів. Яку довжину і масу має цей фрагмент?

## **II клас**

### **I рівень**

1. Назвіть тип тканини (рослинної чи тваринної), до якої належать:

1) лейкоцити; 2) міофібрили; 3) нейрони; 4) склеренхіма; 5) ситоподібні трубки; б) первинна меристема.

а) сполучна; б) покривна; в) епітеліальна; г) твірна; д) м'язова; е) нервова; є) механічна; ж) провідна; з) видільна.

2. Виберіть клас тварин, для якого характерні такі ознаки:

1) хребет складається з чотирьох відділів: шийного, тулубового, крижового і хвостового;

2) перші тварини, у яких з'являється підшлункова залоза та клоака;

3) статева система самок складається з одного яєчника.

а) Кісткові риби; б) Земноводні; в) Хрящові риби; г) Плазуни; д) Птахи; е) Ссавці.

3. Укажіть ученого, який: а) запропонував термін «ген»; б) відкрив яйцеклітину птахів і ссавців; в) довів існування вірусів.

### **II рівень**

1. До яких класів та рядів належать: а) вовчок звичайний (капустянка, ведмедка); б) вовчок садовий (соня садова); в) білуга; г) білка-летяга; д) сапсан?

2. Дайте визначення понять: а) редуплікація; б) віріон; в) екзон; г) інтерфаза; д) партеногенез.

### **III рівень**

1. Назвіть етапи біосинтезу білка і дайте їм коротку характеристику.

2. У корів чорна масть домінує над рудою, а білолобність – над суцільним забарвленням голови. Унаслідок схрещування рудих білолобих корів із чорним чорноголовим бугаєм одержано: 35 чорних білолобих телят, 31 – чорне чорноголове, 29 – рудих білолобих і 32 – рудих рудоголових. Визначте генотип батьків і потомства.



## Контрольні завдання за 2014 рік

### 9 клас

#### I рівень

1. До яких відділів належать такі рослини: а) баранець звичайний; б) марсилія чотирилиста; в) спірогіра; г) саргасум; г) гінкго дволопатеве; д) жабурник звичайний?

2. Якому типу тварин характерні: а) відсутність анального отвору; б) незамкнена кровоносна система; в) змішана порожнина тіла; г) первинна порожнина тіла; г) мантийна порожнина тіла; д) поява метанефридіїв?

1) Тип Плоскі черви; 2) Тип Круглі черви; 3) Тип Кільчасті черви; 4) Тип Моллюски; 5) Тип Членистоногі.

3. Знайдіть відповідність між суглобами та м'язами, які забезпечують їхній рух:

А згинання передпліччя в ліктьовому суглобі	1 литковий м'яз
Б розгинання передпліччя в ліктьовому суглобі	2 кравецький м'яз
В згинання колінного суглоба	3 двоголовий м'яз плеча
Г розгинання колінного суглоба	(біцепс)
Г згинання стопи	4 двоголовий м'яз стегна
Д згинання ноги в кульшовому і колінному суглобах	5 триголовий м'яз плеча (трицепс)
	6 чотириголовий м'яз стегна

#### II рівень

1. Розкрийте сутність понять: синапс, остеоцити, симфіз, кіфоз, лейкопенія.
2. Заповніть таблицю «Пошкодження опорно-рухової системи».

Пошкодження	Стислий опис	Перша допомога
<i>Розтягнення</i>		
<i>Вивихи</i>		
<i>Закриті переломи кінцівок</i>		
<i>Відкриті переломи кінцівок</i>		
<i>Переломи хребта</i>		

#### III рівень

1. Як відбувається регуляція серцевої діяльності?
2. Що таке гермафродитизм? Яке його біологічне значення?

### 10 клас

#### I рівень

1. Назвіть родини, до яких належать такі рослини: а) сухоребрик лікарський; б) суниця лісові; в) люпин багатолістий; г) дурман звичайний; г) цикорій звичайний; д) очерет звичайний.

2. Укажіть ученого, який відкрив: а) нуклеїнові кислоти; б) лізосоми; в) яйцеклітину птахів і ссавців; г) вітаміни; г) подвійне запліднення у покритонасінних; д) вторинну структуру білків.

3. Назвіть органели клітини, які: а) називають «енергетичними станціями»; б) внутрішня мембрана яких утворює вирости – ламели; в) забезпечують сортування речовин за хімічним складом і призначенням; г) мають вигляд великих пухирців або порожнин, оточених мембраною і заповнених рідиною; г) містять близько 60 ферментів, здатних розщеплювати різні сполуки; д) забезпечують синтез білків.

## II рівень

1. Розкрийте сутність понять: апоптоз, ензими, полісома, гістологія, лактоза.
2. Заповніть таблицю «Біологічно активні речовини».

<i>Назва речовин</i>	<i>Характеристика</i>
<i>Гормони</i>	
<i>Ферменти</i>	
<i>Медіатори</i>	
<i>Фітонциди</i>	
<i>Алкалоїди</i>	

## III рівень

1. Опишіть види транспорту речовин у клітині.
2. Задача. Фрагмент молекули ДНК містить 250 тимідилових нуклеотидів, що становить 20% від загальної кількості. Визначте довжину фрагмента.

## II клас

### I рівень

1. Назвіть родини, до яких належать такі рослини: а) суріпиця звичайна; б) перстач гусячий; в) солодка гола; г) беладона звичайна; ґ) цмин пісковий; д) мишій сизий.
2. Укажіть ученого, який вперше запропонував термін: а) екологія; б) ген; в) мутації; г) ядро; ґ) мітоз; д) біогеоценоз.
3. Із якого зародкового листка утворилися такі органи: а) кришталік; б) скелетні м'язи; в) підшлункова залоза та печінка; г) головний мозок; ґ) легені; д) кровоносні судини?

### II рівень

1. Розкрийте сутність понять: синергіди, сплайсинг, пробанд, спейсер, шизогонія.
2. Заповніть таблицю «Типи хромосомних мутацій».

<i>Тип мутацій</i>	<i>Характеристика</i>
<i>Дуплікація</i>	
<i>Делеція</i>	
<i>Транслокація</i>	
<i>Інверсія</i>	
<i>Транспозиція</i>	

### III рівень

1. Що таке пріони? Розкрийте особливості життєвого циклу пріонів та їхнє значення в природі і житті людини.
2. Задача. Кролики мають серію множинних алелів, які визначають забарвлення хутра. Алель С (агуті) повністю домінує над усіма алелями;  $c^h$  (гімалайський кролик) повністю домінує над  $c^a$  (альбінос);  $c^{ch}$  (кролик шиншила) неповністю домінує над  $c^h$  та  $c^a$ , продукуючи світло-сіре забарвлення (кролик «світла шиншила»). Світлу шиншилу схрестили з агуті, у потомстві виявилися альбіноси. Укажіть генотипи батьків і нащадків. Яке ще забарвлення хутра могли мати нащадки?

## РОЗДІЛ 2

### ВІДПОВІДІ

#### Відповіді на контрольні завдання за 2007 рік

#### 9 клас

##### **I рівень**

1. а) кошик, б) волоть.
2. г) таксисів.
3. б) півмісяцевий клапан.

##### **II рівень**

1. Ентомологія – наука про комах, їх будову, життєдіяльність, поширення, походження, значення в природі та житті людини.

Артерія – кровоносна судина, по якій кров рухається від серця.

Аналізатор – система, яка забезпечує сприйняття, передачу і обробку інформації про явища внутрішнього і зовнішнього середовища організму (має 3 частини).

Рефлекс – реакція-відповідь організму на подразнення, що відбувається за участю нервової системи.

2. Грип – збудник – вірус грипу, що може мутувати. Передається повітряно-крапельним шляхом.

Туберкульоз – збудник – паличка Коха, або туберкульозна паличка (бактерія).

Короста – збудник – коростяний кліщ, паразит із класу Павукоподібних.

Малярія – збудник – малярійний плазмодій із підцарства Одноклітинних. Переносник – малярійний комар.

3. Біоіндикатори – це живі організми (зокрема й рослини), які показують природні процеси або умови середовища.

Лишайники належать до біоіндикаторів тому, що вони люблять чисте повітря і дуже чутливі до його забруднення. Деякі з них не витримують навіть малого забруднення і гинуть. Отже, якщо на корі дерев, ґрунті поселились лишайники – це ознака чистоти повітря.

Хвощі – представники Хвощеподібних, які поселяються на ґрунтах із високою кислотністю. Це перша ознака того, що такі ґрунти потребують вапнування.

Солянка – рослина, що любить засолений ґрунт.

Венерині черевички – індикатори корисних копалин (Са).

Скупчення морських рибоїдних птахів – біоіндикатор на наявність риби. Наявність одноклітинних – причина забруднення водойми.

##### **III рівень**

1. Алергія – підвищена чутливість організму до дії чинників (речовин) внутрішнього і зовнішнього середовища.

Алергени не мають токсичного впливу під час потрапляння в організм первинно. За повторного потрапляння виникає бурхлива алергічна реакція з клінічними виявами (сенсibiliзація).

Імунна система перевищує свої «повноваження», починає реагувати на безневинну речовину як на небезпечну. В організмі виробляються антитіла, з'являються лімфоцити, що мають унікальні властивості «впізнавати» свій алерген за повторного потрапляння в організм.

Алергічні реакції ніколи не зникають самі, вони призводять до метаболічних змін в організмі, що виявляються порушенням функцій органів і систем. Алергічні

речовини, що спричиняють алергічні реакції, різні за хімічною природою. Вони можуть потрапляти в організм через дихальні шляхи, шлунково-кишковий тракт, шкіру. Алергени умовно поділяються на екзо- та ендоеалергени.

*Класифікація алергенів:*

- харчові: яйця, цитрусові, шоколад, суниця;
- побутові: пил, шерсть;
- хімічні: 4 тисячі хімічних речовин;
- інфекційні: грибки, бактерії, гельмінти, віруси;
- епідермальні: лупа людини, вовна, шерсть;
- пилкові: пилок рослин;
- інсектні: алергени комах.

Основними виявами алергії є: почервоніння шкіри, кашель, набряки, поява пухирців і т.д. Алергічні реакції подібні до імунних, однак під час них виникає пошкодження тканини. Основні алергічні хвороби: полінози, набряк Квінке, кропивниця, риніт, бронхіальна астма. Для профілактики алергічних реакцій необхідне раціональне харчування, заборона куріння, уникнення контакту з алергенами, дотримання гігієнічних умов, режиму праці та відпочинку, загартування організму.

2. Ссавці – високоорганізований клас хордових тварин, деякі з них вторинно перейшли до водного способу життя. Їх іноді називають морськими звірами. Одні з них (ряд Ластоногі) живуть у воді, а на сушу виходять для розмноження, линяння, відпочинку; інші (ряд Китоподібні) – усе життя проводять у водному середовищі.

У зв'язку з водним способом життя у морських ссавців виникли певні адаптації. У тюленів, моржів, котиків, морських левів видовжена обтічна форма тіла, кінцівки перетворились на ласти, товстий шар жиру. Оскільки маса тварин велика, жир зменшує питому вагу тіла і забезпечує плавучість, а також виконує захисну функцію. У цих тварин майже відсутній волосяний покрив та вушні раковини.

У Китоподібних кінцівки перетворилися на плавці. Основну роль під час руху відіграє хвостовий плавець. Товстий шар жиру, добре розвинений слух і зір, ніздрі з клапанами, що відкриваються під час вдиху, орієнтування за допомогою ехолокації, кількість еритроцитів в 1 мм<sup>3</sup> – 7-8 млн. – риси, які свідчать про водний спосіб життя.

Бобри та нутрії частково живуть у воді: у них шерсть не змочується водою, добре розвинений хвіст, кінцівки слугують для плавання.

3. Життєвий цикл папороті передбачає чергування двох поколінь: статевого (гаметофіту) та нестатевого (спорофіту). Рослина папороті – це нестатеве покоління, або спорофіт (переважно багаторічний). На нижній поверхні листків папороті є горбики – соруси зі спорангіями. У спорангіях у результаті мейозу утворюються спори (гаплоїдні  $n$ ). Отже, папороті розмножуються спорами. Із спори виникає зелена пластинка – зародок ( $n$ ), прикріплюється до ґрунту ризоїдами. Знизу на зародку виростають антеридії та архегонії. У них досягають гамети ( $n$ ). Запліднення відбувається за участю води в результаті чого утворюється диплоїдна зигота ( $2n$ ), а з неї – спорофіт. Спочатку спорофіт росте на гаметофіті, а внаслідок формування власних органів він стає самостійним. Цикл розвитку повторюється.

## 10 клас

### І рівень

1. а) гаметофіт папороті –  $n$  – гаплоїдний;  
б) ендосперм насіння квіткових рослин –  $3n$  – триплоїдний.
2. а) Д.Й. Івановський; б) І.І. Мечников.
3. б) аскарида людська; г) гострик.

## II рівень

1. *Тропізм* – ростові рухи органів рослин, спричинені однобічним впливом факторів зовнішнього середовища. В основі тропізму лежить явище подразливості. Відповідно до природи подразнення розрізняють: геотропізм (орієнтування органів рослин відносно напрямку сили земного тяжіння); фототропізм (зумовлений дією одностороннього освітлення); гідротропізм (викликаний нерівномірним розподілом води в ґрунті і повітрі); хемотропізм (виникає під впливом хімічних речовин); термотропізм (зумовлений дією температури); органи рослин називають ортотропічними, якщо вони розміщуються за напрямом дії подразника. Тропізм виявляється у згинах відповідної частини рослини в напрямі до джерела подразнення (позитивний) або від нього (негативний). Завдяки тропізмам рослини найефективніше використовують поживні речовини, воду, світло, уникають шкідливого впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища

*Плазмоліз* – стиснення протопласта живої клітини з наступним його відшаруванням від оболонки. Відбувається в результаті надмірної втрати клітинами води під впливом підвищення концентрації солей у навколишньому середовищі. При цьому тургор рослинної клітини зменшується, вона стає в'ялою.

*Денатурація білків* – зміна природних властивостей білків, спричинена зміною просторової структури і форми поліпептидних ланцюгів їхніх поліпептидних молекул. Відбувається під впливом різних хімічних і фізичних агентів, високої температури, ультрафіолетового та іонізуючого випромінювання, ультразвуку, кислот, лугів, органічних розчинників. В основі денатурації білків лежать зміни їхньої вторинної, третинної, четвертинної структури. Виявляється в обмеженні розчинності білків, у втраті здатності їх до кристалізації, ферментативної активності. Денатурація може бути зворотною.

*Біополімери* – високомолекулярні природні сполуки, що становлять структурну основу клітин усіх організмів і відіграють першорядну роль у процесах їхньої життєдіяльності. Макромолекули біополімерів складаються з великого числа угруповань, що повторюються, або мономерних ланцюгів, з'єднаних між собою хімічними зв'язками. Біополімери характеризуються молекулярною масою від кількох тисяч до багатьох мільйонів. До біополімерів належать білки, нуклеїнові кислоти, полісахариди. Відомі змішані типи біополімерів – нуклеопротейди, глікопротейди, ліпопротейди, ліпосахариди.

2. Ядерний дуалізм – найпростіші тварини (інфузорія туфелька).

Подвійне дихання – птахи.

Еритроцитарний паразитизм – малярійний плазмодій (найпростіші).

Променева симетрія – кишковопорожнинні.

3. Зозулин льон – багаторічна дводомна рослина. Антеридії і архегонії розвиваються на верхній стебел. Запліднення відбувається під час дощу або в росі ранньою весною. Після запліднення з яйцеклітини розвивається спорофіт, який є ніби продовженням жіночого екземпляра гаметофіту. Із зиготи виростає спорогоній, який складається зі стопи, довгої тонкої ніжки і коробочки, яка своєю формою схожа на зозулю (звідси і назва моху). У коробочці утворюються спори. Коробочка має спеціальне пристосування для розсіювання спор – перистом. Це зубчики, розташовані по краю коробочки, між якими є пори. У суху погоду вони відгинаються назовні (тургорні рухи), сприяючи висіванню спор. У сиру погоду вони закриті. Якщо спора потрапляє в сприятливі умови, вона проростає, утворюючи протонему, або передросток, у вигляді зеленої розгалуженої нитки, яка подібна до водоростей. На ній виникають бруньки, в яких із часом утворюються дорослі гаметофіти.

### III рівень

1. Хромосоми – структури клітинного ядра, що забезпечують передавання спадкової інформації від клітини до клітини та від покоління до покоління. Для кожного виду рослин або тварин характерна певна постійна кількість хромосом у клітині. Соматичні клітини вищих рослин і тварин мають подвійний ( $2n$ ) набір хромосом, статеві клітини мають одинарний ( $n$ ) набір хромосом. В основі молекулярної основи хромосом лежать нитчаста структура – хроматида, що складається з ДНК, основних білків – гістонів і кислих білків. ДНК здійснює перенесення записаної на ній генетичної інформації; білки, що не несуть генетичної інформації, й забезпечують регуляцію активності генів і упакування ДНК в складну морфологічну структуру.

Кожна метафазна хромосома має центромеру, що ділить хромосому на два плеча. Залежно від локалізації центромери хромосоми бувають рівноплековими і нерівноплековими. На кінцях плечей хромосом є щільні ділянки – теломери; по всій довжині хромосом – численні ділянки – хромомери.

2. Ознаки класу Ссавці:

1. Ускладнена нервова система та органи чуття (зір, слух, дотик).
2. Внутрішньоутробний розвиток зародка.
3. Живонародження.
4. Вигодовування малят молоком матері.
5. Шкіра вкрита волоссям – хутром (ость і підшерстя). Розвинені потові, сальні, молочні залози. З верхнього шару шкіри розвиваються кігті, нігті, копита.
6. Диференційовані зуби, мають корені.
7. Розвинуте вторинне піднебіння.
8. Наявна м'язова перегородка – діафрагма, яка відокремлює грудну порожнину від черевної. Розвинені жувальні м'язи.
9. Середнє вухо має три кісточки.

Найбільш високо організований клас тварин, яким притаманні перелічені ознаки, теплокровні, мають постійну температуру тіла, розвинену кору головного мозку, живонародження, турботу про потомство, складну поведінку.

Усе це дало змогу ссавцям завоювати панівне становище у тваринному світі. Вони мешкають у всіх середовищах: на суші, в ґрунті, у воді, в повітрі, на деревах, у всіх природних зонах.

3. Задача.

Дано:

$$N(\text{ак}) = 158$$

$$N(\text{триплетів}) = ?$$

$$l(\text{гена}) = ?$$

$$M(\text{білка}) = ?$$

$$M(\text{гена}) = ?$$

Визначаємо кількість триплетів:

$$1 \text{ ак кодується } 1 \text{ триплетом}$$

$$N(\text{триплетів}) = 158 \text{ ак} = 158 \text{ триплетів}$$

$$N(\text{нуклеотидів}) = 158 \cdot 3 = 474$$

$$(3 \text{ нуклеотиди кодують } 1 \text{ ак})$$

$$l(\text{гена}) = 0,34 \text{ нм} \cdot 474 \approx 161 \text{ нм}$$

$$M(\text{білка}) = 100 \text{ Да} \cdot 158 = 15800 \text{ Да}$$

$$M(\text{гена}) = 345 \text{ Да} \cdot 474 \cdot 2 = 327060 \text{ Да}$$

$$M(\text{гена}) / M(\text{білка}) = 327060 \text{ Да} / 15800 \text{ Да} = 20,7$$

Відповідь:  $N$  (триплетів) = 158

$l$  (гена) = 161 нм

маса гена більша в 20,7 разів.

## II клас

### I рівень

1. Рослини, у яких органи, що формують чоловічі і жіночі статеві клітини, розташовані на різних особинах, називають *дводомними*. Наприклад, верба, зозулин льон.

2. Генофонд – це сукупність усіх генів особин окремої популяції.

Статевий диморфізм – це явище, за якого самки відрізняються від самців (забарвлення, будова тіла і ряд інших ознак).

3. а) органи чуттів формуються з ектодерми; б) м'язи формуються із мезодерми.

### II рівень

1. а) печінковий сисун – клас Сисуни (Трематоди), тип Плоскі черви; б) коростяний свербун – клас Павукоподібні; в) дафнія – клас Ракоподібні; г) гребінчастий тритон – клас Земноводні.

2. Синдром Шерешевського-Тернера – моносомія Х-хромосоми, відсутність однієї хромосоми, каріотип 45 ХО. У переважній більшості випадків синдрому Х-хромосома була материнською, отже, нерозходження мало місце за сперматогенезу.

Ендемічний зуб – зумовлений дефіцитом J (йоду) в організмі, який входить до складу гормону щитоподібної залози. При нестачі йоду порушується функція щитоподібної залози.

Правець – зумовлений патогенними бацилами, що вражає нервову систему й супроводжується судорогами різних груп м'язів.

Гепатит А – це хвороба, яка вражає печінку, порушує її функції. Викликають захворювання неклітинні форми життя – віруси, які є паразитами живих організмів. Гепатит ще називають «хворобою Боткіна».

3. *Мітохондрії* – це двомембранні органели еукаріотичних клітин: зовнішня мембрана гладенька, а внутрішня утворює кристи, на яких містяться ферменти, ДНК, РНК, рибосоми. Основна функція – синтез АТФ (джерела енергії);

*Екологічна ніша* – це просторове і трофічне положення популяції певного виду в біогеоценозі, комплекс його взаємозв'язків з іншими видами й вимог до умов довкілля.

*Синапс* – місце з'єднання (контакт) аксона нейрона з нейроном або іншою клітиною. Під час проходження нервового імпульсу по аксону молекули медіатора виділяються в синаптичну щілину.

*Еритроцити* – червоні кров'яні тільця округлої форми, без'ядерні, двовігнуті. До складу їх уходить білок гемоглобін, що містить залізо. Утворюються в червоному кістковому мозку, живуть 3-4 місяці, а руйнуються в селезінці і печінці. Основна функція – транспорт кисню.

### III рівень

1. Зміна кількості нуклеотидів у гені відбувається внаслідок впливу на ДНК деяких хімічних агентів, радіоактивного опромінення. Результатом цієї мутації є зрушення рамки зчитування інформації з генетичного коду.

Наслідком цього є синтез поліпептидів із зміненою амінокислотою послідовністю, порушення структури і функцій білків, зміна фенотипу.

А якщо видаляються інтронні ділянки, що не кодують амінокислоти, або кіль-

кість утрачених нуклеотидів кратна трьом, то зрушення рамки не відбувається.

2. Печінка – найбільша залоза, масою 2-1,5 кг, що розташована в правому підребер'ї, під діафрагмою. Зовні вкрита капсулою, а в нижній поверхні розташований жовчний міхур, протока якого зливається із загальною протокою печінки.

Тканина печінки складається з клітин-гепатоцитів. У них безперервно виробляється жовч, яка мікроскопічними протоками зливається в одну загальну і відкривається в 12-палу кишку.

Якщо в кишках не відбувається травлення, синтезована печінкою жовч збирається у жовчному міхурі.

Жовч здатна активувати травні ферменти, а також емульгувати жири, полегшуючи їх розщеплення. Жовч згубно діє на мікроорганізми, перешкоджаючи їх розмноженню. У ній знешкоджуються токсини кишок, азотисті продукти розщеплення білків, алкоголь, синтезується сечовина; моносахариди перетворюються на глікоген. Печінка виконує і видільну функцію, з жовчю виводяться продукти обміну: сечова кислота, холестерин, а також гормон щитоподібної залози тироксин.

У ембріональному періоді розвитку печінка виконує роль органа кровотворення, в ній синтезуються майже всі білки плазми крові. У ній відбувається обмін холестерину і вітамінів.

Підшлункова залоза має довжину 12-15 см, складається з трьох частин: головка, тіло, хвостик. Залоза вкрита тоненькою капсулою і має часточкову будову. Часточки складаються із залозистих клітин, у яких синтезуються різноманітні ферменти. Їй властиві два види секреції – зовнішня і внутрішня. Зовнішня секреція полягає у виробленні підшлункового соку, який містить важливі ферменти: трипсин, що розщеплює білки, амілазу – вуглеводи, ліпазу – ліпіди.

Сік залози безбарвний, прозорий, має лужну реакцію. У нормі він стікає в дрібні протоки, які сполучаються в головну протоку залози, що відкривається у дванадцятипалу кишку.

Ушкодження залози може призвести до самоперетравлення її тканин.

### 3. Задача.

*Розв'язання*

Дано:

Алелі груп АВО, тому:

I група – OO (i i)

II – AA, AO

III – BB, BO

IV – AB

D – норма

d – ген дальтонізму

(ген локалізований у X-хромосомі)

P – ?

F<sub>1</sub> – ?

P	♀ ii X <sup>D</sup> X <sup>d</sup>	x	♂ I <sup>A</sup> iX <sup>d</sup> Y
G	iX <sup>D</sup> , iX <sup>d</sup>		I <sup>A</sup> X <sup>d</sup> I <sup>A</sup> Y iX <sup>d</sup> iY

F<sub>1</sub>



♀ \ ♂	$I^A$ $X^d$	$I^A Y$	$i X^d$	$i Y$
$i X^D$	$I^A i$ $X^D$ $X^d$	$I^A i$ $X^D$ $Y$	$i i X^D X^d$	$i i$ $X^D$ $Y$
$i X^d$	$I^A i$ $X^d$ $X^d$	$I^A i$ $X^d Y$	$i i X^d X^d$	$i i X^d$ $Y$

Відповідь:  $2/8=1/4$  (25%) хворих із I групою крові,  
 $1/2$  (50%) усього хворих на дальтонізм.

## Відповіді на контрольні завдання за 2008 рік

### 9 клас

#### I рівень

1. з) з нижнього боку шапки.
2. а) адренокортикотропний.
3. б) стінки зав'язі.

#### II рівень

1. *Гомеостаз* – відносна сталість внутрішнього середовища організму; здатність живої системи підтримувати всі її властивості на певному, відносно сталому рівні.

*Імунітет* – збереження генетичної сталості клітин, захист організму від усього, що генетично для нього чужорідне.

*Інстинкт* – складна система безумовних рефлексів, природжених програм поведінки (інстинкт самозбереження, батьківський, гніздобудівний тощо).

*Онтогенез* – індивідуальний розвиток організму; розвиток організму з моменту його зародження до природної смерті.

2. Дафнія – клас *Ракоподібні*, ехінокок – клас *Стьожкові черви, або Цестоди*, виноградний слимак – клас *Червононогі*, алігатор – клас *Плазуни*.

3. Фагоцитоз – захисне пристосування у тварин і людини; процес, що полягає у захопленні і перетравленні особливими лейкоцитами (фагоцитами) мікроорганізмів, решток зруйнованих клітин та інших щільних частинок. Цей процес відкрив І.І.Мечников, який і запропонував назву – фагоцитоз. Фагоцити (лейкоцити-пожирачі) та Т-лімфоцити (лейкоцити із «пам'яттю») забезпечують *клітинний* імунітет організму. Фагоцити знищують різні види мікроорганізмів і чужорідні білки, а Т-лімфоцити – лише певні їх види.

#### III рівень

1. У цьому вислові є сенс, тому що око – це периферична частина зорового аналізатора, яка пропускає відбиті від предметів промені та сприймає зорові подразнення паличками і колбочками. Від цих фоторецепторів імпульси по зоровому нерву надходять до зорової зони кори великого мозку, де проходить аналіз і оцінювання сприйнятого. Отже, виходить, що «око сприймає, а мозок бачить».

2. Ознаки класу Плазуни:

1. Шкіра плазунів суха, практично не має залоз, вкрита роговими лусками, щитками або пластинками, що захищає від втрати вологи.

2. Легені мають складнішу будову, ускладнюються дихальні шляхи.

3. Краще розвинуті півкулі головного мозку та мозочок, що дає змогу здійснювати різноманітні рухи.

4. Органи чуття відповідають наземному способу життя: очі з трьома повіками, досконаліший механізм акомодатії, добре розвинуті органи нюху, смаку, слуху, шкірно-м'язового відчуття.

5. Виникнення яйцевих (захищають зародок та забезпечують його необхідними поживними речовинами й водою) та зародкових (сприяють нормальному розвитку ембріону) оболонок, завдяки яким яйця розвиваються поза водним середовищем. Запліднення внутрішнє. Розвиток прямиий.

3. У покритонасінних є ряд переваг над представниками інших відділів рослин: найдосконаліша будова тканин, вегетативних і генеративних органів, висока пластичність. Насінні зачатки добре захищені від несприятливих умов довкілля. Різні способи запилення: ентомогамія, анемогамія. Скорочення часу від запилення до утворення насіння: від запилення до запліднення проходить кілька годин, а дозрівання насіння триває від 3-4 тижнів до 3-4 місяців.

Основні переваги – це утворення квітки (найефективніший утвір для забезпечення розмноження) та плоду (найкраще пристосування до поширення рослин), а також виникнення подвійного запліднення.

## 10 клас

### I рівень

1. г) Капустяні.

2. Денатурація (білків) – порушення природної структури білкової молекули або розгортання поліпептидного ланцюга без руйнування пептидних зв'язків.

Комплементарність – явище взаємного доповнення відповідних одна одній хімічних структур (молекул, радикалів), яке забезпечує зв'язок між ними на основі їхніх властивостей. У молекулі ДНК комплементарність – це чітка відповідність нуклеотидів у двох ланцюгах ДНК (А –Т, Г – Ц).

3. а) мають плавальний міхур; г) є зяброві кришки; д) скелет повністю або частково кістковий; з) травна система закінчується анальним отвором.

### II рівень

1. *Фермент* – специфічні білкові речовини, які є біологічними каталізаторами біохімічних процесів у живих організмах. Активність ферментів залежить від температури, реакції середовища, наявності іонів певних металів.

*Аналізатор (сенсорна система)* – система, що забезпечує сприйняття і переробку інформації щодо явищ зовнішнього і внутрішнього середовища організму. Термін запропонував І.П. Павлов. У людини розрізняють п'ять аналізаторів: зоровий, слуховий, смаковий, нюховий, дотиковий.

*Гіподинамія* – знижена рухова активність. Негативно впливає на здоров'я людей.

*Інтерфаза* – період життєвого циклу клітини між двома послідовними поділами клітин або від завершення останнього поділу до її загибелі. В інтерфазі розрізняють пресинтетичний, синтетичний та постсинтетичний періоди.

2. Типи живлення царств живого.

Царство	Типи живлення
Віруси	Внутрішньоклітинні паразити
Дроб'янки	Бактерії – автотрофи (фотосинтетики та хемосинтетики), гетеротрофи (паразити, сапротрофи) Ціанобактерії в основному фотосинтетики

Гриби	Гетеротрофи (сапротрофи, паразити)
Рослини	Переважно автотрофи (фотосинтетики), хоча трапляються і гетеротрофи (комахоїдні), паразити
Тварини	Гетеротрофи, є міксотрофи (євгена зелена)

3. Особливості будови рослин класу Однодольні.

1. Трав'янисті рослини, рідше деревоподібні.
2. Зародок насінини з однією сім'ядолею.
3. Мичкувата коренева система.
4. Відсутність камбію.
5. Листки прості, з дуговим або паралельним жилкуванням.
6. Квітки переважно тричленні.

### III рівень

1. Захисна функція організму полягає у знешкодженні чужорідних тіл, отруйних речовин, вірусів, мікроорганізмів тощо. Систему фізіологічних процесів, що зберігають генетичну сталість клітин, захищають організм від інфекційних хвороб, називають імунітетом. Основу імунітету становлять фагоцитоз і утворення антитіл (клітинний і гуморальний імунітет). Крім того, імунітет буває природженим і набутим.

До органів імунної системи людини належать аденоїдні та піднебінні мигдалики (утворюють антитіла), тимус, або вилочкова залоза (утворюють Т-лімфоцити), кістковий мозок (утворення моноцитів), селезінка (дозрівання і накопичення лейкоцитів), апендикс, лімфатичні протоки, лімфатичні вузли (утворення лейкоцитів). Механізми імунної системи забезпечують захист організму від інфекційних захворювань та наслідків порушень функцій інших систем організму. Згубно діють на імунну систему радіоактивне випромінювання, отрутохімікати, викиди автомобільних газів тощо.

2. Еволюція кровоносної системи у тварин.

Тип чи клас тварин	Характеристика кровоносної системи
Тип <i>Кільчасті черви</i>	Замкнена, складається з повздовжніх кровоносних судин (спинної і черевної), які з'єднуються кільцевими судинами. Кров безбарвна або червона (з гемоглобіном).
Тип <i>Молюски</i>	Незамкнена. Є серце, що складається з камер (1-2 передсердя і шлуночок) і розташоване в навколосерцевій сумці ( <i>перикарді</i> ). Кров рухається по венах і артеріях. У багатьох кров безбарвна ( <i>гемолімфа</i> ).
Тип <i>Членистоногі</i>	Незамкнена. Кров змішується з порожнинною рідиною, і утворюється єдина рідка тканина – гемолімфа. Серце має вигляд трубки, складається з послідовних камер, сполучених між собою отворами.
Тип <i>Хордові</i> Підтип <i>Безчерепні</i>	Замкнена. Серце відсутнє, безбарвна кров рухається за рахунок скорочень стінок черевної аорти. Вени, артерії.

Підтип <i>Черепні</i> , або <i>Хребетні</i> Надклас <i>Риби</i>	Замкнена. Серце двокамерне (передсердя, шлуночок). Одне коло кровообігу. Кров червоного кольору завдяки еритроцитам і гемоглобіну. Є селезінка – орган кровотворення. У дво-дишних риб з’являється друге коло кровообігу.
Надклас <i>Чотириногі</i> Клас <i>Земноводні</i>	Серце трикамерне (2 передсердя, 1 шлуночок). У правій частині шлуночка кров венозна, у лівій – артеріальна, і лише в центральній – змішана. Тіло отримує змішану кров, голова – артеріальну. Два кола кровообігу. Кровотворні органи – селезінка, червоний кістковий мозок. Холоднокровні тварини.
Клас <i>Плазуни</i>	Серце трикамерне, в шлуночку неповна перегородка (у крокодилів – чотирикамерне). Два кола кровообігу. Холоднокровні тварини.
Клас <i>Птахи</i>	Чотирикамерне серце, кров не змішується. Два кола кровообігу. Теплокровні тварини.
Клас <i>Ссавці</i>	Чотирикамерне серце. Два кола кровообігу. Кров не змішується. Теплокровні тварини. Еритроцити без’ядерні й мають форму двоввігнутих дисків.

### 3. Задача.

#### Розв’язання:

- Знаходимо кількість цитидилових нуклеотидів:  
 $G=C=440$ ;  $G=C=22\%$
- Знаходимо загальну кількість гуанілових і цитидилових нуклеотидів:  
 $G=C=22\%+22\%=44\%$        $G=C=440+440=880$
- Знаходимо кількість аденілових і тимідилових нуклеотидів  
 $A=T=100-44=56\%$   
Позначимо  $A+T$  через  $X$  і складемо пропорцію:  
 $880 - 44\%$   
 $X - 56\%$   
Звідси  $X = 1120(A+T)$   
 $A=T = 1120/2 = 560$
- Знаходимо загальну кількість нуклеотидів фрагмента ДНК:  
 $1120(A+T)+880(G+C)=2000$ , тобто 1000 пар
- Знаходимо довжину фрагмента ДНК:  
 $\ell$  (ДНК) =  $0,34 \text{ нм} \times 1000 = 340 \text{ нм}$
- Знаходимо масу фрагмента ДНК  
 $M$  (ДНК) =  $345 \text{ Да} \times 1000 \times 2 = 690000 \text{ Да}$   
Відповідь:  
У фрагменті ДНК 560 аденілових, 560 тимідилових, 440 гуанілових і 440 цитидилових нуклеотидів; довжина фрагмента ДНК 340 нм, маса – 690000 Да.

## II клас

### I рівень

- Щитник чоловічий – відділ *Папоротеподібні*, модрина західна – відділ *Голонасінні*.
- а) Т.Х. Морган; б) В.І. Вернадський.
- б) серце трикамерне; д) артеріальна кров у серці змішується з венозною.

## II рівень

1. а) клас Комахи; б) клас Малошетенкові; в) клас Хрящові риби; г) клас Птахи.  
2. а) вірус імунодефіциту людини (РНК-вмісний вірус із великою специфічністю, який вражає Т-лімфоцити крові); б) туберкульозна паличка, паличка Коха; в) воші, які є екзопаразитами й можуть переносити збудників висипного та поворотного тифу; г) трисомія 21-ої пари хромосом – спадкове захворювання.

3. *Реплікація (редуплікація)* – процес синтезу живими організмами або їхніми частинами (клітинами, хромосомами, мітохондріями) речовин і структур, ідентичних початковим. У результаті реплікації відбувається самоподвоєння молекул ДНК і хромосом.

*Кариотип* – хромосомний набір соматичної клітини; сукупність хромосом диплоїдного набору, характерного для певного виду.

*Гаметофіт* – статеве покоління рослин, що утворює органи статевого розмноження, в яких формуються статеві клітини.

*Меристема* – твірна тканина рослин. Розрізняють верхівкову, бічну, інтеркалярну та раневу меристему.

## III рівень

1. До органів виділення людини належать нирки, сечоводи, сечовий міхур і сечівник.

Орган	Будова	Функції
Нирки	Парні органи бобоподібної форми. Утворені з двох шарів – зовнішнього (кіркового) та внутрішнього (мозкового). Структурно-функціональна одиниця нирки – нефрон, що складається з судинного клубочка, капсули, звивистих каналців, збірних трубочок. Трубочки утворюють протоки, які відкриваються в ниркові миски. Є сітка кровоносних капілярів.	У нефронах утворюється первинна сеча (завдяки підвищеному тиску в капілярах клубочка фільтрується вода, солі, сечовина, глюкоза). Звивисті каналці обплетені капілярами, які вбирають частину води, глюкозу, солі. Утворена вторинна сеча збирається в нирковій мисці.
Сечоводи	Вузькі довгі парні трубки 30-35 см, вистелені епітелієм, непосмугованою м'язовою та сполучною тканиною.	Сполучають ниркову миску з сечовим міхуром. Ритмічне скорочення м'язів забезпечує порційне надходження сечі в сечовий міхур.
Сечовий міхур	Порожнистий м'язовий орган, утворений сполучною, м'язовою та слизовою оболонками. Внутрішня слизова оболонка утворює складки.	Є резервуаром сечі. Під час наповнення складки розправляються.
Сечівник	М'язова трубка, вистелена епітелієм. Має сфінктер.	Виводить сечу назовні.

2. Розмноження – це притаманна всім живим істотам властивість відтворення собі подібних, завдяки чому забезпечується безперервність і спадковість життя. Форми розмноження багатоклітинних організмів.

Нестатеве – розмноження за допомогою окремих соматичних клітин (спороутворення у грибів, водоростей і вищих спорових рослин).

Вегетативне – розмноження відокремленими від материнського організму багатоклітинними частинами (фрагментація, неупорядкований поділ, брунькування).

Статеве – за допомогою статевих клітин: ізогамія, анізогамія, оогамія, поліембріонія (розвиток кількох зародків з однієї заплідненої яйцеклітини), партеногенез (з незаплідненої яйцеклітини).

### 3. Задача.

*Розв'язання:*

З умови задачі зрозуміло, що маємо справу з неповним домінуванням.

Ознака	ген	генотип
Біле забарвлення	A	AA
Темне забарвлення	a	aa
Кохінурове забарвлення		Aa

P ♀ Aa x ♂ AA

    ∧      ∧

G A a A A

F<sub>1</sub> AA; AA; Aa; Aa

Відповідь: 50% AA – білі; 50% Aa – кохінурові.

## Відповіді на контрольні завдання за 2009 рік

### 9 клас

#### I рівень

- а) І.І. Мечніков; б) І.П. Павлов.
- а) Бобові; б) Айстрові (Складноцвіті).
- Для типу Кільчасті черви.
- г) тимозин.

#### II рівень

1. *Рефлекс* – це реакція організму у відповідь на будь-яке подразнення, що здійснюється і контролюється центральною нервовою системою.

*Фагоцитоз* – процес, що полягає в активному захопленні і перетравлюванні особливими клітинами (фагоцитами) мікроскопічних твердих об'єктів.

*Регенерація* – відновлення організмом ушкодженої чи втраченої частини тіла.

*Ендокринні залози* – залози внутрішньої секреції, які не мають вивідних проток і виділяють свої секрети (гормони) в кров, що їх омиває. До них належать щитоподібна залоза, гіпофіз, наднирники та ін.

*Сенсорна система* (аналізатор) – система, що забезпечує сприйняття, передачу і переробку інформації про явища зовнішнього і внутрішнього середовища організму. У людини розрізняють п'ять аналізаторів: зоровий, слуховий, смаковий, нюховий, дотиковий. Кожен аналізатор складається з рецепторів, шляхів передачі збудження і спеціальних зон кори великих півкуль головного мозку.

2. П'явка – тип Кільчасті черви, клас П'явки.

Гідра – тип Кишковопорожнинні, клас Гідроїдні.

Восьминіг – тип Молюски, клас Головоногі.

Кенгуру – тип Хордові, клас Ссавці.

Хамелеон – тип Хордові, клас Плазуни.

3. Нирки є біологічними фільтрами крові. Через них виводяться кінцеві продукти обміну речовин, непотрібні і шкідливі речовини. Нирки беруть участь у виділенні також надлишку води, розчинених мінеральних солей, різних органічних речовин,

що сприяє підтриманню відносної сталості складу та властивостей внутрішнього середовища організму (крові, лімфи, міжклітинної рідини). У нирках відбувається перетворення деяких вуглеводів та білків, синтезуються біологічно активні речовини (попередники гормонів; деякі ферменти, що регулюють кров'яний тиск; речовини, що стимулюють кровотворення, посилюють опір до інфекцій та ін.). Нирки мають широкі межі функціональної адаптації до потреб організму, що зумовлює значну їх здатність варіювати склад, об'єм та властивості сечі.

### III рівень

1. Статеве розмноження квіткових рослин починається з розвитку квітки, потім відбувається запилення та запліднення, розвиток зародка, насіння і плоду. Для цього необхідно, щоб пилок, який утворюється в пиляках тичинок, потрапив на прийомочку маточки завдяки розповсюдженню вітром або тваринами. Там пилокве зерно проростає, утворює пиловку трубку – чоловічий гаметофіт, яка через стовпчик маточки досягає зародкового мішка – жіночого гаметофіту. Коли пилова трубка досягла насінного зачатка, з неї виходять два спермії, які забезпечують подвійне запліднення. Один спермії запліднює яйцеклітину з утворенням зиготи, що потім перетворюється в зародок. Другий спермії зливається з двома центральними ядрами (центральною диплоїдною клітиною) з утворенням ядра з потрібним набором хромосом. Триплоїдне ядро ділиться, дає початок поживній тканині – ендосперму, який згодом використовується зародком у процесі його перетворення в нову рослину. З покриву насінного зачатка утворюється шкірка насінини, а із стінки зародка – плід.

2. Дуги дихальних рефлексів проходять через дихальний центр. Дихальний центр розміщений у декількох відділах нервової системи, зокрема і в довгастому мозку. Він забезпечує ритмічну діяльність дихальних м'язів, що призводить до актів вдиху і видиху. Ритм дихальних рухів підтримується імпульсами, які надходять до нервової системи від нервових закінчень легенів та дихальних м'язів. Під час вдиху збуджуються нервові центри, які гальмують видих, і навпаки. Подразнення нервових закінчень під час вдиху спричиняє наступний видих. Цим підтримується автоматизм дихальних рухів.

Гуморальна регуляція дихання залежить в основному від концентрації вуглекислого газу і деяких продуктів обміну крові. Чим більша вона в організмі, тим частішим стає ритм дихання. Ці речовини активують нервові закінчення судин і центр дихання в довгастому мозку. Однією з біологічно активних речовин, що збільшує частоту дихальних рухів, є гормон кори наднирників – адреналін.

3. Пристосуваннями до польоту в птахів є перетворення їхніх передніх кінцівок на крила, пір'яний покрив, обтічна форма тіла, полегшена будова скелета, особливості дихальної та кровоносної систем. Так, пір'яний покрив разом із формою тіла створюють обтічність, зменшують опір повітря. Пуховий покрив сприяє збереженню тепла. Особливостями розташування м'язів є те, що м'язи, які приводять у рух крила, розташовані на тулубі, а на крилах заходять лише сухожилля. Особливостями будови скелета, пов'язаними з польотом є, по-перше, видозміни скелету кінцівок, по-друге, полегшена будова кісток, а також зростання багатьох кісток ще на ранішніх стадіях індивідуального розвитку так, що у дорослого птаха шви часто непомітні. З грудиною пов'язаний кістковий кіль, до якого прикріплюються м'язи, що приводять у рух крила. У дихальній системі з'являються повітряні мішки, які полегшують тіло птаха під час польоту, забезпечують механізм подвійного дихання, запобігаючи перегріванню організму під час польоту, оскільки внаслідок значної інтенсивності процесів обміну виділяється значна кількість тепла. На



полегшення маси тіла птахів під час польоту спрямовані і особливості процесів життєдіяльності: травлення, виділення тощо, а також те, що у самок редукується один яєчник. Основне ж значення у виникненні польоту в птахів відіграло повне розділення крові на венозну та артеріальну, що, у свою чергу, сприяло посиленню інтенсивності процесів обміну, виникненню теплокровності.

## 10 клас

### I рівень

1. а)
2. а)
3. б)
4. 63

### II рівень

1. *Біополімери* – макромолекули органічних речовин, побудовані з простих молекул (мономерів).

*Ренатурація* – повернення молекули білка до природної (нативної) структури.

*Ензими* – ферменти; специфічні білкові речовини, біокатализатори, які прискорюють реакції обміну в живих організмах.

*Нуклеотид* – молекула, яка складається з трьох частин: залишків азотистої основи, вуглеводу (пентози) та фосфорної кислоти.

*Органели* (органойди) – це постійні клітинні структури, які, виконуючи певні функції, забезпечують процеси життєдіяльності клітини.

2. Скорпіон – тип Членистоногі, клас Павукоподібні.

Медуза аурелія – тип Кишковопорожнинні, клас Сцифоїдні.

Мідія – тип Молюски, клас Двостулкові.

Сокіл-сапсан – тип Хордові, клас Птахи.

Гекон – тип Хордові, клас Плазуни.

3. Задача.

*Розв'язання:*

1. Визначаємо кількість нуклеотидів у даному гені (обидва ланцюги ДНК):

$$100 \times 3 \times 2 = 600 \text{ (нуклеотидів)}$$

2. Знаходимо масу цього гена:

$$345 \text{ Да} \times 600 = 207000 \text{ Да}$$

3. Знаходимо довжину гена:

$$0,34 \text{ нм} \times 300 = 102 \text{ нм}$$

Відповідь:

Ген складається з 600 нуклеотидів; молекулярна маса – 207000 Да; довжина гена – 102 нм.

### III рівень

1. Гормони – органічні сполуки, здатні включатися до циклу біохімічних реакцій і регулювати обмін речовин та енергії. Їх виробляють залози внутрішньої секреції.

На відміну від нервової системи, що забезпечує передачу сигналу на значні відстані за короткий час, робота гормональної системи відрізняється меншою швидкістю, однак спричинені нею ефекти триваліші.

Характерними властивостями гормонів є:

1) висока біологічна активність (діють на клітини, тканини та органи у дуже малих концентраціях);

2) висока специфічність (спричиняють тільки певні реакції клітин, тканин і органів);



3) дистанційність дії (переносяться з плином крові далеко від місця їхнього утворення до клітин-мішеней);

4) відносно невеликий час існування в організмі – кілька хвилин чи годин. Як тільки необхідність у наявності гормону відпадає, він швидко втрачає активність під впливом певного ферменту.

Деякі гормони спричинюють негайну біохімічну чи фізіологічну відповідь, в інших випадках максимальна дія гормону виявляється через кілька годин і навіть днів.

2. Виникнення мембран мало важливе значення для еволюції життя на Землі. Мембрани забезпечили можливість існування клітин, вміст яких значно відрізнявся від складу середовища, з також надходження до них необхідних речовин та виведення продуктів розпаду. Існує 2 типи мембран – зовнішні та внутрішні. Клітини прокариот мають тільки зовнішню мембрану. Система внутрішніх мембран характерна для клітин еукаріот, які оточують органели клітин, значно збільшуючи поверхню контакту різних речовин, що прискорює біохімічні реакції у клітині. Зовнішня мембрана – плазмалема – відокремлює цитоплазму від стінки чи середовища. До внутрішніх мембран належать:

а) тонопласт, який відокремлює цитоплазму від вакуолі;

б) ядерна мембрана;

в) подвійна мембрана мітохондрій – її внутрішня частина утворює вирости, які називаються кристами (на цих розміщені ферменти, що беруть участь у процесі дихання і синтезі АТФ);

г) мембрани хлоропластів – внутрішня частина яких називається ламелами; основна структурна одиниця хлоропластів – тилакоїд – також є плоским диском, оточеним мембраною;

д) мембрани ендоплазматичного ретикулуму, які є місцем синтезу білків та ліпідів;

е) вакуолі, сферосоми, мікротільця, які є похідними мембран ретикулуму;

ж) мембрани апарату Гольджі – плоскі мішечки, або цистерни, функція яких – транспорт речовин у клітині.

Основні функції мембран такі: бар'єрна, синтетична, транспортна. У мембранах знаходяться білки-рецептори, які сприймають сигнали зовнішнього середовища, транспортні білки, які переносять певні іони та молекули, білки, що взаємодіють з антигенами. Така різна функція мембран зумовлена їх лабільною структурою, зокрема різним вмістом чи складом мембранних білків і ліпідів.

3. До родини Бобових належать однорічні та багаторічні трави, кущі й дерева. Стебла прямостоячі, виткі, сланкі. Листки складні, з прилистками. Типова будова квітки: оцвітина подвійна, чашечка з 5 чашолистків (3+2), віночок з 5 пелюсток (задня – парус, дві бічні – весла, дві нижні, що у верхній частині зростаються, – човник). Тичинок 10 (з них 9 зростаються і утворюють незамкнену трубочку), маточка одна. Суцвіття – китиця (люпин), головка (конюшина). Плід – біб. Представники: люцерна, квасоля, акація, горох, конюшина. На коренях бобових рослин утворюються бульбочки, в яких живуть азотфіксуєчі бактерії.

Найхарактернішою ознакою родини Складноцвіті є суцвіття кошик, у якому можуть бути зібрані квітки різних типів: трубчасті, язичкові, несправжньоязичкові, лійчасті. Так, у суцвітті соняшника центральну частину займають трубчасті квітки, крайові – несправжньоязичкові. Трубчасті квітки з подвійною оцвітиною, чашечка у вигляді волосків, віночок п'ятичленний, зрослопелюстковий. Тичинок

5, зрослих у трубочку пиляками, маточка з дволопатевою приймочкою. Несправжньоязичкові квітки з редукованою чашечкою у вигляді волосків, віночок у вигляді язичка, 5 зрослих пелюсток (дві з них редуковані). Тичинки та маточка відсутні. Крайові несправжньоязичкові квітки спеціалізовані для приваблювання запилювачів. Плід – сім'янка, у багатьох видів із летючками. До цієї родини належать соняшник, айстри, жоржини, нагідки, хризантеми, волошки, ромашка, кульбаба, мати-й-мачуха, будяк, череда, пижмо тощо. У суцвітті кульбаби всі квітки однакові – язичкові. Оцвітина з п'яти зрослих пелюсток. Є тичинки і маточка.

## II клас

### I рівень

1. а) М.І. Вавилов; б) Г. Мендель; в) Г. Мендель; г) Ч. Дарвін.
2. а) закону Харді-Вайнберга.
3. А – 3, Б – 2, В – 1, Г – 4.
4. А – 2, Б – 5, В – 3, Г – 1.

### II рівень

1. *Транскрипція* – процес перенесення інформації з гена (ділянки молекули ДНК) на молекулу і-РНК у процесі синтезу білка.

*Онтогенез* – індивідуальний розвиток особини від її народження до смерті.

*Екзон* – ділянка гена, що несе інформацію про структуру білка.

*Мутації* – стійкі зміни генетичного матеріалу, які виникають раптово і призводять до змін тих чи інших спадкових ознак організму.

*Поліембріонія* – процес розвитку кількох зародків із однієї заплідненої яйцеклітини.

2. Кліщ – тип Членистоногі, клас Павукоподібні.

Бичачий ціп'як – тип Плоскі черви, клас Стьошкові.

Беззубка – тип Молюски, клас Двостулкові.

Сиворакша – тип Хордові, клас Птахи.

Варан – тип Хордові, клас Плазуни.

3. До комахоїдних рослин належать росичка круглолиста, пухирник, жирянка, Венерина мухоловка та інші, які за допомогою спеціальних утворів (клейких залозистих волосків, ловильних пасток, утворених видозміненими листками) приваблюють і ловлять дрібних комах. У такий спосіб ці рослини забезпечують себе сполуками азоту, на які дуже бідні середовища їхнього існування – сфагнові болота, кора або гілки деревних рослин, до яких вони специфічно прикріплюються.

### III рівень

1. Спіральні структури утворюють білки та нуклеїнові кислоти – полімерні молекули, для яких властиве повторення однакових груп чи мономерних одиниць. Між ними виникають додаткові водневі зв'язки, внаслідок чого полімерні ланцюги цих сполук закручуються у спіраль. Уперше спіральна структура білків була відкрита американським вченим Л. Полінгом і названа  $\alpha$ -спіраллю. У поліпептидному ланцюгу білків регулярно повторюються групи -CO-NH-, які утворюють пептидні зв'язки. Крім того, між атомами водню однієї групи та атомом кисню кожної четвертої у ланцюгу групи виникають водневі зв'язки. Таким чином, уся молекула білка прошита додатковими зв'язками, які й підтримують спіральну структуру.

Спіральна структура ДНК була відкрита американським вченим Дж. Уотсоном та англійськими вченим М. Уілкінсом і Ф. Кріком у 1953 році й отримала назву подвійної спіралі. Вони встановили, що молекула ДНК складається з двох спіралью закручених полінуклеотидних ланцюгів, які утримуються за рахунок водневих зв'язків, що виникають між комплементарними парами азотистих основ.

Отже, спіральна будова молекул ДНК відрізняється від  $\alpha$ -спіралі білків тим, що у молекулі ДНК регулярно повторюються не певні групи, як у білків, а певні пари комплементарних основ, розміщених у двох полінуклеотидних ланцюгах.

Для молекул білків та нуклеїнових кислот властиве ще і явище суперспіралізації, коли, наприклад, кілька  $\alpha$ -спіралей білка або подвійної спіралі ДНК можуть бути скручені разом. Спіральна будова основних макромолекул клітин має важливе біологічне значення, оскільки сприяє значному підвищенню їх стабільності. Відкриття її дало пояснення, яким чином великі молекули ДНК компактно упаковані у клітині у вигляді хромосом та яким чином відбувається точне відтворення генетичної інформації в процесі реплікації. Це було важливим досягненням біології ХХ століття і заклало основу розвитку нового її напрямку – молекулярної біології. Тому відкриття Л. Полінга було відзначено Нобелівською премією, а згодом цієї ж премії були удостоєні Дж. Уотсон та Ф. Крік.

2. Основні напрями еволюції мозку такі:

- 1) збільшення його розмірів;
- 2) диференціювання окремих частин або відділів мозку;
- 3) розвиток кори великих півкуль.

У попередника хребетних тварин – ланцетника – нервова система має вигляд трубки, головний мозок не диференційований, відсутня черепна коробка. У риб спостерігається збільшення розмірів мозку та поява таких його відділів, як довгастий, середній, передній та мозочок. Кора великих півкуль зовсім не розвинута у кісткових риб, зачатки її виявлено у хрящових риб і збільшення – у рептилій. Проте у цих тварин вона гладка, без звивин, що характерні для будови вищих хребетних.

З ускладненням поведінки хребетних тварин, їх активності, освоєнням нових екологічних ніш спостерігається розвиток окремих частин мозку. Так, у деяких риб, а також у птахів дуже розвинутий мозочок, у якому розміщені центри координації рухів, великі зміни виявлено також у розвитку нюхової цибулини, спинного мозку.

Розвиток півкуль головного мозку спостерігається у птахів і ссавців, що пов'язано з надходженням та обробкою зорової, слухової і сомато-сенсорної інформації. Цьому сприяє значне збільшення площі великих півкуль за рахунок звивин верхнього їх шару – кори великих півкуль. Зчатки таких звивин з'являються у рептилій, чітко виражені – у птахів і досягають максимального розвитку в мозку людини. Кора великих півкуль регулює функції всіх центрів, розміщених у інших відділах мозку, а також вищу нервову діяльність.

3. Задача.

*Розв'язання:*

Дано:

Ознака	ген	генотип
Звичайна шерсть	A	AA, Aa
Ангорська шерсть	a	aa
Стоячі вуха	B	BB, Bb
Капловухість	b	bb

$P$  ♀  $aabb$   $\times$  ♂  $AaBb$

$G$   $ab$   $AB, Ab, aB, ab$

$F_1$   $AaBb, Aabb, aaBb, aabb$

25%: 25%: 25%: 25% або

1 : 1 : 1 : 1

**Відповідь:** генотипи батьків:  $aabb, AaBb$ ;  
генотипи потомства:  $AaBb, Aabb, aaBb, aabb$ .

## Відповіді на контрольні завдання за 2010 рік

### 9 клас

#### I рівень

- а) сітчасте; б) дугове.
- яловець високий, саламандра плямиста.
- а, б, в, д.      4. з, д.

#### II рівень

1. *Автотрофи* – організми, здатні синтезувати всі потрібні для побудови свого тіла органічні сполуки з неорганічних речовин (рослини, фото- і хемотрофні бактерії).

*Гіподинамія* – стан зниженої рухової активності, зумовлений м'язовою слабкістю. Негативно впливає на здоров'я людей.

*Гермафродитизм* – здатність одного індивіда утворювати чоловічі й жіночі статеві клітини.

*Гормони* – специфічні, біологічно активні речовини, які виділяють ендокринні залози. Гормони цілеспрямовано впливають на роботу інших органів і тканин, беруть участь у регулюванні обміну речовин, росту і розвитку організму та координуванні його основних функцій.

*Суглоб* – рухоме з'єднання кісток скелета хребетних тварин і людини.

- Ехінокок – тип Плоскі черви, клас Стъожкові.
- Коренерот – тип Кишковопорожнинні, клас Сцифоїдні.
- Їжак – тип Хордові, клас Ссавці.
- Страус – тип Хордові, клас Птахи.
- Саламандра – тип Хордові, клас Земноводні.
- Будова і функції повітряноносних шляхів людини.

Назва органа	Будова	Функції
Носова порожнина	Складається з двох половинок – правої та лівої, у кожній із них розташовані три носові раковини (верхня, середня й нижня) і три носові ходи (верхній, середній і нижній). Внутрішня поверхня порожнини вистелена миготливим епітелієм, слизовою оболонкою з рецепторами нюхового аналізатора	Очищення, зігрівання та зволоження повітря. Ідентифікація запахів
Глотка	Носоглотка, ротоглотка, гортанна частина	Забезпечення проходження повітря з носової та ротової порожнини в гортань
Гортань	Утворена хрящами, м'язами, вистелена слизовою оболонкою, має лічкоподібну форму. До її складу входять три непарні хрящі (щитоподібний, персеподібний і надгортанник) і три парні (черпакуваті, ріжкоподібні, клиноподібні). Від черпакуватих і щитоподібного хрящів відходять голосові зв'язки, між ними розташована голосова щілина	Забезпечення проходження повітря в нижчі відділи дихальної системи. Формування звуків

Трахея	Розташована в грудній клітці. Починається на рівні 6–7 шийного хребця. Є трубкою з 16–20 хрящових півкільць, з'єднаних сполучнотканиною перетинкою з непосмугованими м'язовими волокнами. Довжина – 10–13 см. Внутрішня поверхня вистелена слизовою оболонкою, що містить миготливий епітелій, залози й лімфовузли. На рівні п'ятого грудного хребця ділиться на два бронхи – правий і лівий	Забезпечення проходження повітря в нижчі відділи дихальної системи
Бронхи	Складаються з хрящових півкільць. Бронх, що входить у праву легеню, ділиться на три гілки, а той, що входить у ліву легеню, – на дві	Забезпечення проходження повітря

### III рівень

1. *Лімфа* – це прозора жовтувата рідина, яка утворюється з міжклітинної рідини і концентрується в замкнених з одного боку (сліпо замкнених) *лімфатичних капілярах*. Вони зливаються в більш *лімфатичні судини*, які пронизують усі органи і тканини – *лімфатичні вени*. Ці вени, як і кровоносні, мають клапани, що перешкоджають зворотному руху лімфи, тому вона тече в одному напрямку. Усі лімфатичні вени об'єднуються в два *грудні протоки*, які впадають у великі вени, повертаючи в кров рідину, що перейшла з крові у міжклітинну рідину. Змішуючись із венозною кров'ю, лімфа потрапляє до правого передсердя.

По ходу лімфатичних судин знаходяться розширення – *лімфатичні вузли* (у паховій ямці, підколінних і ліктьових згинах, у грудній і черевній порожнинах, на шиї), у яких утворюються лімфоцити – особливий вид лейкоцитів (частина лейкоцитів із міжклітинної рідини потрапляє в лімфатичні капіляри). Лімфатичні вузли відіграють роль біологічних фільтрів – у них затримуються і знищуються мікроорганізми та інші сторонні тіла, які надійшли в лімфу з тканин. Деякі лімфатичні капіляри знаходяться всередині ворсинок кишечника, і в них надходять жири, які з потоком лімфи потрапляють у кров. Таким чином, основні функції лімфатичної системи такі:

а) забезпечити повернення рідини в систему кровообігу, б) утворення лейкоцитів, в) затримування і знищення мікроорганізмів та інших сторонніх тіл (вироблення імунітету), г) транспортування жирів від ворсинок кишечника.

2. Паразитизм – форма міжвидових біотичних взаємозв'язків, коли організм одного виду (паразит) більш-менш тривалий час використовує організм другого виду (хазяїна) як середовище існування та джерело живлення.

Паразити – це організми, які живуть на поверхні або всередині іншого організму (хазяїна), живляться за його рахунок, завдаючи йому певної шкоди (механічні ушкодження, відбирання у хазяїв поживних речовин, виділення токсичних продуктів, які спричиняють хронічне отруєння хазяїна тощо). Паразити є серед багатьох груп організмів: тварин (найпростіші, плоскі, круглі та кільчасті черви, молоски, членистоногі), грибів (трутовики, ріжки, сажки), рослин (повитиця) і мікроорганізмів.

Паразити можуть мешкати всередині клітини хазяїна (віруси, малярійний плазмодій), всередині хазяїна в тканинах або порожнинах (паразитичні черви, личинки оводів), на поверхні хазяїна (воші).

Пристаювання організмів до паразитичного способу життя:

1) спрощення або втрата органів чи систем органів;

- 2) добре розвинуті органи прикріплення: присоски, гачечки та ін.;
- 3) добре розвинута статева система;
- 4) велика плодючість;
- 5) складні життєві цикли, наявність проміжних та остаточних хазяїв тощо.

3. Синьо-зелені водорості (ціанобактерії) за будовою клітин, включаючи організацію ядерного апарату, його склад та генетичні властивості, належать до прокариотів. На відміну від фотосинтезуючих бактерій, синьо-зелені водорості мають такі ж пігменти, як і водорості. У них синьо-зелене, рожеве забарвлення, одноклітинні або нитчасті форми, найчастіше мікроскопічні, але іноді вони можуть утворювати значні скупчення у вигляді кірочок та кущиків висотою до 20 см. Розмножуються поділом (одноклітинні), спорами, фрагментами ниток (нитчасті форми). Поширені в найрізноманітніших умовах у воді і на суші. Можуть вступати у симбіотичні відносини з іншими організмами: одноклітинними водоростями, які втрапили хлоропласти, найпростішими, грибами (лишайниками), мохоподібними, папоротеподібними тощо. Здатні до фіксації азоту. Нерідко викликають «цвітіння» води у водосховищах.

### 10 клас

#### I рівень

1. а) китиця, ягода; б) зонтик, кістянка.
2. волошка карпатська, лебідь малий.
3. холера, туберкульоз, дифтерія, ангіна.
4. А-3, Б-1, В-4, Г-2.

#### II рівень

1. *Аорта* – головна артерія кровоносної системи хребетних тварин і людини.

*Комплементарність* – явище взаємного доповнення відповідних одна одній хімічних структур (макромолекул, молекул, радикалів), яке забезпечує зв'язок між ними на основі їхніх властивостей. Наприклад, комплементарність азотистих основ у двох ланцюгах молекули ДНК.

*Паразити* – це організми, які живуть на поверхні або всередині іншого організму (хазяїна), живляться за його рахунок, завдаючи йому певної шкоди.

*Рибосоми* – немембранні органели клітини, що містять РНК і здійснюють біосинтез білка.

*Нейрон* – нервова клітина, основна структурна і функціональна одиниця нервової системи. Складається з тіла і відростків.

2. Сольпуга – тип Членистоногі, клас Павукоподібні.

Мокриця – тип Членистоногі, клас Ракоподібні.

Мідія – тип Моллюски, клас Двостулкові.

Пінгвін – тип Хордові, клас Птахи.

Комодський варан – тип Хордові, клас Плазуни.

3. Задача.

*Розв'язання:*

1. Визначаємо послідовність нуклеотидів у відповідному фрагменті другого ланцюга за принципом компліментарності.

Перший ланцюг ДНК: ГГГ-ЦАТ-ААЦ-ГЦТ

Другий ланцюг ДНК: ЦЦЦ-ГТА-ТТГ-ЦГА

2. Знаходимо довжину фрагмента ДНК:

$$\ell (\text{ДНК}) = 0,34 \text{ нм} \times 12 = 4,08 \text{ нм}$$

Знаходимо масу фрагмента ДНК

$$M (\text{ДНК}) = 345 \text{ Да} \times 12 \times 2 = 8280 \text{ Да}$$

3. Знаходимо частку кожного нуклеотиду:

Усіх нуклеотидів у фрагменті ДНК – 24.

З них аденіну й тиміну по 5, а цитозину й гуаніну – по 7. Звідси:

24 нуклеотиди – 100%

5 нуклеотидів – x%

x = 20,83%

24 нуклеотиди – 100%

7 нуклеотидів – x %

x = 29,17%

Відповідь: у фрагменті ДНК 20,83% аденілових, 20,83% тимідилових, 29,17% гуанілових і 29,17% цитидилових нуклеотидів; довжина фрагмента ДНК 4,08 нм, маса – 8280 Да.

### III рівень

1. Більшість представників родини пасльонових – трав'янисті рослини, а серед розоцвітих є кущі й дерева. У будові квітки пасльонових порівняно з розоцвітими є такі відмінності: відсутнє розросле квітколоже, чашечка з 5 зрослих чашолистків, віночок із 5 зрослих пелюсток, завжди 5 тичинок і одна маточка. Плоди у пасльонових – ягода (томат, паслін чорний) або коробочка (тютюн, блекота).

Родина, кількість видів	Формула квітки	Суцвіття	Плід	Представники	Значення
Розові, 3 тис. видів	$\begin{matrix} \text{Ч}_5 \text{ П}_5 \text{ Т}_\infty \\ \text{М}_1 \\ \text{Ч}_5 \text{ П}_5 \text{ Т}_\infty \\ \text{М}_\infty \end{matrix}$	Поодинокі квітки, китиця, щиток, простий зонтик	Горішок, кістянка, збірна кістянка, яблуко	Яблуня, груша, вишня, слива, персик, мигдаль, айва, черемха, горобина, малина, суниця, троянда, таволга, глід, шипшина, ожина, малина	Плодово-ягідні, лікарські, ефіроолійні, декоративні
Пасльонові, 2,5 тис. видів	$\begin{matrix} \text{Ч}_{(5)} \text{ П}_{(5)} \text{ Т}_{(5)} \\ \text{М}_1 \end{matrix}$	Китиця, завійка, волоть, поодинокі квітки	Ягода, коробочка	Картопля, помідори, перець, баклажани, блекота, дурман, беладона, петунія, тютюн	Овочеві, лікарські, декоративні

2. На початку XIX століття було зібрано чимало інформації про структуру клітин різних типів, що стало передумовою створення клітинної теорії, яка вплинула на



розвиток не лише цитології, але й усїєї біології. Спираючись на праці англійського ботаніка Роберта Броуна (неодмінним компонентом клітини є ядро) та німецького ботаніка Матіаса Шлейдена (всі рослини складаються з клітин), інший німецький дослідник – зоолог Теодор Шванн у 1839 році сформулював основні положення *клітинної теорії*: усі живі організми складаються з клітин; клітини тварин і рослини подібні за будовою та хімічним складом.

Крім Т. Шванна та М. Шлейдена, співавторами клітинної теорії вважають німецького вченого Рудольфа Вірхова та естонського – Карла Бера. Так, Р. Вірхов довів, що клітини виникають не з безструктурної міжклітинної речовини, як уважали раніше, а розмножуються поділом. К. Бер відкрив яйцеклітину птахів і ссавців (1827) й показав, що багатоклітинні організми цих тварин розвиваються з однієї клітини – заплідненої яйцеклітини (зиготи); отже, клітина є не лише одиницею будови, але й розвитку організму.

На сучасному етапі розвитку цитології *клітинна теорія* охоплює такі положення:

- клітина – елементарна одиниця будови і розвитку всіх живих організмів;
- клітини всіх одноклітинних і багатоклітинних організмів подібні за походженням (гомологічні), будовою, хімічним складом, основними виявами життєдіяльності;
- кожна нова клітина утворюється виключно внаслідок розмноження материнської шляхом поділу;
- у багатоклітинних організмів, які розвиваються з однієї клітини – зиготи, спори тощо, різні типи клітин формуються завдяки їхній спеціалізації протягом індивідуального розвитку особини та утворюють тканини;
- із тканин складаються органи, які тісно пов'язані між собою й підпорядковані нервово-гуморальним та імунним системам регуляції.

3. Під час прямого розвитку щойно народжена тварина загалом нагадує дорослу. Непрямий розвиток, або метаморфоз, – це глибокі зміни структури організму, завдяки яким личинка перетворюється на дорослу особину.

Личинка беззубки паразитує на зябрах риб і служить для розселення виду в річках завдяки активному пересуванню хазяїна, бо дорослі особини мало рухливі і до розселення не здатні. Личинка печінкового сисуна живе в печінці ставковика. Її роль: нестатеве розмноження та зараження остаточно хазяїв. Роль гусені метеликів – ріст та накопичення поживних речовин, необхідних для подальшого перетворення (лялечка – доросла особина).

## II клас

### I рівень

1. А-3, Б-1, В-2, Г-4.
2. цибуля ведмежа (черемша), хохуля звичайна.
3. 3, 2, 5, 1, 4.
4. 1 а), 2 в).

### II рівень

1. *Мутуалізм* – одна з форм співжиття організмів, за якої кожен із них приносить іншому певну користь (рак-самітник і актинія).

*Кросинговер* – один із видів перебудови хромосом, за якого хромосоми обмінюються гомологічними ділянками під час кон'югації (профаза першого поділу мейозу).

*Мезодерма* – середній зародковий листок, розміщений між екто- та ентодермою. У процесі онтогенезу з мезодерми формуються всі види сполучної тканини, м'язи, статеві органи, органи виділення.



*Гомозигота* – диплоїдна або поліплоїдна клітина (особина), гомологічні хромосоми якої несуть однакові алелі певного гена.

*Каріотип* – сукупність хромосом диплоїдного набору, характерного для клітин певного виду організмів (кількість, розмір, форма, особливості будови постійні для кожного виду і є важливими систематичними ознаками).

2. Актинія – тип Кишковопорожнинні, клас Коралові поліпи.

П'явка медична – тип Кільчасті черви, клас П'явки.

Морський гребінець – тип Молюски, клас Двостулкові.

Морський коник – тип Хордові, клас Кісткові риби.

Бурозубка альпійська – тип Хордові, клас Ссавці.

3. Температура тіла жаби нестала, тому за низької температури вона впадає в сплячку (анабіоз).

Бурий ведмідь має сталу температуру тіла, але з наближенням зими впадає в сплячку. Зимово сплячка теплокровних тварин – еволюційне надбання, завдяки якому тварини переживають період нестачі кормів узимку.

Тюлень витримує низьку температуру завдяки товстому шару підшкірного жиру, який затримує тепло організму.

Людині притаманні всі механізми терморегуляції, властиві ссавцям. Разом із тим людина протистоїть холоду завдяки розуму (створення житла, одяг, спосіб життя та ін.).

### **III рівень**

1. Віруси мають такі принципові відмінності від усіх інших організмів: не мають клітинної будови; можуть існувати тільки як внутрішньоклітинні паразити і не можуть розмножуватися поза клітинами тих організмів, у яких вони паразитують; містять лише один тип нуклеїнової кислоти – ДНК або РНК, тоді як в усіх клітинних організмів є одночасно і ДНК, і РНК; у них відсутні власні білоксинтезуючі системи, мають дуже обмежений набір ферментів, використовують обмін речовин клітини-хазяїна, його ферменти та енергію, отриману за рахунок обміну речовин у клітині-хазяїні.

У тваринні клітини віруси проникають так. Спочатку вірус зв'язується зі специфічним рецептором, який розташований на плазматичній мембрані клітини. Для вірусів рослин специфічні рецептори невідомі, і вони, мабуть, проникають через пошкоджені поверхні клітин. Бактеріофаги за допомогою хвостикових ниток зв'язуються з рецепторними ділянками на поверхні бактеріальної клітини. За допомогою ферментів вірусу лізується оболонка бактеріальної клітини у зоні контакту з бактеріофагом, і нуклеїнова кислота бактеріофага за допомогою порожнистого стрижня вводиться в бактеріальну клітину. Таким чином, у бактеріофагів нуклеїнова кислота звільняється від оболонки, яка залишається зовні клітини-хазяїна. В інших вірусів капсид, або оболонка, відокремлюється від нуклеїнової кислоти всередині клітини-хазяїна. У вірусів оболонка розчиняється ферментами клітини-хазяїна. У деяких вірусів частина білків повинна потрапити в клітину-хазяїна разом із нуклеїновою кислотою, оскільки багато з них є полімеразами, які необхідні для реплікації віруса.

2. Мохоподібні та папоротеподібні – два відділи вищих спорових рослин. У їхній будові є цілий ряд спільних і відмінних ознак. Основні відмінності: багато мохоподібних не мають чітко диференційованих органів (тіло представлене таломом, або сланню), органами прикріплення мохів є ризоїди або таких органів зовсім немає (сфгангум), і тоді мох прикріплюється до субстрату нижніми листковидними виростами або тримається на відмерлій частині рослини. Для папоротей характерна чітка листкостеблова диференціація: добре розвинуте стебло (часто у вигляді кореневи-

ща), великі листки, органи прикріплення – добре розвинуті додаткові корені. Суттєві відмінності мохоподібних та папоротеподібних є в циклах їх розвитку.

У життєвому циклі мохоподібних переважає гаметофіт (статеве покоління), а у папоротеподібних – спорофіт.

Цикл розвитку зозулиного льону: зигота – спорофіт, або спорогон (коробочка на ніжці) – спорангії зі спорами – спора – протонема – дводомні гаметофіти – архегоній із яйцеклітиною та антеридій зі сперматозоїдом – зигота.

Цикл розвитку чоловічої папороті: зигота – спорофіт (листокостеблова рослина) – на нижньому боці листка містяться спорангії зі спорами, зібрані у соруси, – спора – однодомний гаметофіт (серцеподібна зелена пластинка) – архегоній із яйцеклітиною та антеридій зі сперматозоїдом – зигота.

3. Задача.

*Розв'язання:*

Дано:

Ознака	ген	генотип
Глаукома-1	A	AA, Aa
Нормальний зір	a	aa
Нормальний зір	B	BB, Bb
Глаукома-2	b	bb

$P \quad \text{♀ } AaBb \quad \times \quad \text{♂ } AaBb$

$G \quad AB, Ab, aB, ab; \quad AB, Ab, aB, ab$

$F_1$  *Заповнюємо решітку Пенета*

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AA BB <i>глаукома</i>	AA Bb <i>глаукома</i>	Aa BB <i>глаукома</i>	Aa Bb <i>глаукома</i>
Ab	AA Bb <i>глаукома</i>	AA bb <i>глаукома</i>	Aa Bb <i>глаукома</i>	Aa bb <i>глаукома</i>
aB	Aa BB <i>глаукома</i>	Aa Bb <i>глаукома</i>	aa BB <i>нормальний зір</i>	aa Bb <i>нормальний зір</i>
ab	Aa Bb <i>глаукома</i>	Aa bb <i>глаукома</i>	aa Bb <i>нормальний зір</i>	aa bb <i>глаукома</i>

Глаукома –  $13/16 = 81,25\%$

Нормальний зір –  $3/16 = 18,75\%$

Відповідь: імовірність народження дитини з нормальним зором становить 18,75%.

### Відповіді на контрольні завдання за 2011 рік

#### 9 клас

##### I рівень

- г) сальвінія плаваюча; г) орляк.
- б) диференційовані зуби; в) наявність сліпої кишки; г) слина містить ферменти; г) розвиток червоподібного відростка.
- а) запасання жиру; б) запасання глікогену; в) накопичення продуктів обміну; г) утворення клітин крові.
- А-2, Б-3, В-1, Г-4.

## II рівень

1. *Мікориза* – симбіоз грибів із вищими рослинами. Грибниця обплітає корінь рослин, виконуючи роль корневих волосків.

*Нейрон* – нервова клітина, основна структурна і функціональна одиниця нервової системи.

*Імаго* – кінцева стадія розвитку крилатих комах. Імаго називають також дорослу комаху.

*Ембріологія* – наука про закономірності індивідуального розвитку організмів (онтогенез), починаючи з утворення статевих клітин і закінчуючи старінням і смертю (можливий варіант: наука, що вивчає зародковий розвиток організмів).

*Систола* – скорочення м'язів серця, що настає після їх розслаблення (діастоли) (можливий варіант: скорочення передсердь або шлуночків).

2. Планарія біла – тип Плоскі черви, клас Війчасті.

Краб трав'яний – тип Членистоногі, клас Ракоподібні.

Страус ему – тип Хордові, клас Птахи.

Черепаха болотна – тип Хордові, клас Плазуни.

Тритон карпатський – тип Хордові, клас Земноводні.

3. 1) Потрапивши на прийомочку маточки, пилкове зерно *проростає*. 2) Проростаючи, пилкове зерно утворює *пилкову трубку*. 3) Пилкова трубка росте через стовпчик маточки і проникає до *зав'язі*. 4) У зав'язі знаходяться *насінні зачатки*. 5) У насінному зачатку є *зародковий мішок*. 6.) Коли пилкова трубка проникає до зародкового мішка, вона *лопає*. 7) Один спермій зливається з *яйцеклітиною*. 8) Другий спермій зливається з *центральною диплоїдною клітиною*. 9) Таке запліднення називається *подвійним*. 10) Після запліднення з насінних зачатків утворюються *насінини*, а сама квітка перетворюється на *плід*.

## III рівень

1. Імунітет – це здатність організму захищати власну цілісність, біологічну індивідуальність і сталість внутрішнього середовища. Розрізняють дві форми імунітету: неспецифічний і специфічний.

*Неспецифічний імунітет* – це форма імунітету, який здійснюється різними речовинами, ЩО виділяють спеціальні залози шкіри, травної і дихальної систем, а також лейкоцитами за допомогою фагоцитозу та білком-інтерфероном. Вони діють на всі мікроорганізми, незалежно від їхньої природи.

*Фагоцити* (клітини-пожирачі) – це лейкоцити, що містять травні ферменти, які розщеплюють клітини будь-яких мікроорганізмів і чужорідні білки. Процес поглинання і перетравлення мікроорганізмів називають фагоцитозом.

У плазмі крові міститься спеціальний білок – *інтерферон*, який утворюється у відповідь на вторгнення вірусів та деяких мікроорганізмів. Інтерферон діє на клітини, інфіковані вірусом, не прямо, а стимулюючи вироблення антивірусних речовин сусідніми неінфікованими клітинами макроорганізму.

*Специфічний імунітет* – це форма імунітету, коли організм здатний розпізнавати і знищувати тільки певний вид мікроорганізмів.

*Т-лімфоцити*, які утворюються у вилочковій залозі (тимусі), зустрівшись із мікроорганізмами, «запам'ятовують» їхню будову і передають інформацію про цей тип мікроорганізмів наступним поколінням Т-лімфоцитів.

Особливий вид лейкоцитів, які містяться не тільки в крові, а й у лімфі, виробляють *антитіла*. Вони постійно відновлюються в організмі спеціальними клітинами, що тривалий час захищає організм від повторних інфекційних захворювань.

Механізм клітинного імунітету – знищення шкідливих чинників клітинами-фа-

гоцитами і Т-лімфоцитами, а гуморального – спеціальними речовинами (білками), які містяться в крові, – **антитілами та інтерфероном**.

2. Дихальна система представлена легеньми і дихальними шляхами (ніздрі, носоглотка, гортань, трахея, бронхи). Ніздрі ведуть у носоглотку, звідки повітря потрапляє в гортань, яка продовжується в трахею. У птахів є верхня і нижня гортань. У нижній частині трахеї розташована нижня гортань із голосовими зв'язками. Потім трахея розгалужується на два бронхи, які входять у легені. У легенях бронхи галузяться, на кінцях частини розгалужень знаходяться легеневі пухирці, стінки яких багаті на кровоносні капіляри. Інші розгалуження бронхів продовжуються за легені, поза ними впадають у тонкостінні повітряні мішки, які знаходяться між внутрішніми органами і навіть заходять у порожнини трубчастих кісток.

У птаха, що не знаходиться в польоті, дихання відбувається за рахунок скорочень міжреберних м'язів. Під час вдиху ребра розходяться, об'єм легень збільшується, повітря проходить у легеневі пухирці, де й відбувається газообмін. Під час видиху ребра сходяться, і повітря виходить з легень. Легеневі мішки в цьому випадку участі в диханні не беруть. Під час польоту ребра фіксуються своїми відростками один за одним, грудина також не рухається. Під час піднімання крил повітряні мішки розширюються, при цьому повітря надходить у них через легені, де частково віддає кисень у легневих пухирцях. При опусканні крил повітря з мішків знову проходить через легені, і знову в пухирцях кисень переходить у кров. У цьому полягає суть подвійного дихання птахів у польоті, що необхідно для інтенсивного окиснення органічних речовин у зв'язку з необхідністю великих витрат енергії. При ширяючому польоті, коли м'язи крил нерухомі, подвійне дихання забезпечується скороченням м'язів червонного преса.

3. Квітки, в яких є тичинки і маточки, називають двостатевими. Якщо ж у квітки є тільки тичинки або тільки маточки, їх називають різностатевими. Квітки, де є тільки тичинки, називають тичинковими, якщо тільки маточки, – маточковими. Залежно від розміщення одностатевих квіток рослини бувають одно- і дводомними. Якщо тичинкові й маточкові квітки знаходяться на одній рослині, то такі рослини називають однодомними. Наприклад, у кукурудзи на верхівці рослини знаходиться суцвіття-волоть, де зібрані тичинкові квітки, а маточкові квітки розташовані в суцвіттях-початках. До однодомних належать гарбуз, ліщина, дуб, береза, огірок та ін.

До дводомних належать рослини, у яких одні особини мають тільки тичинкові квітки, а інші – тільки маточкові (наприклад, тополя, верба, хміль, обліпиха, конопі, кропива). Зрідка трапляються багатодомні, або полігамні рослини, які мають квітки всіх типів (деякі види клена, ясен, гречка, інжир).

## 10 клас

### I рівень

- 1г, 2б.
- 1б, 2д.
- а) дихальна; б) кровоносна; г) видільна; г) ендокринна.
- А-4, Б-2, В-1, Г-3.

### II рівень

1. *Гіпотеза* – науково обґрунтоване припущення, яке висувають для пояснення факту, який безпосередньо не спостерігається.

*Метаболізм* – обмін речовин в організмі, що складається з процесів анаболізму і катаболізму.

*АТФ* (аденозинтрифосфат, аденозинтрифосфорна кислота) – нуклеотид, що складається з азотистої основи аденіну, п'ятивуглецевого моносахариду рибози і трьох залишків фосфорної кислоти, з'єднаних макроергічними зв'язками. Є універсальним акумулятором енергії в клітині, синтезується в мітохондріях.

*Гіалоплазма* – цитоплазматичний матрикс – складна безбарвна колоїдна система в клітині, що здатна до оборотних переходів із зольно в гель (можливий варіант: частина цитоплазми клітини, в якій міститься ядро, всі органели та продукти внутрішньоклітинного метаболізму).

*Біохімія* – наука, яка вивчає хімічний склад організмів і хімічні перетворення речовин й енергії, що становлять основу життєдіяльності організмів.

2. 1) Тіло плазунів складається з таких відділів: *голова, тулуб, хвіст*. 2) Кінцівки розташовані з боків *тулуба*. 3) Шкіра плазунів суха, вкрита рогови-ми *лусками, щитками* або *пластинками*. 4) Хребет складається з *п'яти* відділів. 5) Шийний відділ утворений *кількома* хребцями, що забезпечує рухливість *голо-ви*. 6) Грудні хребці, ребра і грудна кістка утворюють *грудну клітку*. 7) Дихають плазуни тільки *легенями*. 8) Серце складається з *трьох* камер. 9) У шлуночку з'являється неповна *перегородка*. 10) Запліднення *внутрішнє*, розвиток *прямий*.

3. Задача.

*Розв'язання:*

1. Визначаємо послідовність нуклеотидів у відповідному фрагменті другого ланцюга за принципом комплементарності:

Перший ланцюг ДНК: ЦАА-ГТА-ГАА-ТГА-ГАА-ЦАА

Другий ланцюг ДНК: ГТТ-ЦАТ-ЦТТ-АЦТ-ЦТТ-ГТТ

2. Знаходимо довжину фрагмента ДНК:

$l$  (ДНК) = 0,34 нм x 18 = 6,12 нм

3. Знаходимо масу фрагмента ДНК:

$M$  (ДНК) = 345 Да\*18\*2 = 12420 Да

4. Знаходимо частку кожного нуклеотиду:

Усіх нуклеотидів у фрагменті ДНК – 36

З них аденіну й тиміну по 12, а цитозину й гуаніну – по 6. Звідси:

36 нуклеотидів – 100%

12 нуклеотидів – x%

$x = 33,3\%$

36 нуклеотидів – 100%

6 нуклеотидів – x%

$x = 16,7\%$

або за правилом Е. Чаргаффа:  $100\% - (33,3\% + 33,3\%) = 33,4\%$  – Г+Ц

$G=C = 33,4\% : 2 = 16,7\%$

Знаходимо масу поліпептиду:

$18:3=6$  – амінокислот у пептиді

$M$  (пептиду) = 100 Да\*6 = 600 Да

Відповідь: у фрагменті ДНК 33,3% аденілових, 33,3% тимідилових, 16,7% гуанілових і 16,7% цитидилових нуклеотидів; довжина фрагмента ДНК 6,12 нм, маса – 12420 Да. Маса поліпептиду, який кодує цей ген, дорівнює 600 Да.

### III рівень

1. Інстинкт – складна система безумовних рефлексів, природжених програм поведінки, пов'язаних із збереженням виду (інстинкт самозбереження, розмноження, батьківський, гніздобудівний, вигодовування потомства, навчання здобуття їжі, міграції тощо).

Інстинктивну поведінку тварин вивчає етологія. З погляду цієї науки, така поведінка складається з комплексів фіксованих дій – однакових у всіх особин певного виду стереотипних актів, зокрема рухових. Під впливом внутрішніх чи зовнішніх подразників (гормонального фону, температури зовнішнього середовища тощо) у нервових центрах накопичується специфічна енергія дії, яка зумовлює пошукову поведінку, спрямовану на задоволення певної потреби (голоду, спраги, статевого потягу тощо). У вроджених компонентах поведінки закладений підсумок усього еволюційного шляху, пройденого видом, усе найцінніше для виживання особини й продовження роду, що було набуто в ході філогенезу. Природно, що ці генетично закріплені програми дій не можуть і не повинні легко змінюватися під впливом несуттєвих і непостійних зовнішніх впливів.

Інстинкти у людини як ланцюги вроджених безумовних рефлексів можуть виявлятися по-різному залежно від внутрішніх потреб людини, конкретної ситуації, змінюватися з віком. Наприклад, інстинкт самозбереження може виявлятися втечею від небезпеки, обережною поведінкою або агресією. Материнський інстинкт (потреба матері дбати про дитину та захищати її) може бути сильнішим за інстинкт самозбереження.

2. Запилення – процес, необхідний для наступного запліднення. Це перенесення пилку з пиляків на приймочку маточки. Розрізняють два типи запилення: самозапилення і перехресне запилення. Під час самозапилення пилок потрапляє на приймочку маточки в межах однієї квітки. Особливим пристосуванням до самозапилення є запилення в квітках, які взагалі не розкриваються, або запилення в бутонах до розкриття квіток (наприклад, у фіалки, арахісу, ячменю).

При перехресному запиленні пилок переноситься з однієї квітки на іншу. Таке запилення здійснюється за допомогою вітру, води, комах, птахів та інших тварин.

У вітрозапильовальних рослин квітки дрібні, не мають яскравого забарвлення й аромату й найчастіше зібрані в суцвіття (у всіх злаків). Запилення за допомогою води зустрічається в небагатьох водних рослин (валіснерія, елодея, кушир та ін.).

Комахами запилюється майже 9/10 покритонасінних рослин. Квітки комахозапильних рослин переважно яскраві, мають запах, нектар, липкий пилок із виростами.

Квітки, запилювані птахами (колібрі, білозірками, нектарницями), характеризуються відсутністю запаху, що пов'язано зі слабким нюхом у птахів. Проте ці квітки мають яскраву оцвітину і виділяють багато водянистого нектару (у ньому близько 5% цукру), що й приваблює птахів-запильників.

Отже, для забезпечення перехресного запилення і приваблення комах чи птахів відбувалася еволюція квітки, формування яскравої оцвітини, нектарників та ін.

3. В еукаріотичних клітинах є система внутрішньоклітинних мембран, які поділяють її на *компартименти*. Одна з функцій компартиментів – забезпечення можливості одночасного здійснення багатьох несумісних біохімічних процесів. Розрізняють такі основні клітинні компартименти: ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, мітохондрії, пластиди, лізосоми, ядро.

Плазматична мембрана еукаріотичних клітин тісно пов'язана, а в певних місцях становить єдине ціле, з мембранами *ендоплазматичної сітки*. Вони поділяють клітину на велику кількість комірок, що відіграє важливу роль у регуляції внутрішньоклітинних ферментних систем, транспорті речовин та перебігу процесів обміну. Мембрани ендоплазматичної сітки безпосередньо пов'язані з мембранами *комплексу Гольджі*, який забезпечує зберігання, пакування і транспорт речовин, синтезованих на мембранах ендоплазматичної сітки або ним самим.

За допомогою комплексу Гольджі відтворюються різні мембранні структури клі-



тини, зокрема *лізосоми*, формуються нові плазматичні мембрани і клітинні стінки під час поділу рослинних клітин. Лізосоми здатні зливатися з піноцитозними чи фагоцитозними пухирцями, мембрани яких, у свою чергу, виникають із плазматичної. З мембран ендоплазматичної сітки утворюється *ядерна оболонка* після поділу клітини. Так, зовнішня ядерна мембрана є продовженням мембрани ендоплазматичної сітки, і на її поверхні можуть розміщуватись рибосоми.

*Мітохондрії та пластиди* вкриті подвійною мембраною. Внутрішня мембрана утворює вгвини. Ці органели самовідтворюються поділом і не мають прямих зв'язків з іншими мембранними структурами клітини.

Таким чином, *єдина мембранна система клітини* становить комплекс мембранних структур, пов'язаних між собою просторово та функціонально.

## II клас

### I рівень

1. А-3, Б-2, В-1, Г-5.

2. А-4, Б-5, В-1, Г-2.

3. Б, Г, В, А, Г.

4. а) Томас Хант Морган; б) У. Бетсон, в) Карл Бер; г) Гуго де Фріз.

### II рівень

1. *Біотехнологія* – використання людиною живих організмів, культивованих клітин і біологічних процесів для промислового одержання продуктів, корисних для людини. Застосовується для одержання етилового спирту, кисломолочних продуктів, вітамінів, гормонів та інших речовин.

*Кон'югація* – тип статевого процесу; обмін генетичним матеріалом між особинами одного виду без збільшення кількості особин; спостерігається у бактерій, деяких найпростіших (інфузорій), водоростей, нижчих грибів. Кон'югація хромосом – з'єднання хроматид гомологічних хромосом по всій довжині в профазі I мейозу.

*Зчеплені гени* – гени, які містяться в одній хромосомі і успадковуються разом.

*Локус* – місце розташування гена в хромосомі (ділянка хромосоми з локалізованим у ній геном).

*Морула* – одна з ранніх стадій розвитку зародка багатоклітинних організмів, що складається з бластомерів, більш-менш притиснутих один до одного, і не має порожнини (нагадує плоди малини).

2. Евглена зелена – тип Саркомастигофори (Саркоджгутикові), клас Джгутикові. Печінковий сисун – тип Плоскі черви, клас Сисуни (Трематоди).

Карактиця – тип Молюски, клас Головоногі.

Саламандра плямиста – тип Хордові, клас Земноводні.

Казуар (австралійський страус) – тип Хордові, клас Птахи.

3. Лишайники – представники царства Грибів, тіло яких утворено грибом і водорістю. Лишайники – симбіотичні організми з новими закономірностями онтогенезу. За зовнішнім виглядом лишайники поділяються на три морфологічні типи: накипні, кущисті та листоваті.

Тіло лишайника називається слань, або талом. Як єдиний організм лишайник живиться автотрофно, проте типи живлення компонентів, що складають його тіло, різні. Водоростевий компонент здійснює фотосинтез, тобто є автотрофним; грибовий компонент живиться органічною речовиною, яку утворила водорість. Органічну речовину гриб отримує або з прижиттєвих виділень водорості, або за допомогою особливих присосок, що проникають у водоростеву клітину. Із зовнішнього

середовища гіфи гриба поглинають воду та розчинені в ній мінеральні речовини. Води і мінеральні речовини використовуються водоростю у процесі фотосинтезу. Також гриб захищає водорість своїми гіфами від висихання.

Лишайники розмножуються в основному шматочками слані, а також особливими групами клітин, які утворюються в їх тілі у великій кількості (ізидії та соредії). Тіло лишайника розривається під тиском їх зростаючої маси і розноситься вітром та дощовими потоками.

### III рівень

1. Мітохондрії та пластиди виникають унаслідок поділу материнських мітохондрій та пластид, а не утворюються заново. Мітохондрії та пластиди мають власний спадковий апарат у вигляді молекули ДНК, на який закодована спадкова інформація, а також власний білоксинтезуючий апарат, завдяки якому вони можуть синтезувати власні специфічні білки. Таким чином, ці органоїди певною мірою контролюють утворення власних компонентів.

Наявність власного спадкового апарата у мітохондрій та пластид у вигляді молекул ДНК можна пояснити з точки зору гіпотези симбіогенезу (в окремих джерелах – теорії симбіогенезу). Згідно з цією гіпотезою, клітини еукаріот виникли внаслідок симбіозу декількох прокаріотичних клітин, з яких у процесі еволюції утворилися окремі органоїди, зокрема мітохондрії та пластиди. Вважають, що мітохондрії утворилися в результаті співжиття клітин аеробних та анаеробних бактерій, а хлоропласти – ціанобактерій із клітинами гетеротрофних первісних еукаріот. Це підтверджується тим, що спадковий апарат мітохондрій та пластид нагадує такий клітин прокаріот, крім того, рибосоми мітохондрій та пластид за розмірами нагадують рибосоми клітин прокаріот.

2. Спадкова (генотипна) мінливість – зміни ознак організму, зумовлені зміною його генотипу внаслідок мутацій, комбінацій генів під час схрещування та впливом одного гена на формування двох і більше ознак. Генотипна мінливість є основою еволюції та джерелом для селекції. Розрізняють мутаційну, комбінативну та співвідносну спадкову мінливість.

*Комбінативна мінливість* пов'язана з виникненням різних поєднань алельних генів (рекомбінації). Джерелами комбінативної мінливості є кон'югація гомологічних хромосом у профазі I мейозу, незалежне розходження гомологічних хромосом в анафазі першого мейотичного поділу і випадкове поєднання алельних генів під час злиття гамет під час запліднення. Різноманітність комбінацій алельних генів спричиняє появу істот із різними поєднаннями станів певних ознак. Комбінативна мінливість спостерігається і в організмів, які розмножуються нестатево, або вегетативно (наприклад, у прокаріот можлива передача генетичної інформації від однієї клітини до іншої за участю вірусів-бактеріофагів). У селекції комбінативна мінливість дає змогу дістати форми з новими комбінаціями ознак або новими ознаками.

*Мутації* – стійкі зміни генетичного матеріалу, які виникають раптово і призводять до змін тих чи інших спадкових ознак організму. Мутації можуть по-різному впливати на організми: спричинювати їхню загибель (летальні мутації), знижувати життєдіяльність (сублетальні мутації) або ж не впливати на неї за певних умов довкілля (нейтральні мутації). Поява мутацій, які б відразу сприяли кращій пристосованості організмів до умов існування, мало ймовірна.

Мутації бувають генні (стійкі зміни окремих генів, спричинені порушенням послідовності нуклеотидів у молекулах нуклеїнових кислот), геномні (зміна числа хромосомних наборів) та хромосомні (зміни в будові хромосом).

Мутації є джерелом спадкової мінливості організмів.



3. Задача.

Розв'язання:

Дано:

Ознака	ген	генотип
Короткий вегетаційний період	A	AA
Тривалий вегетаційний період	a	aa
Дрібні плоди	B	BB
Великі плоди	b	bb
Проміжний вегетаційний період	-	Aa
Проміжний розмір плодів	-	Bb

$P \quad \text{♀ } AABb \quad \times \quad \text{♂ } aabb$

$G \quad AB; \quad ab$

$F_1 \quad AaBb - 100\%$  (проміжний вегетаційний період, проміжний розмір плодів)

$P \quad \text{♀ } AaBb \quad \times \quad \text{♂ } AaBb$

$G \quad AB, Ab, aB, ab; \quad AB, Ab, aB, ab$

$F_2 \quad \text{Заповнюємо решітку Пенета}$

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABV короткий вегетаційний період, дрібні плоди	AABb короткий вегетаційний період, проміжні плоди	AaBB проміжний вегетаційний період, дрібні плоди	AaBb проміжний вегетаційний період, проміжні плоди
Ab	AABb короткий вегетаційний період, проміжні плоди	AAbb короткий вегетаційний період, великі плоди	AaBb проміжний вегетаційний період, проміжні плоди	Aabb проміжний вегетаційний період, великі плоди
aB	AaBB проміжний вегетаційний період, дрібні плоди	AaBb проміжний вегетаційний період, проміжні плоди	aaBB тривалий вегетаційний період, дрібні плоди	aaBb тривалий вегетаційний період, проміжні плоди
ab	AaBb проміжний вегетаційний період, проміжні плоди	Aabb проміжний вегетаційний період, великі плоди	aaBb тривалий вегетаційний період, проміжні плоди	aabb тривалий вегетаційний період, великі плоди

Короткий вегетаційний період, дрібні плоди –  $1/16=6,25\%$

Короткий вегетаційний період, проміжні плоди –  $2/16=12,5\%$

Короткий вегетаційний період, великі плоди –  $1/16=6,25\%$

Проміжний вегетаційний період, дрібні плоди –  $2/16=12,5\%$

Проміжний вегетаційний період, проміжні плоди –  $4/16=25\%$

Проміжний вегетаційний період, великі плоди –  $2/16=12,5\%$

Тривалий вегетаційний період, дрібні плоди –  $1/16=6,25\%$

Тривалий вегетаційний період, проміжні плоди –  $2/16=12,5\%$

Тривалий вегетаційний період, великі плоди –  $1/16=6,25\%$

Відповідь: серед гібридів  $F_2$  одержимо 12,5% константних рослин: із коротким вегетаційним періодом і дрібними плодами – 6,25%; із тривалим вегетаційним періодом і великими плодами – 6,25% .

## Відповіді на контрольні завдання за 2012 рік

### 9 клас

#### I рівень

- а), г), д) ягода; б), в), г) коробочка.
- 1 В); 2 Г); 3 А).
- б); в); г).

#### II рівень

1. *Нейроглія* – сукупність допоміжних клітин нервової тканини, крім нейронів. Нейроглія заповнює проміжки між нейронами і мозковими капілярами, бере участь у метаболізмі нейронів.

*Спорофіт* – нестатеве покоління життєвого циклу рослин. На спорофіті утворюються спори, які дають початок гаметофіту (статевому поколінню). Спорофіт зозулиного льону – коробочка на ніжці, спорофіт щитника чоловічого – доросла листостеблова рослина.

*Мальпігієві судини* – видільні та осморегулюючі органи у павукоподібних, багатоніжок та комах.

*Плацента (дитяче місце)* – орган, що забезпечує постійний зв'язок зародка з материнським організмом під час внутрішньоутробного розвитку. Властива переважно вищим плацентарним ссавцям.

*Суглоб* – рухоме з'єднання кісток скелета хребтних тварин і людини (кульшовий, колінний, ліктьовий).

- Ендокринні залози людини:

Залога	Основні гормони	Функція гормонів
Щитоподібна залоза	Тироксин  Трийодтиронін	Контролює метаболізм, зокрема частоту серцевих скорочень та швидкість використання енергії, роботу нервової системи. Нестача його у дорослому віці призводить до <i>мікседеми</i> , у дитячому – до <i>кретинізму</i> . Надлишок гормону призводить до появи <i>базедової хвороби</i> . Контролює метаболізм кальцію.
Підшлункова залоза	Інсулін  Глюкагон	Контролює концентрацію глюкози у крові, стимулює перетворення надлишку глюкози в глікоген. У випадку його нестачі в організмі розвивається <i>цукровий діабет</i> . Контролює концентрацію глюкози у крові, стимулює перетворення глікогену у глюкозу.

Надниркові залози	Адреналін і норадреналін Кортикостероїди	Є медіаторами, готують організм до подолання стресових ситуацій. Регулюють водно-сольовий обмін та обмін білків, жирів і вуглеводів. У разі нестачі виникає <i>бронзова хвороба</i> .
Епіфіз	Мелатонін	Упливає на кількість пігментів у шкірі людини.
Тимус (вилочкова залоза)	Тирозин	Упливає на ріст кісток, обмін кальцію, дозрівання Т-лімфоцитів, формування імунної системи у дитячому віці.

### III рівень

1. Папороті добре вловлюють світло у затінених вологих лісах і джунглях. Під покривом тропічного лісу вони утворюють на землі майже суцільний килим, а деякі навіть поселяються на деревах. Отже, у Південно-Східній Азії існують оптимальні умови для папоротеподібних: затінення, достатньо тепла, води й поживних речовин. У північній частині України, де випадає більше дощів і значна територія вкрита лісами, папороті трапляються частіше, ніж у південній.

2. Гіподинамія – це знижена рухова активність. У наш час це один із найшкідливіших чинників, який негативно впливає на процеси росту і розвитку людини, спричинює різні хронічні хвороби. Гіподинамію ще називають «хворобою цивілізації».

Наслідки гіподинамії:

- зниження фізичної працездатності;
- порушення постави;
- зменшення постачання м'язів кров'ю, зниження тонуусу м'язів;
- зниження обміну речовин і енергії;
- збільшення жирової тканини, осідання на стінках кровоносних судин нерозчинних сполук, що спричиняє порушення кровообігу;
- зменшення сили скорочень серця, зниження тонуусу судин;
- зменшення постачання тканин поживними речовинами і киснем;
- зменшення виділення травних соків;
- зниження життєвої ємності легень, резервів вдиху і видиху;
- зниження стійкості організму до інфекційних хвороб;
- зниження розумової працездатності;
- емоційна нестабільність.

У результаті гіподинамії можуть виникнути ожиріння, атеросклероз та інші захворювання.

## 10 клас

### I рівень

1. а) мікологія; б) альгологія; в) герпетологія.
2. а) хітин; б) глюкоза; в) глікоген.
3. а) паукоподібні; б) ссавці; в) хрящові риби; г) сисуні; д) черевоногі молюски; е) сцифоїдні медузи.

### II рівень

1. *Цитоскелет* – це система мікротрубочок і мікрониточок, яка слугує опорою клітини і бере участь у її русі.

*Компартменти* – окремі функціональні ділянки клітини, на які клітинні мемб-

рани поділяють цитоплазму з розташованими в ній органелами.

*Комплементарність* – явище взаємного доповнення відповідних одна одній хімічних структур (макромолекул, молекул, радикалів), яке забезпечує зв'язок між ними на основі їхніх властивостей. Наприклад, у молекулі ДНК два ланцюги з'єднані між собою водневими зв'язками між азотистими основами за принципом комплементарності.

*Гермафродит* – організм, який здатний утворювати чоловічі і жіночі статеві клітини. Гермафродитами є представники плоских і кільчастих черв'яків, молюсків, деяких риб.

*Гіофіз* – залоза внутрішньої секреції у хребетних тварин і людини. Складається з трьох часток.

2. *Ендоплазматична сітка* (ЕПС) – це система порожнин у вигляді мікроскопічних каналців та їхніх потовщень, що сполучаються між собою і оточені мембраною.

Розрізняють два види ЕПС – *шорстку* (гранулярну) та *гладеньку* (агранулярну).

На мембранах *гранулярної* ендоплазматичної сітки розміщені рибосоми, які під час біосинтезу білка утворюють комплекси з іРНК – полірибосоми (полісоми). *Агранулярна* ЕПС не має на своїх мембранах рибосом. Вона є похідною гранулярної, тому їхні мембрани безпосередньо переходять одна в одну.

На мембранах *шорсткої* (*гранулярної*) ЕПС відбувається біосинтез білків. Ці мембрани також розподіляють синтезовані білки між різними частинами клітини, зокрема по них білки транспортуються до комплексу Гольджі або виводяться назовні, а також набувають притаманної їм конфігурації. Крім того, гранулярна ЕПС бере участь у синтезі компонентів клітинних мембран (мембранні білки, фосфоліпіди, глікопротеїди та ін.).

На мембранах *гладенької* (*агранулярної*) ЕПС синтезуються стероїдні гормони, ліпіди, вуглеводи, які можуть накопичуватися у її порожнинах. На них відбувається обмін деяких полісахаридів (глікоген). У порожнинах агранулярної ЕПС (наприклад, у клітинах печінки) накопичуються токсичні сполуки, які знешкоджуються за участю окислювальних ферментів і виводяться з клітини.

### III рівень

1. Ферменти, або ензими – біокаталізатори білкової природи; специфічні білки, які наявні в усіх живих клітинах та відіграють роль біологічних прискорювачів реакцій. За їх посередництва відбувається обмін речовин і енергії, реалізується генетична інформація в живих організмах.

Ферменти – це прості або складні білки, до складу останніх поряд із білковим компонентом уходить небілкова частина – кофермент. Однією з основних особливостей ферментів є здатність до спрямованої та регульованої дії, за рахунок чого контролюється узгодженість усіх ланок обміну речовин.

Ферменти використовують для кількісного визначення та отримання різноманітних речовин, діагностики та лікування деяких захворювань, а також у технологічних процесах легкої та фармацевтичної промисловості.

#### *Властивості ферментів:*

- каталітичну активність ферменту зумовлює не вся його молекула, а лише її невелика ділянка – активний центр, структура якого відповідає хімічній будові речовин, які вступають у реакцію;

- ферменти утворюють за допомогою просторової конфігурації активного центру фермент-субстратний комплекс та знижують енергію активації, прискорюючи перебіг реакції;

- ферменти прискорюють реакцію, але самі при цьому не витрачаються, тому

одна молекула ферменту може багаторазово брати участь у ферментативних процесах;

- ферменти є високоспецифічними – один фермент прискорює реакцію одного типу; для кожної біохімічної реакції є свій власний фермент;
- фермент не змінює властивостей та природу продуктів реакції;
- фермент завжди більший за субстрат;
- невелика кількість ферменту каталізує реакцію з великою кількістю субстрату;
- активність ферментів залежить від рН середовища, температури, тиску, концентрації субстрату та ферменту.

2. Задача.

Дано:

$$Mr = 280\,000$$

$$Mr_{\text{(білка)}} = 100$$

$$Mr_{\text{(амінокислоти)}} = 345$$

$$l_{\text{(нуклеотиду)}} = 0,34 \text{ нм}$$

$$Mr_{\text{(гена)}} = ?$$

$$l_{\text{(гена)}} = ?$$

Розв'язання:

1. Визначаємо кількість амінокислот у складі цього білка:

$$n = 280\,000 : 100 = 2800 \text{ (амінокислот)}$$

2. Визначаємо кількість нуклеотидів в одному ланцюзі гена, що кодує цей білок:

лок:

$$2800 \times 3 = 8400 \text{ (нуклеотидів)}$$

3. Знаходимо довжину гена, який кодує цей білок:

$$l_{\text{(гена)}} = 0,34 \text{ нм} \times 8400 = 2856 \text{ нм}$$

4. Визначаємо кількість нуклеотидів в обох ланцюгах гена:

$$8\,400 \times 2 = 16\,800 \text{ (нуклеотидів)}$$

5. Визначаємо відносну молекулярну масу гена:

$$345 \times 16\,800 = 5\,796\,000$$

Відповідь:

Відносна молекулярна маса гена, який кодує цей білок, становить 5 796 000, довжина цього гена – 2856 нм.

## II клас

### I рівень

- 1 в); 2 б); 3 д).
- 1 г); 2 в); 3 б).
- 1 б); 2 д); 3 г).

### II рівень

- а) клас комах, ряд твердокрили (жуки); б) клас ссавців, ряд рукокрилі; в) клас ссавців, ряд комахоїдні; г) клас птахів, ряд лелекоподібні; д) клас ссавців, ряд примати.
- Алель – різна форма (стан) одного і того самого гена. Алілі розташовані в гомологічних хромосомах в одних і тих самих місцях (локусах) й зумовлюють різний вияв певної ознаки (наприклад, біле або червоне забарвлення квіток).

Гетерозигота – диплоїдна або поліплоїдна клітина (особина), гомологічні хромосоми якої містять різні алелі певного гена.

Мейоз (редукційний поділ) – особливий спосіб поділу клітин, у результаті якого кількість хромосом зменшується вдвічі і клітини переходять із диплоїдного стану в гаплоїдний.

*Полісома* – сукупність рибосом, об’єднаних іРНК, що здійснюють синтез білка.

*Хемосинтез* – процес утворення мікроорганізмами органічних речовин із неорганічних із використанням хімічної енергії, вивільненої під час окиснення аміаку, сірководню, нітритів, сірки, заліза та ін. речовин (наприклад, у нітрифікуючих бактерій).

### III рівень

1. Земноводні – наземні хребетні тварини, личинки яких розвиваються у воді (жаби, тритони, саламандри). Дорослі особини земноводних теж пов’язані з водним середовищем. Земноводні були першими мешканцями суходолу серед хребетних тварин; мохи – серед вищих рослин. Земноводні і мохи так і не виробили ефективних пристосувань, які б дали їм змогу позбутися залежності від водного середовища. Земноводні не пристосовані до наземного життя: вони мають незграбне тіло, голу вологу шкіру, проникну для води і газів, нестабільну температуру тіла, для розвитку їхніх личинок потрібна вода. Мохи теж недостатньо пристосовані до життя на суходолі: у них відсутні справжні корені для активного добування води і мінеральних речовин, слабо диференційовані провідна, асиміляційна і механічна тканини, наземна частина не захищена від надмірного випаровування, статеве розмноження відбувається у воді, інакше сперматозоїди не зможуть потрапити до архегоніїв.

2. Задача.

*Розв’язання:*

Дано:

Ознака	ген	генотип
Нормальний слух	A	AA, Aa
Глухота	a	aa
Кучеряве волосся	B	BB, B b
Пряме волосся	b	bb

*P* ♀ *Aabb* × ♂ *AaBb*

*G* *Ab ab* *AB, Ab, aB, ab*

*F<sub>1</sub>*

♀ / ♂	<i>AB</i>	<i>Ab</i>	<i>aB</i>	<i>Ab</i>
<i>Ab</i>	<i>AABb</i> нормальний слух, кучеряве волосся	<i>AAbb</i> нормальний слух, пряме волосся	<i>AaBb</i> нормальний слух, кучеряве волосся	<i>Aabb</i> нормальний слух, пряме волосся
<i>ab</i>	<i>AaBb</i> нормальний слух, кучеряве волосся	<i>Aabb</i> нормальний слух, пряме волосся	<i>aaBB</i> глухота, кучеряве волосся	<i>aabb</i> глухота, пряме волосся

Нормальний слух, кучеряве волосся –  $3/8 = 37,5\%$

Нормальний слух, пряме волосся –  $3/8 = 37,5\%$

Глухота, кучеряве волосся –  $1/8 = 12,5\%$

Глухота, пряме волосся –  $1/8 = 12,5\%$

Відповідь

Вірогідність народження кучерявої глухої дитини в цій сім’ї становить 12,5%.

## Відповіді на контрольні завдання за 2013 рік

### 9 клас

#### I рівень

- а) капустяні (хрестоцвіті); б) розоцвіті; в) бобові; г) пасльонові; г) айстрові (складноцвіті); д) пасльонові.
- 1а); 2в); 3г).
- 1д); 2е); 3г).

#### II рівень

1. *Аксон* – довгий відросток нейрона, за допомогою якого передаються імпульси від нервової клітини до інших нервових клітин або робочих органів.

*Функціональна система* – це взаємоузгоджене об'єднання діяльності різних органів і фізіологічних систем, спрямоване на досягнення корисного для організму пристосування до навколишнього середовища.

*Атлант* – перший шийний хребець, який не має тіла і побудований з двох дуг.

*Гермафродит* – це організм, який має чоловічі (сім'яники) і жіночі (яєчники) статеві залози; організм, який здатний утворювати чоловічі і жіночі статеві клітини.

*Флоема* – провідна тканина судинних рослин, що проводить органічні речовини у низхідному напрямку. Як і ксилема, флоема є комплексною тканиною. Крім провідних елементів, до її складу входять клітини основної та механічної тканин. Основні клітини флоєми – ситоподібні трубки.

2. Клапани серця:

<i>Назва клапана</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Функції</i>
Тристулковий, або трикуспідальний клапан	Розташований між правим передсердям і правим шлуночком. Складається з трьох стулок: передньої, септальної та задньої. Стулки – це тонкі, але щільні плівки, що мають добру опірність проти розтягу. Від їхніх країв відходять сухожильні нитки, які прикріплюються до внутрішньої поверхні шлуночків.	Якщо клапан відкритий, кров переходить з правого передсердя у правий шлуночок. Коли шлуночок наповнюється, його м'яз скорочується і під дією тиску крові клапан закривається, перешкоджаючи зворотному плину крові в передсердя.
Двостулковий, або мітральний клапан	Розташований між лівим передсердям і лівим шлуночком. Складається з двох стулок: передньої (аортальної) і задньої (муральної).	Регулює потік крові з лівого передсердя у лівий шлуночок.

Півмісяцевий (легеневий) клапан, або клапан легеневої артерії	Розташований на вході у легеневий стовбур.	Відкривається під тиском крові під час скорочення правого шлуночка, кров надходить у легеневі артерії, потім під дією зворотного плинку крові під час розслаблення правого шлуночка він закривається.
Півмісяцевий (аортальний) клапан	Закриває вхід в аорту, складається з трьох стулок, які мають вигляд півмісяця.	Відкривається під час скорочення лівого шлуночка. При цьому кров надходить в аорту. Під час розслаблення лівого шлуночка він закривається.

### III рівень

1. Зозулин льон (політрих звичайний) – багаторічна дводомна рослина. Представник відділу Мохоподібні. Антеридії і архегонії розвиваються на верхшині стебел. Запліднення відбувається під час дощу або в росі ранньою весною. Із зиготи виростає спорогоній (спорофіт), який складається зі стопи, довгої тонкої ніжки і коробочки, яка своєю формою схожа на зозулю (звідси і назва моху). У коробочці утворюються спори. Коробочка має спеціальне пристосування для розсіювання спор – перистом. Це зубчики, розташовані по краю коробочки, між якими є пори. У суху погоду вони відгинаються назовні (тургорні рухи), сприяючи висіванню спор. У сиру погоду вони закриті. Якщо спора потрапляє в сприятливі умови, вона проростає, утворюючи протонему, або передросток, у вигляді зеленої розгалуженої нитки, яка подібна до водоростей. На ній виникають бруньки, в яких із часом утворюються дорослі гаметофіти – чоловічі і жіночі особини.

У життєвому циклі мохів переважає статеве покоління (гаметофіт).

2. Імунітет – це здатність організму захищати власну цілісність, біологічну індивідуальність і сталість внутрішнього середовища.

Розрізняють дві форми імунітету – неспецифічний і специфічний:

- неспецифічний – форма імунітету, який здійснюється різними речовинами, що їх виділяють спеціальні залози шкіри, травної і дихальної систем, а також лейкоцитами за допомогою фагоцитозу та білком-інтерфероном;

- специфічний – форма імунітету, коли організм здатний розпізнавати і знищувати тільки певний вид мікроорганізмів; його забезпечують Т-лімфоцити та антитіла.

Виокремлюють також клітинний і гуморальний механізми імунітету. Клітинний імунітет забезпечують фагоцити і Т-лімфоцити, а гуморальний – спеціальні речовини (білки), які містяться в крові, – антитіла та інтерферон.

Види імунітету: природний (вроджений і набутий) і штучний (активний і пасивний).

### 10 клас

#### I рівень

1. а) тубулін; б) гемоглобін; в) кератин.

2. 1 б, в); 2 г); 3а).

3. а) мохоподібні; б) папоротеподібні; в) голонасінні; г) мохоподібні; д) покрито-насінні (квіткові); е) плауноподібні.



## II рівень

1. *Міксоцель* – змішана порожнина тіла, характерна для членистоногих.

*Онтогенез* – індивідуальний розвиток організму; розвиток організму з моменту його зародження до природної смерті.

*Аналізатор (сенсорна система)* – система, що забезпечує сприйняття і переробку інформації щодо явищ зовнішнього і внутрішнього середовища організму. Термін запропонував І.П. Павлов. У людини розрізняють п'ять аналізаторів: зоровий, слуховий, смаковий, нюховий, дотиковий.

*Каріотип* – хромосомний набір соматичної клітини; сукупність хромосом диплоїдного набору, характерного для певного виду.

*Пелікула* – це комплекс, що складається з плазматичної мембрани та структур, розташованих під нею у зміненому зовнішньому шарі цитоплазми; захисна плівка з ущільненої протоплазми, що вкриває тіло найпростіших і деяких водоростей. Надає оболонкам клітин певної жорсткості.

2. а) гіалоплазма; б) комплекс Гольджі; в) хлоропласти; г) клітинний центр; д) клітинні мембрани, ендоплазматична сітка; е) рибосоми; е) ендоплазматична сітка; ж) вакуолі; з) мітохондрії; и) ядрце.

## III рівень

1. Більшість вуглеводів в організмах становлять полісахариди – біомолекули з високим ступенем полімеризації. Полісахариди відрізняються один від одного не тільки складом мономерів, а й довжиною та ступенем розгалуженості ланцюгів. Полісахариди майже не розчиняються у воді і не мають солодкого смаку.

Крохмаль – це один із найпоширеніших вуглеводів, який складається з залишків глюкози (їх налічується кілька тисяч). Він синтезується в клітинах рослин і відкладається в листках, насінні, бульбах тощо у вигляді зерен. Структурні компоненти крохмалю – амілоза й амілопектин. У гарячій воді утворює колоїдний розчин (крохмальний клейстер).

Целюлоза – міцний, волокнистий, не розчинний у воді полісахарид. За своєю структурою – лінійний полімер. У воді лише набухає. Переважно з целюлози складаються деревина корок, бавовна.

Хітин – азотовмісний полісахарид, який уходить до складу клітинних стінок грибів і деяких зелених водоростей, а також кутикули членистоногих і деяких утворів безхребетних тварин.

У живих організмах вуглеводи виконують дві основні функції – енергетичну та будівельну.

Полісахариди розщеплюються до моносахаридів із наступним окисненням до вуглекислого газу і води. При повному розщепленні 1 г вуглеводів вивільняється 17,6 кДж енергії.

Будівельна, або структурна, функція полягає в тому, що вуглеводи входять до складу опорних елементів. Хітин є основним компонентом зовнішнього скелета членистоногих і клітинної стінки грибів. Клітинні стінки рослин, утворені з целюлози, захищають клітини та підтримують їхню форму.

Крім того, крохмаль виконує функцію запасання речовин, оскільки є основним запасним полісахаридом у рослин.

2. Задача.

*Розв'язання:*

1. Знаходимо кількість цитидилових нуклеотидів:

$G=C=460$ ;  $G=C=23\%$

2. Знаходимо загальну кількість гуанілових і цитидилових нуклеотидів:

$$\Gamma=\Psi=23\%+23\%=46\% \quad \Gamma=\Psi=460+460=920$$

3. Знаходимо кількість аденілових і тимідилових нуклеотидів

$$A=T=100-46=54\%$$

4. Позначимо A+T через X і складемо пропорцію:

$$920 - 46\%$$

$$x - 54\%$$

$$\text{Звідси } x = 1080(A+T)$$

$$A=T= 1080/2 = 540$$

5. Знаходимо загальну кількість нуклеотидів фрагмента ДНК:

$$1080(A+T)+920(\Gamma+\Psi)=2000, \text{ тобто } 1000 \text{ пар}$$

6. Знаходимо довжину фрагмента ДНК:

$$\ell (\text{ДНК}) = 0,34 \text{ нм} \times 1000 = 340 \text{ нм}$$

7. Знаходимо масу фрагмента ДНК

$$M (\text{ДНК}) = 345 \text{ Да} \times 1000 \times 2 = 690000 \text{ Да}$$

Відповідь:

У фрагменті ДНК 540 аденілових, 540 тимідилових, 460 гуанілових і 460 цитидилових нуклеотидів; довжина фрагмента ДНК 340 нм, маса – 690000 Да.

## II клас

### I рівень

1. 1а), 2д), 3е); 4е), 5ж), 6г).

2. 1б), 2в), 3д).

3. а) В. Йогансен (Йогансен); б) Карл Бер; в) Д.Й. Івановський.

### II рівень

1. а) клас Комахи, ряд Прямокрилі; б) клас Ссавці, ряд Гризуни; в) клас Кісткові риби, ряд Осетроподібні; г) клас Ссавці, ряд Гризуни; д) клас Птахи, ряд Соколоподібні.

2. *Реплікація (редуплікація)* – процес синтезу живими організмами або їхніми частинами (клітинами, хромосомами, мітохондріями) речовин і структур, ідентичних початковим. У результаті реплікації відбувається самоподвоєння молекул ДНК і хромосом.

*Редуплікація* – процес матричного синтезу молекули ДНК на матриці – молекулі ДНК.

*Віріон* – повноцінна зріла частинка вірусу, що складається з нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК), оточеної білковою оболонкою (капсидом).

*Екзон* – ділянка гена, що несе інформацію про структуру білка.

*Інтерфаза* – період життєвого циклу клітини між двома послідовними поділами клітин або від завершення останнього поділу до її загибелі. В інтерфазі розрізняють пресинтетичний, синтетичний та постсинтетичний періоди.

*Партеногенез* – розвиток організму з незаплідненої яйцеклітини, коли нове покоління має батьківський незмінений генотип (попелиці, паличники, дафнії).

### III рівень

1. Синтез білків – це процес реалізації спадкової інформації на основі генетичного коду.

#### Етапи синтезу білка

I етап – *транскрипція* – процес синтезу всіх типів РНК, що відбувається в ядрі клітини на матриці (молекулі ДНК) за принципом комплементарності.

У процесі транскрипції ДНК передає закодовану в ній послідовність амінокислот білкової молекули інформаційній РНК.

**Процесинг.** Між транскрипцією і трансляцією молекула мРНК зазнає ряд послідовних редагувань, які забезпечують дозрівання функціонуючої матриці для синтезу поліпротеїнового ланцюжка. З появою процесингу в еукаріотичній клітині стало можливо комбінування екзонів та вилучення інтронів гена для отримання більшої різноманітності білків, що кодуються єдиною послідовністю ДНК.

II етап – **трансляція** – інформація, що міститься в і-РНК, переводиться у послідовність амінокислотних залишків відповідного білка.

Трансляція відбувається у три стадії:

- а) стадія ініціації (початок синтезу);
- б) стадія елонгації (продовження синтезу);
- с) стадія термінації (завершення синтезу).

Останній етап – формування відповідної структури білка (первинної, вторинної, третинної або четвертинної).

2. Задача.

*Розв'язання:*

Дано:

Ознака	ген	генотип
Чорна масть	A	AA, Aa
Руда масть	a	aa
Білолобість	B	BB, Bb
Суцільне забарвлення голови	b	bb

$P \quad \text{♀ } aaBb \quad \times \quad \text{♂ } Aabb$

$G \quad aB, ab \quad Ab, ab$

$F_1 \quad AaBb, Aabb, aaBb, aabb$   
 $25\%: 25\%: 25\%: 25\% \text{ або}$   
 $1 : 1 : 1 : 1$

Відповідь:

Генотипи батьків: aaBb, Aabb

Генотипи потомства: AaBb, Aabb, aaBb, aabb.

## Відповіді на контрольні завдання за 2014 рік

### 9 клас

#### I рівень

1. а) Плауноподібні; б) Папоротеподібні; в) Зелені водорості; г) Бурі водорості; г) Голонасінні; д) Покритонасінні, або Квіткові.
2. а) 1; б) 4,5; в) 5; г) 2; р) 4; д) 3.
3. а) 3; б) 5; в) 4; г) 6; р) 1; д) 2.

#### II рівень

**Синапс** – мікроскопічний спеціалізований утвір, через який передаються нервові імпульси;

- місце контакту нейронів між собою та з органами, які вони іннервують;
- цитологічна структура, яка слугує для передачі сигналів між нейронами або від нейронів до інших типів клітин (наприклад, м'язових).

**Остеоцити** – клітини кісткової тканини людини і хребетних тварин.

**Симфіз** – різновид суглобового з'єднання, за якого кінці кісток сполучені між собою за допомогою волокнистого хряща. Симфіз займає проміжне положення між безперервними з'єднаннями і з'єднаннями, що перериваються (суглобами),

фактично є напівсуглобом. Приклади симфізів: лобковий симфіз, крижово-куприковий симфіз, міжхребцевий диск.

*Кіфоз* – викривлення верхнього відділу хребта. Буває набутим і спадковим. Грудний кіфоз – вигин назад у грудному відділі хребта.

*Лейкопенія* – зменшення кількості лейкоцитів у крові людини нижче норми.

## 2. Пошкодження опорно-рухової системи:

Пошкодження	Стислий опис	Перша допомога
<i>Розтягнення</i>	Розтягнення м'язів і зв'язок із розривом окремих волокон	Охолодження пошкодженої ділянки, її фіксація за допомогою бинта
<i>Вивихи</i>	Вихід головки суглоба з суглобової западини	Охолодження пошкодженої ділянки, її фіксація за допомогою шин, дощечок або інших твердих предметів
<i>Закриті переломи кінцівок</i>	Порушення цілісності кісток без виходу уламків кістки через шкірні покриви назовні	Знерухомотування пошкодженої кістки за допомогою шини або підручних засобів
<i>Відкриті переломи кінцівок</i>	Порушення цілісності кісток із виходом уламків кістки через шкірні покриви назовні	Зупинка кровотечі, закриття рани пов'язкою. Знерухомотування пошкодженої кістки за допомогою шини або підручних засобів
<i>Переломи хребта</i>	Порушення цілісності хребців	Забезпечення нерухомоті потерпілого або транспортування його на твердій поверхні

## III рівень

1. Робота серця дуже добре пристосована до потреб організму завдяки механізму саморегуляції, нервової і гуморальної регуляції.

*Нервова регуляція* забезпечується симпатичними і парасимпатичними нервами, які іннервують центри автоматії серця. Симпатичні нерви посилюють серцеву діяльність – збільшують частоту і силу скорочень; парасимпатичні нерви, навпаки, послаблюють активність серця.

*Гуморальна регуляція* здійснюється за допомогою гормонів. Наприклад, гормон наднирників адреналін активує серце, що є важливою ланкою забезпечення стрес-реакції організму. Окрім адреналіну, активуючий ефект на роботу серця чинять і деякі інші гормони, наприклад, тироксин та ін.

*Саморегуляція* серця забезпечується внутрішньосерцевими механізмами: чим більше порожнина серця наповнюється кров'ю, тим сильніше воно скорочується. Пристосування серця до потреб організму досягається завдяки взаємоузгодженій діяльності нервової і ендокринної системи. Наприклад, під час фізичної роботи зростає потреба м'язів у кисні й поживних речовинах. Цю потребу можна забезпечити тільки за рахунок збільшення кількості крові, що надходить до м'язів, а отже, посиленої роботи серця.

2. Гермафродитизм – здатність одного індивіда утворювати чоловічі і жіночі статеві клітини; наявність в одному організмі чоловічих та жіночих статевих органів.

У гермафродитних організмів підвищується ймовірність залишити нащадків, зменшуються витрати енергії на пошуки партнера для розмноження. Тому гермафродитизм часто трапляється серед тварин, які ведуть прикріпленний або малорухомий спосіб життя (певні види ракоподібних, молосків), а також серед паразитів (плоскі та круглі черви). Наприклад, у стьожкових червів тіло може складатися з кількох тисяч члеників, у кожному з яких водночас функціонують жіночі та чоловічі статеві залози. Це забезпечує феноменальну плодючість: в одному членику бичачого ціп'яка міститься 125–175 тис. яєць, за місяць цей паразит виділяє приблизно 50 млн яєць, за рік – понад 400 млн, за 10 років – понад 4 млрд!

Самозапліднення не сприяє урізноманітненню спадкових ознак, тому в більшості гермафродитів існують механізми, які запобігають цьому: неоднчасне дозрівання чоловічих і жіночих статевих клітин, певні особливості будови статевої системи тварин, явище дводомності у рослин тощо.

## 10 клас

### I рівень

1. а) Хрестоцвіті, або Капустяні; б) Розові; в) Бобові, або Метеликові; г) Пасльонові; р) Айстрові, або Складноцвіті; д) Тонконогові, або Злакові.
2. а) швейцарський біохімік Фрідріх Мішер, 1869; б) бельгійський біохімік Крістіан де Дюв, 1955; лауреат Нобелівської премії 1974 року; в) естонський учений Карл Бер, 1827; г) російський лікар Микола Іванович Лунін, 1880; р) український ботанік, цитолог Сергій Гаврилович Навашин, 1898; д) американський квантовий хімік і біохімік Лайнус Полінг (спільно з Р. Корі, 1950).
3. а) мітохондрії; б) хлоропласти; в) апарат Гольджі; г) вакуолі; р) лізосоми; д) рибосоми.

### II рівень

1. *Апоптоз* – найбільш розповсюджений тип запрограмованої клітинної смерті. Іншими словами – це сукупність клітинних процесів, що призводять до загибелі клітини. На відміну від іншого виду клітинної смерті – некрозу – під час апоптозу не відбувається руйнування цитоплазматичної клітинної мембрани і, відповідно, вміст клітини не потрапляє в позаклітинне середовище.

*Ензими* – специфічні білки, які виконують роль біологічних каталізаторів (ферменти).

*Полісома* – група, що включає до кількох десятків рибосом, які поєднані з однією і-РНК.

*Гістологія* – наука про розвиток, мікроскопічну будову, життєдіяльність тканин тварин і людини.

*Лактоза* (лат. lactis – молоко; інша назва – молочний цукор)  $C_{12}H_{22}O_{11}$  – вуглевод групи дисахаридів, міститься в молоці і молочних продуктах. Молекула лактози складається із залишків молекул глюкози і галактози.

2. Біологічно активні речовини:

Назва речовин	Характеристика
Гормони	Органічні речовини, здатні залучатися до циклу біохімічних реакцій і регулювати процеси обміну речовин та перетворення енергії
Ферменти	Біокаталізатори, які впливають на перебіг біохімічних реакцій

Медіатори	Фізіологічно активні речовини, які забезпечують міжклітинні взаємодії в нервовій системі
Фітонциди	Речовини, які утворюються в особливих клітинах рослин та регулюють їхній обмін речовин, ріст і розвиток
Алкалоїди	Органічні сполуки, в основному рослинного походження. Знаходяться в клітинному соку вакуолей, мають лужні властивості, переважно містять нітроген. Більшість із них отруйні для тварин і людини

### III рівень

1. Транспорт речовин через мембрани клітини може бути активним чи пасивним.

*Пасивний* транспорт забезпечує вибіркове проникнення речовин через мембрани. При цьому молекули переміщуються завдяки різниці концентрації речовин по обидва боки мембрани: з ділянки, де їхня концентрація висока, у ділянку, де їхня концентрація нижча. Пасивний транспорт триває доти, доки не вирівнюються концентрації речовин по обидва боки мембрани. На здійснення пасивного транспорту витрачається небагато енергії, або ж вона не витрачається взагалі. Якщо мембрана вільно пропускає молекули однієї речовини та затримує частинки іншої, то відбуватиметься одnobічна дифузія лише тієї речовини, яка здатна проходити крізь мембрану. Одnobічна дифузія розчинника через напівпроникну мембрану, що розділяє розчин певної речовини і чистий розчинник чи розчин більшої концентрації, дістала назву *осмос* (грец. осмос – поштовх, тиск).

У забезпеченні пасивного транспорту беруть участь білкові рецепторні молекули плазматичної мембрани. Ці білки взаємодіють із певними молекулами на одній із поверхонь мембрани і внаслідок зміни своєї просторової структури транспортують їх на інший бік. Для різних сполук існують різні типи рецепторних молекул.

Активний транспорт речовин через біологічні мембрани здійснюється проти градієнта концентрації. Він пов'язаний зі значними витратами енергії, акумульованої в молекулах АТФ.

Один із механізмів активного транспорту речовин через мембрани назвали калій-натрієвим насосом. Він пов'язаний із тим, що концентрація йонів Калію всередині клітини вища, ніж зовні, а йонів Натрію – навпаки. Завдяки такій різниці концентрацій унаслідок дифузії йони Натрію надходять у клітину, а Калію – виводяться з неї. Але концентрація цих йонів у живій клітині й поза нею ніколи не вирівнюється, оскільки існує особливий механізм, завдяки якому йони Натрію виходять («відкачуються») з клітини, а Калію – надходять («закачуються») до неї. Цей процес потребує витрат енергії. Існування механізму калій-натрієвого насоса доводить той факт, що у відмерлих або заморожених клітинах концентрація йонів Калію і Натрію з обох боків плазматичної мембрани швидко вирівнюється. Біологічне значення калій-натрієвого насоса полягає в тому, що завдяки йому енергетично сприятливе (тобто за градієнтом концентрації) пересування йонів Натрію в клітину полегшує енергетично несприятливий (проти градієнта концентрації) транспорт низькомолекулярних сполук (глюкози, амінокислот тощо). У цих процесах беруть участь особливі транспортні білки, що входять до складу клітинних мембран.

Існує ще один механізм транспорту речовин – цитоз (від грец. китос – клітина). Розрізняють два основні види цитозу: екзо- та ендоцитоз. Ендоцитоз – це процес

надходження речовин до клітини. Він може відбуватися у вигляді фаго- та піноцитозу.

2. Задача.

*Розв'язання:*

Дано:

$n(T) = 250$

$l(\text{нуклеотиду}) = 0,34 \text{ нм}$

$l(\text{ДНК}) = ?$

Загальну кількість нуклеотидів ДНК визначаємо за пропорцією:

250 нуклеотидів Т – 20%

x нуклеотидів – 100%

$x = 1250$  нуклеотидів

Отже,  $A+T+G+C=1250$

Оскільки ДНК є подвійною спіраллю, кількість нуклеотидів в одному ланцюзі дорівнюватиме  $1250/2=625$ .

Знаходимо довжину фрагмента:  $l(\text{нуклеотиду}) = 0,34 \text{ нм}$ , тоді  $625 \cdot 0,34 = 212,5$  (нм).

Відповідь: 212,5 нм.

## II клас

### I рівень

- а) Хрестоцвіті, або Капустяні; б) Розові; в) Бобові, або Метеликові; г) Пасльонові; р) Айстрові, або Складноцвіті; д) Тонконогові, або Злакові.
- а) Ернест Геккель, 1866; б) Вільгельм Людвіг Йогансен, 1909; в) Гуго де Фріз, 1901; г) Роберт Броун (Браун), 1831–1833; р) Вальтер Флемінг, 1878; д) Володимир Миколайович Сукачов, 1942.
- а) ектодерма; б) мезодерма; в) ентодерма; г) ектодерма; р) ентодерма; д) мезодерма.

### II рівень

1. *Синергіди* – дві клітини в зародковому мішку покритонасінних рослин, які становлять разом із яйцеклітиною яйцевий апарат.

*Сплайсинг* – видалення інтронів у про-іРНК, сполучення екзонів і утворення зрілої і-РНК;

– процес «вирізання» матричної РНК (мРНК) після транскрипції, під час якого з попередника мРНК (пре-мРНК) вилучаються інтрони, а екзони з'єднуються разом.

*Пробанд* – індивід, із якого починається складання родоводу під час генеалогічного аналізу.

*Спейсер* – ділянки між генами, які не несуть генетичної інформації і складають майже половину молекули ДНК.

*Шизогонія* – множинний поділ, нестатеве розмноження шляхом поділу тіла на велику кількість дочірніх особин. Спочатку ділиться ядро на кілька ядер, а потім відбувається поділ клітини. Шизогонія поширена серед найпростіших (форамініфери, радіолярії, споровики) і деяких водоростей.



## 2. Типи хромосомних мутацій:

Тип мутацій	Характеристика
<i>Дуплікація</i>	Вбудовування додаткового фрагмента, який належав гомологічній або негомологічній хромосомі (від лат. дуплікаціо – подвоєння); будь-яке дублювання (подвоєння) ділянки ДНК або хромосоми
<i>Делеція</i>	Утрата певної ділянки хромосоми (від лат. делетіо – знищення)
<i>Транслокація</i>	Дві негомологічні хромосоми обмінюються своїми ділянками (від лат. транс – через та локаціо – розміщення)
<i>Інверсія</i>	Ділянка хромосоми, яка утворилася внаслідок двох розривів, повертається на 180° і за допомогою ферментів знову вбудовується в хромосому (від лат. інверсіо – перевертання)
<i>Транспозиція</i>	Переміщення ділянки всередині однієї хромосоми або в іншу хромосому (від лат. транс – через та позитіон – положення)

## III рівень

1. Пріони (від англ. proteinaceous infectious particles – білкові заразні частинки) – особливий клас інфекційних агентів, чисто білкових (тобто таких, що не містять нуклеїнових кислот), що викликають тяжкі захворювання центральної нервової системи у людей і багатьох вищих тварин (т. зв. «повільні інфекції»).

Пріоний білок має аномальну тривимірну структуру і здатний прямо каталізувати структурне перетворення гомологічного йому нормального клітинного білка на собі подібний (пріонний), приєднуючись до білка-мішені і змінюючи його конформацію. Як правило, пріонний стан білка характеризується переходом  $\alpha$ -спіралей білка в  $\beta$ -складчатість.

Пріонні білки існують у двох конформаціях: нормальній і патогенній, пріоновій. Нормальні білки (природні компоненти клітини), стикаючись із пріонами, можуть перетворюватися на пріони. Діяльність клітини з такими білками порушується, вона гине. Вивільнений пріон може проникати в сусідні клітини, також спричиняючи їх загибель.

Учені ще остаточно не вивчили механізм спонтанного виникнення пріонних інфекцій. Можливо, пріони утворюються внаслідок помилок у біосинтезі білків.

Життєвий цикл пріонів має свої особливості. За нормальних умов пріони – це нешкідливі клітинні білки, проте вони мають природну здатність перетворюватися на стійкі структури, які спричиняють деякі смертельні захворювання головного мозку в людей і тварин. Уражена ділянка мозку має характерну губчасту структуру, яка свідчить про ураження великої кількості нервових клітин, що призводить до виражених неврологічних симптомів, таких як зниження тону м'язів, недомовство, втрата пам'яті і безсоння.

Таким чином, цикл пріонів здійснюється за допомогою трансформації нормального клітинного білка у пріон під час зіткнення з пріоном.

Пріонні хвороби можуть бути спадковими, передаватися від хворої до здорової тварини чи людини або виникати спонтанно. Найбільш відомими пріонними інфекціями, пов'язаними з ураженням головного мозку, є хвороба Крейтцфельдта-Якоба, безсоння, хвороба Куру, синдром Герстманна-Штройслера-Шейнкера.



Учені вважають, що пріони виконують певні функції у нормальних біохімічних і фізіологічних процесах. Так, є гіпотеза, що пріони не тільки виступають інфекційними агентами, але й беруть участь у процесах генетично зумовленого старіння.

Науковці припускають, що пріони беруть участь у міжклітинному розпізнаванні і клітинній активації. Установлено також, що клітинний пріонний білок підтримує навколо добові ритми активності і спокою у клітинах, тканинах, органах і в організмі в цілому. Цей білок виконує функцію своєрідного «заспокійливого засобу», з певною періодичністю гальмуючи активність клітин, тканин та всього організму.

Відомо, що у своїй нормальній формі пріони відповідають за зв'язок між нейронами. Можливо, пріони виконують функцію перемикачів у багатьох важливих біологічних процесах.

На сьогодні функції пріонів ще недостатньо вивчені.

## 2. Задача.

*Розв'язання:*

Дано:

Ознака (колір шерсті) ген		генотип
Агуті	C	CC, Cc <sup>a</sup> , Cc <sup>h</sup> , Cc <sup>ch</sup>
Гімалайський кролик	c <sup>h</sup>	c <sup>h</sup> c <sup>h</sup>
Альбінос	c <sup>a</sup>	c <sup>a</sup> c <sup>a</sup>
Шиншила	c <sup>ch</sup>	c <sup>ch</sup> c <sup>ch</sup>
Світла шиншила		c <sup>ch</sup> c <sup>h</sup> , c <sup>ch</sup> c <sup>a</sup>

Запишемо генотип кролика агуті за допомогою фенотипового радикала C<sub>-</sub> (другий алель у генотипі може бути будь-яким). Забарвлення світла шиншила мають особини двох генотипів: c<sup>ch</sup> c<sup>h</sup>, c<sup>ch</sup> c<sup>a</sup>. Аналогічно запишемо генотип кролика світлої шиншила c<sup>ch</sup> c<sup>-</sup>.

P ♀ C<sub>-</sub> x ♂ c<sup>ch</sup> c<sup>-</sup>

Від такого схрещування отримали нащадків, серед яких були альбіноси c<sup>a</sup> c<sup>a</sup>. Оскільки один алель із пари походить від батька, а другий – від матері, то генотип батьків буде такий:

P ♀ C c<sup>a</sup> x ♂ c<sup>ch</sup> c<sup>a</sup>  
           агуті          світла шиншила  
 G      C, c<sup>a</sup>          c<sup>ch</sup>, c<sup>a</sup>  
 F<sub>1</sub>

♀ / ♂	c <sup>ch</sup>	c <sup>a</sup>
C	Cc <sup>ch</sup> агуті	Cc <sup>a</sup> агуті
c <sup>a</sup>	c <sup>ch</sup> c <sup>a</sup> світла шиншила	c <sup>a</sup> c <sup>a</sup> альбінос

Агуті – 50%

Світла шиншила – 25%

Альбінос – 25%

Відповідь: генотипи батьків: Cc<sup>a</sup>, c<sup>ch</sup>c<sup>a</sup>; генотипи нащадків: Cc<sup>ch</sup>, Cc<sup>a</sup>, c<sup>ch</sup>c<sup>a</sup>, c<sup>a</sup>c<sup>a</sup>; фенотипи нащадків: агуті, світла шиншила, альбінос.

## РОЗДІЛ 3

### Тренувальні завдання

#### Варіант 1

#### 9 клас

##### **I рівень**

1. Виберіть гриб, який утворює одноклітинний міцелій із багатьма ядрами: а) зеленушка; б) мукор; в) пеніцил; г) трутовик; г) дріжджі.
2. Укажіть зародкові листки кишковопорожнинних: а) ектодерма; б) ектоплазма; в) ентодерма; г) мезоглея; г) мезодерма.
3. Назвіть рослину, у якої плід – ягода: а) суниця; б) малина; в) айва; г) помідор; г) абрикос.
4. Укажіть хворобу, збудниками якої є бактерії: а) грип; б) дифтерія; в) кір; г) туберкульоз; г) сказ.

##### **II рівень**

1. Зазначте рослини, для яких характерний інтеркалярний (вставний) ріст: а) виноград; б) кукурудза; в) огірки; г) хвощ.
2. До яких класів належать: малярійний плазмодій, стьожак широкий, тритон карпатський, гекон?
3. Дайте визначення термінів: синапс; залоза; остеон, іннервація.

##### **III рівень**

1. Як Ви можете пояснити наявність гермафродитизму і роздільностатевості у тваринному світі? Які переваги і недоліки кожного з них?
2. Чому папороть вважають більш високоорганізованою рослиною порівняно з мохами? Відповідь обґрунтуйте.
3. Чому білок не викликає захисної реакції, якщо він потрапляє до організму через органи травлення?

#### 10 клас

##### **I рівень**

1. Яке походження мають іРНК певної клітини: а) надходять із їжею; б) надходять із сусідніх клітин; в) синтезуються в ядрі на окремих ділянках ДНК.
2. Визначте місце початку травлення вуглеводів: а) ротова порожнина; б) товстий кишечник; в) тонкий кишечник; г) шлунок.
3. Укажіть ознаки анафази мітозу: а) деспіралізація хромосом; б) подвоєння молекул ДНК; в) поділ центромер; г) розходження хроматид до полюсів; д) утворення веретена поділу.
4. Укажіть прізвище вченого, який: а) запропонував термін «біологія»; б) уперше описав ядро клітини.

##### **II рівень**

1. Дайте визначення понять: органела; нейроглія; пелікула; піноцитоз.
2. Визначте об'єкти вивчення таких наук: а) бріології; б) малакології; в) протистології; г) теріології.
3. Укажіть особливості розмноження вищих спорових рослин.

##### **III рівень**

1. Як Ви розумієте твердження «Усі ферменти – білки, але не всі білки – ферменти»?

2. Які основні причини зникнення багатьох видів комах? Яких із них занесено до Червоної книги України? Запропонуйте заходи щодо їх охорони. До яких наслідків призвело б повне знищення комах?

3. Визначте відносну молекулярну масу й довжину гена, який кодує білок із відносною молекулярною масою 280 000.

## *II клас*

### **I рівень**

1. Укажіть накопичувальний орган, який не трапляється в однодольних рослин: а) бульба; б) кореневище; в) коренеплід; г) цибулина.
2. Зазначте процес, за якого виділяється найбільше енергії: а) гліколіз; б) окисне фосфорилування; в) субстратне фосфорилування; г) цикл Кребса.
3. Скільки пар гомологічних хромосом є в соматичних клітинах: а) хлопців; б) дівчат?
4. Назвіть прізвище вченого, який: а) запропонував термін «генетика»; б) є автором учення про мутації.

### **II рівень**

1. Укажіть, з чого утворюється: а) насінина; б) шкірка насінини; в) оплодень; г) плід?
2. Укажіть приклади видозмінених листків: а) вусики винограду; б) вусики гороху; в) колючки барбарису; г) колючки глоду.
3. Дайте визначення понять: а) алелі; б) партеногенез; в) алкалоїди; г) віріон.

### **III рівень**

1. У 1858 році видатний німецький учений Р. Вірхов сформулював важливу для розвитку клітинної теорії тезу: «Клітина – від клітини». Як Ви розумієте це твердження? Чи можуть у наш час утворюватися нові клітини з неклітинного матеріалу?
2. В Україні почастишали випадки захворювання на кір. Що ви знаєте про збудника цього захворювання, ознаки хвороби, можливі ускладнення, профілактику?
3. Від схрещування чорного півня з білою куркою всі курчата у виводку виявилися зозулястими (рябими). У другому поколінні отримали 24 зозулястих, 12 чорних і 10 білих курчат. Яким буде потомство від схрещування: а) зозулястих курей із чорними півнями; б) зозулястих півнів із білими курми?

## **Варіант 2**

### *9 клас*

### **I рівень**

1. Укажіть назву плоду в шишини: а) горішок; б) збірна кістянка; в) збірна сім'янка; г) ягода; г) супліддя.
2. Визначте м'яз-розгинач: а) біцепс; б) діафрагма; в) сідничний; г) трицепс.
3. Назвіть черва, у якого відсутня травна система: а) аскарида людська; б) планарія біла; в) печінковий сисун; г) бичачий ціп'як; г) гострики.
4. Укажіть прізвище вченого, який: а) розробив учення про трансмісивні хвороби та їхні природні вогнища; б) відкрив збудника холери та туберкульозу.

### **II рівень**

1. Визначте рослини, у життєвому циклі яких переважає спорофіт: а) маршанція; б) папороть чоловіча; в) сосна сибірська; г) політрих звичайний.
2. До яких класів належать: дафнія, ехінокок, виноградний слимак, алігатор?
3. Дайте визначення термінів: меристема; нейроглія; епіфіз.

### **III рівень**

1. Чи є сенс у такому вислові: «Око дивиться, а мозок бачить»?
2. Які комахи – з повним чи неповним перетворенням – з'явилися на Землі раніше? Відповідь аргументуйте.
3. Назвіть відомі Вам комахоїдні рослини. Чим зумовлена поява в них такого способу життя?

### *10 клас*

#### **I рівень**

1. Квітка з чотирма пелюстками і шістьма тичинками належить до рослин із родини:  
а) Розові; б) Пасльонові; в) Гарбузові; г) Капустяні; д) Лілійні; е) Злакові; є) Бобові.
2. Назвіть залози, якими продукуються: а) кортикостероїди; б) вазопресин.
3. Виберіть тварину, для якої людина є проміжним хазяїном: а) аскарида; б) волосоголовець; в) ехінокок; г) трихінела.
4. Укажіть прізвище вченого, який: а) є засновником української школи біохіміків; б) заклав основи вчення про каріологію.

#### **II рівень**

1. Дайте визначення понять: нуцелус; місоцель; хеліцури; інтерфаза.
2. Укажіть види хутрових звірів, завезених із Північної Америки й акліматизованих в Україні.
3. Укажіть особливості типу Губки.

#### **III рівень**

1. Чи існують відмінності у проростанні насіння гороху та редиски?
2. Опишіть еволюцію видільної системи у тварин.
3. Фрагмент молекули ДНК містить 620 гуанінових нуклеотидів, що складає 26% від загальної кількості нуклеотидів. Визначте, скільки в цьому фрагменті цитидилових, тимідинових, аденілових нуклеотидів. Яку довжину і масу має цей фрагмент?

### *II клас*

#### **I рівень**

1. Назвіть тварину, яка має складний шлунок: а) жираф; б) зубр; в) кулан; г) носоріг.
2. Наведіть приклади: а) супліддя; б) яйцеживородіння у хребетних тварин.
3. Визначте збудника раку картоплі: а) ольпідіум; б) синтрихіум; в) склероцій; г) фітофтора.
4. Чим представлений жіночий гаметофіт у квіткових рослин: а) зародковий мішок; б) зав'язь; в) насінний зачаток; г) плодолистик.

#### **II рівень**

1. До яких класів належать: а) попелиця; б) дощовий черв'як; в) китова акула; г) пінгвін?
2. Укажіть тимчасові структури, що з'являються під час мітозу у тваринній клітині: а) веретено поділу; б) мікроворсинки; в) хромосоми; г) центріолі.
3. Дайте визначення понять: а) реплікація; б) еврибіонти; в) гаметофіт; г) кро-синговер.

#### **III рівень**

1. Назвіть організми-індикатори та опишіть їхнє значення у природі та житті людини.

2. Розкрийте поняття про організми-химери, їх появу та особливості будови і життєдіяльності.

3. Кохінурові норки (світле забарвлення з чорним хрестом на спині) утворюються в результаті схрещування білих норок із темними. Схрещування між собою білих норок дає біле потомство, а схрещування між собою темних – темне. Яке потомство отримуємо від схрещування кохінурових норок із білими?

### Варіант 3

#### 9 клас

##### I рівень

1. Назвіть родини, до яких належать такі рослини: а) мигдаль; б) блекота; в) пирій повзучий?

2. Назвіть термін, яким називають: а) органелу рослинної клітини, оточену мембраною та заповнену клітинним соком; б) вегетативне тіло грибів; в) організм, в яких утворюються як жіночі, так і чоловічі статеві клітини?

3. Для якого типу тварин характерні: а) незамкнена кровоносна система; б) двошарова будова тіла; г) первинна порожнина тіла?

1) Членистоногі; 2) Кишковопорожнинні; 3) Хордові; 4) Плоскі черви; 5) Круглі черви.

##### II рівень

1. Дайте визначення понять: *тканина, суглоб, еритроцит, фізіологія, меристема.*

2. Заповніть таблицю:

Тип тканини людини	Особливості будови	Функції, що виконує
<i>Одношаровий епітелій</i>		
<i>Кров</i>		
<i>Кісткова тканина</i>		
<i>Посмугована м'язова</i>		
<i>Нервова</i>		

##### III рівень

1. Поясніть, які можуть бути наслідки гіподинамії.

2. Опишіть механізм зсідання крові у людини.

#### 10 клас

##### I рівень

1. До яких відділів належать такі рослини: а) політрих звичайний; б) сальвінія плаваюча; в) улотрикс?

2. Назвіть термін, яким називають: а) реакції організмів на співвідношення тривалості дня і ночі; б) другий шийний хребець; в) сполуку, яка містить декілька амінокислот?

3. Для якого класу тварин характерні: а) наявність двох присосок; б) відсутність голови; в) наявність хеліцерів?

1) Ракоподібні; 2) Червоногі молюски; 3) Павукоподібні; 4) Сисуни; 5) Двостулкові молюски; 6) Комахи; 7) Багатоцетинкові черви; 8) Стьоожкові черви.

## II рівень

1. Дайте визначення понять: *міцелій*; *діастола*; *мономер*; *фермент*; *цитологія*.
2. Заповніть таблицю:

Тип тканини людини	Особливості будови	Функції, що виконує
<i>Мітохондрія</i>		
<i>Пластиди</i>		
<i>Ендоплазматична сітка</i>		
<i>Лізосоми</i>		
<i>Ядро</i>		

## III рівень

1. Опишіть будову та функції вуглеводів.
2. Задача. Молекули білка побудована зі 150 амінокислот. Визначте:  
а) кількість триплетів у гені, що кодуєть указаний білок; б) довжину гена; в) молекулярну масу гена; г) що важче (і у скільки разів) – ген чи відповідна білкова молекула?

## II клас

### I рівень

1. Назвіть родини, до яких належать такі рослини: а) полин; б) глід; в) грицики.
2. Назвіть термін, яким називають: а) форму симбіозу, за якої обидва види отримують користь від співжиття; б) відділення цитоплазми від оболонки під час занурення клітини в гіпертонічний розчин; в) стадію життєвого циклу клітини між двома поділами?
3. У якого класу тварин в еволюційному розвитку вперше з'явилися: а) середнє вухо; б) грудна клітка; в) підшлункова залоза та клоака?  
1) *Хрящові риби*; 2) *Кісткові риби*; 3) *Плазуни*; 4) *Птахи*; 5) *Ссавці*; 6) *Земноводні*.

### II рівень

1. Дайте визначення понять: *транскрипція*; *спорофіт*; *морула*; *гомозигота*; *копуляція*.
2. Заповніть таблицю «Учені-біологи»:

Прізвище вченого	Внесок у біологічну науку
<i>А. Левенгук</i>	
<i>К. Бер</i>	
<i>М. Шлейден</i>	
<i>Т.Х. Морган</i>	
<i>І.І. Мечников</i>	

### III рівень

1. Опишіть суть подвійного запліднення у рослин. У чому його біологічне значення?

2. Задача. У кукурудзи ген гладенького насіння А домінує над геном зморшкувато-го а, жовтий колір насіння В домінує над білим в. Гени А і В локалізовані в одній і тій же аутосомі на відстані 3,6 морганід. Установіть, які типи гамет і в якому співвідношенні утворюються в рослин з генотипом  $\frac{AB}{ab}$ .

### Тестові завдання

1. Частина трансмембранного білка, занурена в плазматичну мембрану, швидше за все, буде побудована з амінокислот, які є: а) кислими; б) основними; в) гідрофобними; г) глікозильованими.

2. В отруті деяких змій міститься фермент лецитіназа, дія якого викликає пошкодження: а) мембран; б) ядерця; в) рибосом; г) клітинного центру; д) хромосом.

3. Білок, за участі якого утворюється щільний контакт між двома клітинами: а) конексин; б) медіатор; в) нейротрансмітер; г) фосфоліпід.

4. Де в клітинах людини синтезується білок? а) цитозоль; б) ядро; в) матрикс мітохондрії; г) цистерна гладенької ЕПС; д) лізосома.

5. Типовими внутрішньоклітинними депо кальцію є такі органели:

а) саркоплазматичний ретикулум; б) ядро; в) лізосоми; г) мітохондрії; д) пероксисоми.

6. Строму (опорну структуру) органів утворює тканина: а) епітеліальна; б) нервова; в) власне сполучна; г) гладенька м'язова; д) скелетна м'язова (посмугована).

7. Антидіуретичний гормон (вазопресин) синтезується клітинами: а) гіпоталамуса; б) гіпофіза; в) наднирників; г) щитоподібної залози.

8. Периферичні рефлекси замикаються: а) у спинному мозку; б) у вузлах автономної нервової системи; в) у мості; г) у спинномозкових вузлах.

9. Гормони, які виробляють нирки, впливають: а) на розщеплення глікогену; б) на кров'яний тиск; в) на секрецію жовчі; г) на статеве дозрівання; д) на вентиляцію легень.

10. Найбільшу здатність фагоцитувати та знищувати мікроорганізми мають: а) Т-кілери і макрофаги; б) Т-кілери, В-лімфоцити і макрофаги; в) Т-лімфоцити і В-лімфоцити; г) макрофаги й нейтрофіли.

11. Більша частина дорослих лейкоцитів організму здорової людини міститься: а) у крові; б) у лімфі; в) у тканинах; г) у кістковому мозку; д) у порожнині шлунково-кишкового тракту.

12. Старі еритроцити руйнуються в: а) легенях; б) судинному руслі; в) печінці; г) скелетних м'язах; д) нирках; е) селезінці.

13. Позначте групу крові, в якій відсутні аглютиніни в плазмі крові: а) I; б) II; в) III; г) IV.

14. Клітини, які в нормі мають найбільшу здатність до самозбудження, розташовані: а) у синоатріальному вузлі; б) в атріовентрикулярному вузлі; в) у ніжці Гіса; г) у волокнах Пуркін'є; д) у верхній порожнистій вені.

15. Тканина, яка у своєму складі не містить капілярів: а) епітеліальна; б) нервова; в) власне сполучна; г) кісткова; д) м'язова.

16. Головний мозок людини постачається кров'ю через: а) мозкову артерію; б) зовнішню сонну артерію; в) внутрішню сонну артерію; г) підключичну артерію; д) коронарні артерії.

17. Печінка отримує кров через: а) пахову артерію; б) печінкову артерію;

в) внутрішню клубову артерію; г) внутрішню клубову вену; д) ворітну вену.

18. Сурфактант легеневих альвеол: а) впливає на еластичність легень; б) запобігає спаданню альвеол; в) перешкоджає дифузії CO<sub>2</sub> з альвеолярного повітря до крові; г) є поверхнево-активною речовиною; д) зміцнює альвеолярну стінку.

19. Посмуговані м'язи є в таких відділах травної системи: а) язик; б) стравохід; в) шлунок; г) дванадцятипала кишка; д) пряма кишка.

20. Висока в'язкість так званої «густої слини» в людини зумовлена підвищеним вмістом: а) амілази; б) муцину; в) лізоциму; г) лімфи; д) білків.

21. Основним механізмом утворення первинної сечі є: а) секреція; б) фільтрація; в) реабсорбція; г) гідроліз; д) концентрація.

22. Які з названих кісток беруть участь в утворенні носової порожнини?

а) скронева; б) вилична; в) верхньощелепна; г) решітчаста; д) носова.

23. Підвищення концентрації Na<sup>+</sup> у крові спричиняє: а) збільшення сечовиділення; б) зменшення сечовиділення; в) активацію центру спраги; г) зниження онкотичного тиску крові; д) підвищення гідростатичного тиску крові.

24. Які з названих нейронів є псевдоуніполярними? а) сенсорні нейрони; б) рухові нейрони спинного мозку; в) проміжні нейрони; г) нейрони в сітківці; д) мотонейрони вегетативного відділу.

25. Передні роги спинного мозку містять: а) чутливі, рухові та вставні нейрони; б) лише чутливі і рухові; в) лише рухові та вставні; г) лише чутливі та вставні; д) лише вставні нейрони.

26. Основним типом нейронів головного мозку людини є: а) уніполярні; б) псевдоуніполярні; в) біполярні; г) мультиполярні.

27. До функцій таламуса належать: а) терморегуляція; б) регуляція голоду/насичення; в) регуляція кровообігу; г) регуляція довільних рухів; д) передача сенсорної інформації до кори великих півкуль.

28. До вищих центрів регуляції вегетативних функцій належать: а) кора півкуль мозку; б) лімбічна система і гіпоталамус; в) середній мозок і таламус; г) базальні (підкіркові, основні) ядра.

29. Обертання голови справа наліво сприймається рецепторами: а) кортівого органу; б) мішечка присінку; в) півколових каналів присінку; г) блукаючого нерва.

30. Ключовою структурою, яка забезпечує вегетативний компонент емоційного вираження, є: а) таламус; б) гіпоталамус; в) гіпофіз; г) гіпокамп.

31. Що називається сироваткою крові?

а) дефібринована кров; б) дефібринована плазма; в) 0,85 % розчин NaCl; г) комплекс формених елементів крові.

32. Пустельний тип рослинності представлений: а) лишайниками і кактусами; б) водоростями і мохами; в) мангровими рослинами; г) сукулентними рослинами.

33. Головне стебло постійно виділяється потужністю росту в разі: а) дихотомічного галушення; б) несправжньодихотомічного галушення; в) моноподіального галушення; г) симподіального галушення.

34. Гаметофіт переважає у циклі розвитку: а) мохоподібних; б) плауноподібних; в) хвощеподібних; г) папоротеподібних.

35. Рослини, які ніколи не існували на Землі: а) насінні папороті; б) деревовидні однодольні; в) деревовидні хвощі; г) деревовидні мохоподібні; д) наземні водорості.

36. Види дерев, які є тіншовитривалими і завдяки щільним зімкнутих кронам ма-



ють властивість формувати дуже темні ліси: а) ясен звичайний; б) дуб звичайний; в) бук лісовий; г) сосна звичайна; д) ялина звичайна.

37. Кушир та стрілолист запилюються за допомогою: а) кажанів; б) комах; в) вітру; г) води.

38. Пластинчастим і трубчастим може бути: а) міцелій; б) грибокорінь; в) мукор; г) гіменофор.

39. Ерготизм може бути викликаний: а) мухомором; б) трутовиками; в) сажковими грибами; г) ріжками.

40. У клітинах дроб'янок немає: а) мітохондрій, пластид, ЕПС; б) ДНК, мітохондрій, ЕПС; в) пластид, рибосом, мітохондрій; г) ядра, ДНК, рибосом.

41. Видільна система раків представлена: а) круглими зеленими залозами (видозміненими метанефридіями), що розміщені позаду основи довгих вусиків, а також сечовим міхуром, що відкривається видільною порою; б) видозміненими метанефридіями; в) сечовим міхуром, що відкривається видільною порою.

42. Для статеві системи кишквопорожнинних характерне таке: а) статеві клітини утворюються в ектодермальному шарі, вивідних протоків немає; б) статеві клітини утворюються в ентодермальному шарі, вивідних протоків немає.

43. Пойкілотермія рептилій пов'язана з: а) виходом тварин на сушу; б) перебуванням тварин у воді чи на суші; в) надходженням до переважної більшості органів змішаної крові.

44. Де правильно вказана послідовність анатомічних відділів тонкого кишечника?

а) клубова, дванадцятипала, порожниста кишки; б) дванадцятипала, порожниста, клубова кишки; в) дванадцятипала, клубова, порожниста кишки; г) дванадцятипала, ободова, клубова кишки.

45. Із якого зародкового листка у процесі онтогенезу формується видільна система? а) з мезодерми; б) з ектодерми; в) з ентодерми; г) з мезодерми та ентодерми.

46. Перші сучасні люди з'явилися: а) 2,5 млн років тому; б) 40 тис. років тому; в) 1 млн років тому; г) 300-500 років тому.

47. До складу АТФ входять: а) аденін; б) гліцерин; в) амінокислоти; г) рибоза; д) нуклеотиди; е) дезоксирибоза; є) один залишок фосфорної кислоти; ж) три залишки фосфорної кислоти.

48. До підмембранних структур належать: а) мікронитки (мікрофіламенти); б) пелікула; в) глікокалікс; г) мікротрубочки; д) клітинна стінка; є) слизова капсула бактерій.

49. Мікронитки (мікрофіламенти): а) беруть участь в утворенні цитоскелета; б) це порожнисті циліндричні структури; в) складаються з білка тубуліну; г) складаються з білків актину і міозину; д) в еукаріотів беруть участь в формуванні веретена поділу, внутрішньоклітинному транспорті речовин; є) зумовлюють посмугованість скелетних м'язів; є) входять до складу війок, джгутиків, центріолей.

50. Евгленові водорості: а) оточені панциром, який містить кремнезем; б) містять хлорофіли а і с; в) містять хлорофіли а і b; г) як продукт асиміляції використовують вуглевод парамілон; г) як продукт асиміляції використовують олію.

51. Органи рослини, здатні до необмеженого наростання: а) корінь; б) генеративний пагін; в) листок; г) вегетативна брунька; д) плід.

52. Поняття «флора» відповідає визначенню: а) сукупність усіх видів рослин, що зростають на певній території; б) сукупність усіх рослинних угруповань певної території; в) сукупність усіх покритонасінних рослин; г) територія, на якій можуть зростати рослини.

53. Шість шийних хребців мають: а) ламантини; б) дюгоні; в) тапіри; г) кенгуру; д) шимпанзе бонобо.

54. Амбулакральна система може виконувати функцію: а) руху; б) постачання поживних речовин нервовій системі; в) опори для кровоносної системи; г) дихання; д) травної залози.

55. Рилізінг-фактори діють таким чином: а) стимулюють секрецію травних ферментів у порожнину шлунково-кишкового тракту; б) регулюють виділення гормонів у кров'яне русло залозами внутрішньої секреції; в) впливають на вивільнення нейромедіаторів у синаптичних закінченнях; г) посилюють секрецію ростових факторів; д) регулюють виділення тропних гормонів із гіпофізу.

56. У лісах Нової Гвінеї звичайно можна зустріти: а) броненосців; б) лінивців; в) качкодзьобів; г) ехидн; д) страусів нанду.

57. Із наведених ознак для крокодилів характерними є: а) добре розвинені ікла; б) живонародження; в) часткове змішування венозної і артеріальної крові; г) розташування зубів у альвеолах; д) усе тіло вкрито плакоїдною лускою.

58. Для жаб характерні: а) сечоводи, які з'єднують нирки і сечовий міхур; б) сечоводи, які з'єднують нирки і клоаку; в) слинні залози, які тільки змочують їжу; г) слинні залози, які змочують їжу і виділяють ферменти для перетравлення вуглеводів; д) багато шкірних залоз.

59. Компоненти дихального ланцюга локалізовані: а) у мембранах хлоропласта; б) у стромі мітохондрій; в) у зовнішній мембрані мітохондрій; г) у внутрішній мембрані мітохондрій; д) у внутрішній мембрані мітохондрій та стромі.

60. Захворювання, що викликаються вірусами: а) оперізуєчий лишай; б) губчаста енцефалопатія; в) сибірка; г) малярія; д) газова гангрена.

61. Ксерофітом є: а) гюрза; б) зелена жаба; в) лотос; г) хвощ; д) саксаул.

62. У життєвому циклі вищих рослин мейоз проходить: а) після запліднення; б) перед утворенням спор; в) перед утворенням гамет; г) після утворення гамет; д) під час вегетативного розмноження.

63. Рослини, які живуть на інших рослинах, використовуючи їх як місце розташування власного тіла: а) рослини-паразити; б) рослини-сапрофіти; в) рослини-епіфіти; г) рослини-еутрофи; д) рослини-ксерофіти.

64. Фітогормоном є: а) естроген; б) ацетилхолін; в) адреналін; г) етилен; д) ацетилен.

65. Правильне визначення поняття «рослини-ефемери»: а) однорічні рослини; б) дуже коротковегетуючі рослини; в) багаторічні коротковегетуючі рослини; г) дворічні рослини; д) однорічні дуже коротковегетуючі рослини.

66. Летючі собаки «віддають перевагу»: а) плетінню павутиння; б) викраданню бататів; в) ловлі комах; г) питтю крові; д) пошуку квітів і фруктів.

67. Голотурії дихають за допомогою: а) трахей; б) водних легенів; в) зовнішніх зябер; г) внутрішніх зябер; д) слизової оболонки глотки.

68. Той факт, що хризантеми зацвітають восени, указує на те, що це рослини: а) тепличні; б) короткого дня; в) коротковегетуючі; г) довгого дня; д) погано акліматизовані в Україні.

69. Гутацію здійснюють: а) трихоми; б) нектарники; в) гідатооди; г) осмофори; д) продиhi.

70. Вусики листкового походження розвиваються у: а) винограду; б) гарбуза; в) гороху; г) чини.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Андріанов В.Л. Біологія. Розв'язування задач з генетики / В. Л. Андріанов. – 2-е вид. – К. : Либідь, 1996. – 80 с.
2. Балан П.Г. Біологія: підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту, академ. рівень / П. Г. Балан, Ю. Г. Вервес. – К. : Генеза, 2011. – 304 с.
3. Барна І. Загальна біологія. 10 клас : підручник / Іван Барна. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2008. – 448 с.
4. Барна І.В. Збірник задач і розв'язків з біології. Ч. 1: навч. посібник / І.В. Барна, М.М.Барна. – Тернопіль : Мандрівець, 1996. – 104 с.
5. Барна І.В. Збірник задач і розв'язків з біології. Ч. 2: навч. посібник / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль : Мандрівець, 1996. – 112 с.
6. Барна І.В. Збірник задач і розв'язків з біології. Ч. 3: навч. посібник / І. В. Барна, М. М. Барна. – Тернопіль : Мандрівець, 1997. – 96 с.
7. Барна М.М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії: словник / М. М. Барна. – К. : Академія, 1997. – 272 с.
8. Біологія. Термінологічний словник / Р. Г. Заяц та ін. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2010. – 200 с.
9. Біологія: навч. посібник / за ред. В.О. Мотузного. – К. : Вища школа, 2009. – 607 с.
10. Біологія: навч. посібник / О.В. Бугай, Л.П. Харченко, О.В. Без'язична та ін.; під ред. О.М. Микитка. – Х. : Прапор, 2004. – 512 с.
11. Біологія: посібник для вступників до вузів / М.Є.Кучеренко, П. Г. Балан, Ю. Г. Вервес та ін. – К. : Либідь, 1994. – 336 с.
12. Богданова Д. К. Біологія: довідник школяра та студента / Д. К. Богданова. – Донецьк : ВКФ «БАО», 2002. – 592 с.
13. Богданова Т.Л. Биология: задания и упражнения / Т. Л. Богданова. – М: Высш. шк., 1991. – 350 с.
14. Грицай Н. Б. Еволюційне вчення : словник-довідник / Н. Б. Грицай. – Рівне : МEGУ, 2006. – 48 с.
15. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора / Ч. Дарвин. – М. : Наука, 2001. – 568 с.
16. Довідник з біології / за ред. К.М. Ситника. – К. : Наукова думка, 1998. – 685 с.
17. Заведя Т.Л. Біологія: довідник школяра і студента / Т. Л. Заведя. – Донецьк : ТОВ ВКФ „БАО”, 2006. – 688 с.
18. Загальна біологія : [підручник для учнів 10–11 кл. серед. загальноосвіт. шк.] / М. Є. Кучеренко, Ю. Г. Вервес, П. Г. Балан та ін. – К. : Генеза, 1998. – 464 с.
19. Кемп П. Введение в биологию / П. Кемп, К. Армс. – М. : Мир, 1988. – 671 с.
20. Межжерін С. В. Біологія : (профіл. рівень): підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. / С. В. Межжерін, Я. О. Межжеріна, Т. В. Коршевнок. – К. : Планета книжок, 2010. – 336 с.
21. Межжерін С.В. Біологія : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту, академ. рівень / С. В. Межжерін, Я. О. Межжеріна. – К. : Освіта, 2011. – 336 с.
22. Мороз І. В. Словник-довідник з біології / І. В. Мороз, Л. І. Мороз. – К. : Генеза, 2001. – 416 с.
23. Робота з обдарованими учнями. Біологічні секції МАН. – Х. : Вид. група «Основа», 2006. – 144 с.

24. Тагліна О.В. Біологія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень): підруч. для загальноосв. навч. закл. / О. В. Тагліна. – Х. : Веста, Вид-во «Ранок», 2010. – 256 с.
25. Талпош В.С. Зоологія. Поняття. Терміни: словник-довідник / В. С. Талпош. – Тернопіль : Богдан, 2000. – 240 с.
26. Червона книга України. Вони чекають на нашу допомогу / упорядники О.Ю. Шапаренко, С.О. Шапаренко. – 2-ге вид., із змінами. – Х. : Торсінг плюс, 2008. – 384 с.
27. Шаламов Р.В. Біологія: комплексний довідник / Р.В.Шаламов, Ю.В.Дмитрієв, В.І.Подгорний. – Х.: Веста: Вид-во «Ранок», 2006. – 624 с.

## Будова клітини

№ з/п	Складова частина	Особливості будови	Функції	Наявність у клітині		
				бактерії	рослин	тварин
<b>I</b>		<b>Поверхневий апарат клітини (клітинна оболонка)</b>				
1.	Надмембранний комплекс	У <b>бактерій</b> – клітинна стінка з <i>мурейну</i> , білків, ліпополісахаридів, фосфоліпідів. У <b>рослин</b> – товстий шар – клітинна стінка – 3 нерозчинної <i>целюлози</i> (здерев'янілі – просочені <i>лігніном</i> ). У <b>тварин</b> – тонкий і еластичний <i>глікокалікс</i> – з глікопротеїдів і гліколіпідів. У <b>грибів</b> – товста клітинна стінка – <i>целюлоза, хітин, глікоген, меланін</i> .	Зв'язок клітин із зовнішнім середовищем; - зв'язок між клітинами; - сприймання подразнень; - позаклітинне травлення; - опорна функція (крім глікокаліксу).	+ клітинна стінка + клітинна стінка, іноди вкрита слизовою капсулою	+ глікокалікс	+ клітинна стінка

2.	Плазматична мембрана (у рослинних клітинах має назву плазмалема)	Тонка, але щільна плівка, яка складається з двох шарів ліпідів, пронизаних молекулами білків. Її властива напівпроникність. У еукариотичних клітинах на поверхні мембрани знаходяться вуглеводи (глікопротеїди чи гліколіпіди).	Обмежує цитоплазму; - визначає розміри клітини; - бар'єрна (захисна) – забезпечує асиметричний розподіл речовин між внутрішньоклітинним і позаклітинним середовищами; - транспортна функція; - з'єднує клітину (вирости, зморшки, мікроворсинки); - сигнальна функція; - взаємоперетворення енергії.	+	+	+	Пелікула (плазматична мембрана під- мембранні структури в Найпротістих)	+
3.	Підмембранний комплекс	Білкові утворення (мікротрубочки і мікрофіламенти), які створюють <i>цитоскелет</i>	Сприяє закріпленню органел у певному положенні, їх переміщенню у клітині; - опорна функція.	+	+			+

<b>II</b>								
<b>Цитоплазма</b>								
1.	Гіалоплазма, (основна плазма, матрикс цитоплазми)	Прозорий розчин органічних і неорганічних сполук у воді, може бути в двох станах – гелю (драглистому) і золю (рідкому).	Об'єднує всі клітинні структури та забезпечує їхню взаємодію; - сприяє транспорту речовин, обміну речовин	+	+	+	+	+
2.	Органели (органойди)	– постійні клітинні структури, які виконують певні функції. <i>А) Одномембранні</i>						
	Ендоплазматична сітка, ендоплазматичний ретикулум (ЕПС)	Система порожнин у вигляді мікроскопічних пухирців, трубочок, каналців та їхніх потовщень (цистерн), що сполучаються між собою і оточені мембраною. Складається з шорсткої (гранулярної, зернистої) та гладенької (агранулярної, незернистої).	Синтез білків (гранулярна), ліпідів, вуглеводів, стероїдних гормонів; - перенесення поживних речовин (транспортна функція); - накопичення й розщеплення токсинів.	-	+	+	+	+

	Комплекс Гольджі (КГ), апарат Гольджі, диктіосоми	Внутрішній сітчастий апарат. Система плоских мішечків (цистерн), пухирців (везикул) та каналців, закритих мембраною. Локалізований біля ядра клітини.	Накопичення речовин, їхня модифікація, дозрівання, пакування та секреція (виведення); - утворення лізосом; - синтез полісахаридів.	-	+	+	+	+
	Лізосоми	Невеликі округлі тільця, які утворюються в КГ і містять гідролітичні ферменти. Є первинні, вторинні та аутолізосоми.	Утворення травних вакуолей; - перетравлення окремих органел, клітин та їх груп.	-	+	+	+	+
	Вакуолі	Порожнини в цитоплазмі, оточені мембраною та заповнені рідиною.	Накопичення речовин; - підтримання осмотичного тиску в клітині; - виведення речовин.	-	+	+	+	+(у деяких – травні, скоротливі)
<i>Б) Двомембранні</i>								
	Мітохондрії (хондріосоми)	Округлі тільця, палички, нитки, кульки. Зовнішня мембрана гладка, внутрішня – утворює кристи. Мають ДНК, іРНК, рибосоми, включення.	Синтез аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ), а також синтез білків мембрани, РНК, ДНК. <i>Генетично автономна організма.</i>	-	+	+	+	+
	Пластиди		<i>Генетично автономна організма.</i>					
	а) Хлоропласти (зелені)	Містять хлорофіл, ламели і тилакоїди, зібрані в грані. У стромі є ДНК, рибосоми, зерна крохмалю, краплини жиру.	Фотосинтез; - синтез АТФ, а також синтез ліпідів, білків мембран. <i>Генетично автономна організма.</i>	-	+	+	-	-
	б) Хромопласти	Містять каротиноїди, є поодинокі тилакоїди.	Забезпечують колір (жовтий, оранжевий, червоний).	-	+	+	-	-

	в) Лейкопласти (білі, безбарвні)	Різної форми, ламели відсутні, нечисленні тилакоїди, у матриксі – ДНК, рибосоми, ферменти.	Синтез і гідроліз запасних речовин (крохмалю, білків, жирів).	-	+	-	-	
<b>В) Немембранні</b>								
	Рибосоми	Дуже дрібні сферичні тілця, утворені нуклеопротеїдами, складаються з двох субодиниць: великої та малої.	Матричний синтез білка.	+	+	+	+	
	Клітинний центр (пен-тросома)	Складається з двох маленьких циліндричних тілець ( <i>центріолей</i> ), оточених центросферою. <i>Центріоль</i> містить 9 триплетів мікротрубочок	За участю <i>центріолей</i> утворюються: - мікротрубочки; - веретено поділу; - джгутики та війки.	-	-	+	- (є у деяких деяких грибів)	
3.	Клітинні включення	Непостійні структури (запасні речовини та продукти обміну), які то виникають, то зникають у процесі життєдіяльності (крохмаль, білкові гранули, рідкі жири, глікоген, кристали солей). У деяких Найпростіших виконують роль внутрішнього скелета.		+	+	+	+	
<b>III Ядро (нуклеус, каріон)</b>								
1.	Ядерна оболонка (поверхній апарат ядра)	Складається з двох мембран, між якими є <i>нуклеарний простір</i> , пронизані порами	Забезпечує зв'язок з мембранами ЕПС, транспорт речовин.	- Нукле- оїд				+
2.	Ядерний сік (каріоплазма, нуклеоплазма, каріолімфа)	Внутрішній вміст ядра з ядерцем, хроматином і різноманітними гранулами.	Внутрішній скелет ядра, - забезпечує зв'язок між компонентами ядра.					+
3.	Ядерця	Щільні тілця з РНК, білка, хроматину, гранул.	За частю ядерець формуються рибосоми.	+				+
4.	Хроматин	Складається з ДНК і білків-гістонів, утворює <i>хромосоми</i> .	Хромосоми забезпечують зберігання і передачу спадкової інформації.					+



## Характеристика відділів водоростей

		<i>Виділи</i>			
<i>Ознаки</i>	<i>Зелені</i>	<i>Діатомові</i>	<i>Бурі</i>	<i>Червоні</i>	
Кількість видів	20 000 – 25 000 видів	15 000 – 20 000 видів	1 500 – 2 000 видів	4 000–5 000 видів	
Організація вегетативного тіла	Одноклітинні, багатоклітинні, колоніальні	Одноклітинні або колоніальні	Багатоклітинні	Багатоклітинні	
Місце життя	Прісні і солоні водойми, зволожені ділянки сухо-долу	Водойми, ґрунт	Моря	Моря і прісні водойми	
Колір слані	Різні відтінки зеленого кольору	Зазвичай жовто-зелений	Брудно-зелений	Від темно-червоного до жовтого чи блакитно-зеленого	
Клітинна стінка	Містить пектин, целюлозу	Містить пектин, кремнезем	Містить пектин, целюлозу	Містить пектин, целюлозу	
Кількість ядер у клітині	Одне або багато	Одне	Одне	Одне або багато	
Запасна речовина	Крохмаль, олія	Крохмаль, хризоламінарин, воллопин, лейкозин, олії	Ламінарин, маніт, олія	Багрянковий крохмаль (за хімічною будовою подібний до глікогену)	
Розмноження	Нестатеве (спорами і зооспорами), вегетативне, статеве	Статеве і поділ клітини	Нестатеве (спорами і зооспорами), вегетативне, статеве	Нестатеве (спорами), вегетативне, статеве	
Представники	Хламідомонада, хлорела, вольвокс, ульва, спірогіра, улотрикс, кладофора	Піннулярія, навікула, цимбела, табеларія	Саргас, ламінарія, макроцистис, фукс, диктіога	Порфіра, делесерія, перамія, кароліна, багтрахоспермум, філофора	

## Вищі спорові рослини

Ознака	Відділ <i>Ринієподібні, або Риніофіти</i>	Відділ <i>Мохоподібні, або Бріофіти</i>	Відділ <i>Плауноподібні, або Лікоподіофіти</i>	Відділ <i>Хвоцєподібні, або Еквізєтофіти</i>	Відділ <i>Папоротєподібні, або Полюдіофіти</i>
Загальна характеристика	Трав'янисті рослини до 50 см заввишки, тіло складається з дихотомічно розгалужених гілочок, листків немає, є ризоїди	Багаторічні дрібні рослини із сланцевою або листкостебловою будовою, мають ризоїди	Трав'янисті рослини, мають справжні корені, листки дрібні, пагони галузяться дихотомічно	Трав'янисті рослини, тіло розчленоване на вузли і меживузля. У вузлах розміщені кільцями бічні гілочки	Трав'янисті рослини (тропічні – деревоподібні, до 25 м у висоту)
Спорофіт	–	<i>Спорогон</i> : коробочка на ніжці, де утворюється <i>спорангій</i> зі спорами	Галузисті пагони з дрібними листками, справжні корені, <i>спорангії</i> утворюються на спеціальних листках <i>спорофілах</i> , які утворюють <i>споробіл</i>	Кореневище з коренями та надземними стеблами, спороносні пагони мають <i>спорангії</i> , зібрані у <i>споробіл</i>	Стебла, листки ( <i>вайї</i> ), кореневище з додатковими коренями. Листки на нижньому боці мають <i>соруси</i> зі <i>спорангійв</i> , у яких містяться спори
Гаметофіт	–	Листкостеблова або сланцева рослина, коренів немає, їх функції виконують ризоїди	У <i>різноспорових</i> розвивається під землею 18-20 років (тому плауни розмножуються переважно вегетативно), у <i>різноспорових</i> – надземний, недолговічний	<i>Одностатевий</i> гаметофіт – самостійно існуюча розчленована на зелена пластинка, на якій розвиваються статеві органи і статеві клітини	<i>Двостатевий</i> заросток (зелена серцеподібна пластинка) до 1 см. На нижньому боці розвиваються <i>антеридії</i> і <i>архегонії</i> зі статевими клітинами
Місце зростання	Вимерлі	На ґрунті в лісах, на болотах, піску, стовбурах дерев, дахах	У лісах	На луках, болотах, берегах водойм, у лісах, на полях	У лісах, на болотах, лісових порубах, тропічні – у лісах, на деревах

Представники	Куксонія, ринія	<i>Сланеві</i> : маршанція мінлива (дводомна), <i>листокостеблові</i> : політрих звичайний, або зозулин льон (дводомна рослина), сфагнум (одnodомна)	<i>Рівноспорові</i> : плаун булавовидний; <i>різноспорові</i> : селажіне́ла, молодильник	<i>Рівноспорові</i> (гаметофіт односпоровий): хвощ польовий, лісовий, лучний, болотяний, великий	<i>Рівноспорові</i> (гаметофіт двостатевий): шитник чоловічий, без щитник жіночий, орляк, багатоніжка звичайна; <i>різноспорові</i> : сальвінія плаваюча, марсилія чотирилиста, азола
Занесені до Червоної книги України	–	–	Баранець звичайний (Карпати, Полісся)	Хвощ великий (Карпати)	Вудсія альпійська (Карпати), адантум Венерине волосся (Крим), сальвінія плаваюча, марсилія чотирилиста
Значення	–	1. Рослини-піонери 2. Регулятори водного режиму 3. Утворюють торф 4. Використовуються в медицині (мають антисептичні властивості)	1. Спори застосовують у піротехніці та фарбному литті, у фармацевції для обсіпання таблеток, як дитячу присипку 2. Як декоративні та лікарські рослини	1. Стебла використовують для шліфування металу, дерева, чищення посуду 2. Індикатори кислотних ґрунтів 3. Як лікарські рослини	1. Утворюють кам'яне вугілля (вимерлі) 2. Формують трав'яний покрив лісів 3. Як декоративні та лікарські рослини

## Відділ Гриби

Клас	Кількість видів	Представники	Середовище існування	Особливості будови	Розмноження
<i>Нижчі</i>					
Хитридіоміцети	Близько 750	Синітриум	У воді, вологому середовищі, паразитують на водоростях, водяних ооміцетах, пилюкових зернах та ін. частинах судинних рослин	Вегетативне тіло має вигляд або голої плазмової маси (внутрішньоклітинні паразити), або слабо розвиненого тонкого міцелію, що відходить від округлої клітини, або системи гіфів без клітинних перегородок	Нестатево (зооспорами з одним заднім джгутиком) і вегетативне
Ооміцети	475	Фітофтора (картопляна чума)		Вегетативне тіло різноманітне: від одноклітинного утворення у вигляді голої плазмової маси до добре розвиненого багатоядерного неклітинного міцелію. У клітинній стінці відсутній хітин, основу складають целюлоза і глюкани	Нестатево (зооспори з двома джгутиками, конідії), статеве (оогамного типу)
Зигоміцети	Близько 600	Мукор, різопупагонноносний	Наземні організми (сапрофіти або паразити рослин, тварин, людини і грибів)	Міцелій неклітинний, добре розвинений. У деяких видів у зрілому стані поділяється на клітини. Приблизно 100 видів формують ендомікоризу	Основний спосіб розмноження – нестатевий (спори утворюються в спорангіях, піднятих над грибною на спороніжках). Особливий тип статевого процесу – зигогамія (злитті вмісту двох багатоядерних клітин одного чи різних міцеліїв)

<i>Вищі</i>					
Дейтероміцети (незавершені, недосконалі гриби)	25-30 тис.	Фузаріум, альтернарія	Широко розповсюджені, зустрічаються на різних субстратах. Багато видів паразитують на вищих рослинах	Багатоклітинний міцелій. Життєвий цикл проходить у гаплоїдній фазі без статевого процесу (або він невідомий). Беруть участь у мінералізації, ґрунтоутворенні	Нестатеве (переважно конідіями)
Аскоміцети, або Сумчасті гриби	Понад 30 тис.	Пеніцил, аспергил, цукроміцес (дріжджі), ріжки, борошніста роса, зморшки, трюфель	Сапрофіти і паразити. Вступають до симбіотичних співвідношень.	Різноманітні за будовою. Деякі утворюють ектомікоризу. Є одноклітинні і багатоклітинні. Вегетативне тіло в більшості – розгалужений багатоклітинний гаплоїдний міцелій. Клітини будують одноклітинні і багатоклітинні. Можуть утворювати плодові тіла, що складаються з багатьох гіфів. У деяких видів може бути відсутнім хітин у клітинних стінках.	Нестатеве (екзогенні спори – конідії). На верхівках спеціалізованих гіф – конідієносців – відшнуровуються багатоядерні клітини – конідіоспори. У більшості є статеві органи: багатоядерні жіночі з двох частин, одноклітинний чоловічий (антеридій) з великою кількістю гаплоїдних ядер. Після статевого процесу утворюються сумки – аски (округлі, циліндричні, булавоподібні), що вміщують 8 гаплоїдних спор (аскоспор.)

Базидіо-міцети	Близько 30 тис.	Сажкові та іржаві гриби, трутовики, шапкові	Сапрофіти і паразити. Вступляють у симбіоз.	Міцелій багатоклітинний. Багато утворює ектомікоризу. У циклі розвитку змінюються три фази: гаплоїдна, дикаріонна (триває основну частину життя) і диплоїдна (короткочасна).	<p>Статеве спороношення відбувається за допомогою <i>базидіоспор</i> – екзогенних (зовнішніх) спор, що утворюються на особливих виростах – бази діях. Статевих органів немає. Статевий процес відбувається злиттям двох вегетативних кінцевих клітин (гологамія) гаплоїдного міцелію (первинного), що виникає з базидіоспор. Клітини такого міцелію одноядерні. Під час статевого процесу зливаються цитоплазми клітин, а ядра утворюють пари – дикаріони, які поділяються і утворюють міцелій (вторинний). На кінцях такого міцелію через певний час утворюються базидії. У бази діях відбувається завершення статевого процесу, тобто зливаються ядра дикаріону й утворюється диплоїдне ядро, що поділяється мейозом з утворенням 2–4 базидіоспор, які сидять на тонких виростах (стеригмах), гомологічних сумкам. Базидії можуть виникати або прямо на міцелії, або утворюються на плододових тілах, або всередині них (у більшості). Спороносний шар – гіменій. Поверхня, що несе гіменій, – гіменофор.</p>
----------------	-----------------	---	---	--	---

## Основні типи плодів

<i>Назва плоду</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Приклади</i>
<b>Сухі</b>		
<b>Нерозкривні</b>		
Зернівка	Шкірястий оплодень зростається з насінною	Овес, рис, пирій, кукурудза, жито, пшениця
Сім'янка	Шкірястий оплодень не зростається з насінною	Соняшник, айстра, ромашка, кульбаба, жоржина
Горіх	Оплодень кам'янистий або дерев'янистий і не зростається з шкіркою насінни. Якщо є мисочка, то такий плід називають жолудем.	Дуб, ліщина, каштан, граб
Горішок	Однонасінний плід з твердим здерев'янілим оплоднем, подібний до горіха, але малих розмірів	Липа, гречка, щавель, конопля
Крилатка	Сім'янки і горішки із крилоподібним виростом	Клен, ясен, береза
<b>Розкривні</b>		
Біб	Плід із двох стулок, до яких прикріплено насіння	Горох, квасоля, біб, соя, арахіс
Стручок	Плід із двох стулок, до яких прикріплюється насіння. Довжина стручка у кілька разів перевищує його ширину.	Редька, гірчиця, ріпак
Стручечок	Плід, який подібний до стручка, але довжина і ширина його однакові або ширина становить 3/4 довжини	Грицики, талабан, хрінниця
Коробочка	Коробочкоподібний плід, що відкривається кришечкою або отворами	Мак, блекота, гвоздика, дурман
Листянка	Одногніздний плід, в утворенні якого бере участь один плодолисток. Плід розкривається по одному шву (черевному).	Жовтецеві (сокирки, аконіт, півонія)
<b>Соковиті</b>		
<b>Однонасінні</b>		
Кістянка	Плід із соковитою м'якоттю й здерев'янілим внутрішнім шаром оплодня – кісточкою. Винятком є плід волоського горіха, в якого зовнішня частина соковита, опадаюча.	Вишня, слива, абрикос, мигдаль, персик, волоський горіх
<b>Багатонасінні</b>		
Ягода	Плід з м'якоттю, вкритою тонкою шкіркою	Смородина, томат, агрус
Яблуко	Насіння лежить у плівчастих сухих камерах	Айва, груша, яблуня, горобина
Гарбузина	Насіння лежить у соковитому м'якуші плода, зовнішній шар оплодня дерев'янистий	Огірок, гарбуз, кавун, диня, кабачки
Померанець	Багатогніздний ягодоподібний плід, зовнішній шар оплодня якого яскраво забарвлений і містить ефірні олії	Лимон, апельсин, лайм, мандарин, грейпфрут

## Порівняльна характеристика класів покритонасінних рослин

Клас Дводольні	Клас Однодольні
Дерева, кущі, трави	Переважно трав'янисті рослини
Головний корінь добре розвинутий, зберігається протягом життя, коренева система стрижнева	Головний корінь слабо виражений, коренева система мичкувата
Листки прості й складні, різні за формою, найчастіше з двома прилистками	Листки прості, цілокраї, без прилистків, або з одним прилиском
Жилкування переважно перисте або пальчасте, але може бути паралельним і дуговим	Жилкування переважно паралельне або дугове
Провідні пучки на поперечному зрізі стебла містяться по колу, чітко видно кору й серцевину	Провідні пучки на поперечному зрізі стебла містяться безладно, немає чіткого розподілу внутрішньої частини стебла на кору й серцевину
Провідні пучки відкриті, мають камбій, за рахунок якого потовщується стебло (тобто утворюються вторинні тканини)	Провідні пучки закриті (без камбію), вторинне потовщення стебла не відбувається (якщо воно потовщується, то не за рахунок камбію)
Зародок з двома сім'ядолями міститься по боках відносно осі. Квітки здебільшого п'яти- або чотиричленні	Зародок з однією сім'ядолею, яка займає верхівкове положення. Квітки, як правило, тричленні.
Поживні речовини насінини знаходяться переважно у сім'ядолях	Поживні речовини знаходяться переважно в ендоспермі



## Основні ознаки родин квіткових (покритонасінних) рослин

Родина, кількість видів	Формула квітки	Суцвіття	Плід	Представники	Значення
<b>Клас Двудольні</b>					
Розові, 3 тис. видів	$*Ca_5Co_5A_{\infty}G_1$  $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_{\infty}$	Поодинокі квітки, китиця, щиток, прощитий зонтик	Горішок, кістянка, збірна кістянка, яблуку	Яблуна, груша, вишня, слива, персик, мигдаль, айва, черемха, горобина, малина, суніця, троянда, таволга, глід, шишина, ожина, малина	Плодово-ягідні, лікарські, ефіроолійні, декоративні
Хрестоцвіті (Капустяні), 3 тис. видів	$*Ca_{2+2}Co_4A_{2+4}G_{(2)}$	Китиця	Стручок, стручочок	Капуста, редька, хрін, ріпа, бруква, ріпак, рижій, гірчиця, левкой, свиріпа, грицики, гикавка, талабан, хрінниця, сухоребрик, жовтушник	Овочеві, олійні, декоративні, лікарські, бур'яни
Бобові, 12 тис. видів	$\uparrow Ca_3Co_{1+2(2)}A_{1+(9)}G_1$	Головка, китиця	Біб	Горох, боби, соя, сочевиця, нут, квасоля, конюшина, люпин, вика, люцерна, акація, буркун, в'язіль, дрік, астрагал	Харчові, кормові, лікарські, декоративні, медоноси, збагачують ґрунт азотом
Пасльонові, 2,5 тис. видів	$*Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$	Китиця, завійка, волость, поодинокі квітки	Ягода, коробочка	Картопля, помідори, перець, баклажани, блекота, дурман, беладона, петунія, тютюн	Овочеві, лікарські, декоративні
Складноцвіті (Айстрові), 25 тис. видів	$*Ca_0Co_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$ $\uparrow Ca_0Co_{(5)}A_{(5)}$ $\uparrow Ca_0Co_{(3)}A_0G_{(2)}$ $\uparrow Ca_0Co_{(3)}A_0G_0$	Кошик	Сім'янка	Соняшник, топінамбур, артишок, волошка, жоржина, айстра, деревій, пижмо, кульбаба, підбіл, полин, череда, безсмертник, цикорій, ромашка, хризантема, осот, будяк	Олійні, овочеві, декоративні, лікарські, бур'яни, медоноси

Клас Однолодзьні					
Лілійні, 2,8 тис. видів	* $R_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$	Поодинокі квітки	Коробочка, ягода	Цибуля, часник, лілія, польпан, гіацинт, конвалія, алое, кулина	Овочеві, декора- тивні, лікарські
Заки (Тонконогі), 10 тис. видів	$\uparrow R_{(2)+2} A_3 G_{(2-3)}$	Простий і складний ко- лос, волоть, початок	Зернівка	Жито, пшениця, ячмінь, овес, просо, рис, сорго, тонконіг, тим- офійка, пирій, мишій, вісюг, бамбук, цукрова тростина	Зернові, трави, бур'яни, технічні

Таблиця 8

## Еволюція систем органів тварин

Системи організму								
Тип/ клас	Опорно-ру- хова	Травна	Дихальна	Кровоносна	Видільна	Нервова	Органи чуття	Статева
Тип Плос- кі черви	Шкірно- м'язовий мішок із од- ношарового епітелію та 2-3 шарів м'язів (косих, кільцевих, поздовжніх). Простір між органами заповнений паренхімою.	Ротовий отвір, передній кишечник (глотка), середній кишечник (сліпо за- мкнений). У деяких паразитич- них червів відсутня.	Відсутня, дихають усією по- верхнею тіла, деякі анаероби.	Відсутня	Система ка- нальців ( <i>протонефри-оїї</i> ), видільні пори	Поділена на центрально (мозковий, нервовий ву- зол – <i>ганглії</i> і повздовжні нервові стовбу- ри) та перифе- ричну (нервові розгалуження)	Очі, органи рівноваги та <i>сенцили</i> (війки з нервовими закінчення- ми).	У більшості – <i>гермафродитна</i> : чоло- віча утворена сім'яниками, статевими протоками і парувальним органом; жіноча – яєч- никами та системою ста- тевих проток. Запліднення внутрішнє, перехресне.

Тип Кру- глі черви (Пер- вин- но- ро- ж- нин- ні)	Шкірно- м'язовий мішок (щільна багатощарова <i>кутикула</i> , <i>гіподерма</i> з епітеліальної тканини та м'язи). Є <i>первинна</i> порожнина тіла.	Ротовий отвір, передній (глотка), середній і задній відділ ки- шечника, анальний отвір.	Відсуття	Відсуття	Відсутня	Шкірні за- лози, бічні канали	Навкологлотко- ве кільце, поздовжні стовбури, що пов'язано між собою перетин- ками	Розвинуті слабо. У деяких – органи до- тлику, хіміч- ного чуття.	Роздільноста- теви. Запліднення внутрішнє. Самці мають сім'яники, сім'явидні протоки і копулятивний орган, самки – яєчники і яйцепроводи.
Тип Кіль- часті чер- ви, або Кіль- чаки	Шкірно- м'язовий мішок, який складається з щільної <i>кутикули</i> , одношарового епітелію та двох шарів м'язів. У шкірі є багато слизо- вих залоз. <i>Вторинна</i> порожнина ( <i>целом</i> ).	Ротовий отвір, глот- ка, страво- хід, воло, шлунок, середній та задній кишечник, анальний отвір.	Відсуття, газообмін через по- криви тіла. У багатьох кільчаків виникають зябра.	Замкнена, складається із повздов- жніх кро- воносних судин (спин- ної і че- ревної), які з'єднуються кільцевими судинами. Кров без- барвна або червона (з гемоглобі- ном).	<i>Метанефри- дії</i>	Центральна н.с. (навкологлотко- ве нервове кільце і надглотковий ганглії), черев- ний нервовий ланцюжок і периферична н.с. (нерви)	Чутливі клітини, ор- гани дотлику (вусики, щетинки), орган хіміч- ного чуття (нохальні ямки), ор- гани зору (очі), інколи органи рів- новаги.	Є розділь- ностатеві і гермафродити (запліднення перехресне). Запліднення може бути як зовнішнім, так і внутріш- нім.	

Тип Молюски	Тіло складається з голови, тулуба та ноги, вкритою шкіркою складкою – <i>мантією</i> . Між цією складкою та тулубом утворюється <i>мантійна порожнина</i> . У більшості видів є черепашки.	Трубчаста, починається ротом і закінчується анальним отвором. У ротіву порожнину відкриваються слинні залози, а в розширення середньої кишки (шлунок) – травна залоза (печінка). У слині та сокові травної залози містяться спеціальні речовини – ферменти, які розщеплюють їжу.	Зябра або легені.	Незамкнена. Є серце, що складається з камер (1-2 передсердя і шлуночок) і розташоване в навколосерцевій сумці ( <i>перикард</i> ). Кров рухається по венах (венозна), артеріях (артеріальна). У багатьох кров безбарвна ( <i>геомоліфа</i> ).	Нирки, які відкриваються в навколосерцеву сумку, а також у мантійну порожнину.	Розкидано-вузлового типу. Відповідно до відділів тіла є три парні нервові вузли, з'єднані стовбурами: головний, ножний та тулубний. Найкраще розвинений головний вузол.	У різних представників розрізняються за будовою та рівнем розвитку (очі, органи хімічного чуття, рівноваги).	Можуть бути гермафродитами чи роздільностатевими, із зовнішнім чи внутрішнім заплідненням. У одних розвиток прямий, в інших – непрямої, з перетворенням (є стадія личинки).
-------------	--	--	-------------------	---	--	---	--	---

Тип Членистоногі	Тіло вкрите твердим покривом (з хітину), який захищає його від ушкоджень і разом із м'язами утворює опорно-рухову систему. Шкірно-м'язовий мішок відсутній, а кількість скелетних поперечно-смугастих (по-смугованих) м'язів може сягати декількох тисяч.	Мас вигляд трубки: роготються слинні залози), глотка, стравохід (у багатьох видів у задній частині є розширення – воло), шлунок (мас хітинові зубчики для подрібнення твердої їжі), середня і задня кишка, анальний отвір.	Органи дихання різноманітні, у надземних і водних тварин за будовою відмінні (зябра у раків, легеневи мішки та трахеї – павукоподібні, дихальця, трахеї і трахейні зябра – комах)	Незамкнена. Кров змішується з рожиною рідиною, і утворюється єдина рідка тканина – гемолімфа. Серце має вигляд трубки, складається з послідовних камер, столучених між собою отворами.	Зелені залози (ракоподібні), мальпігієві судини (паукоподібні, комахи).	Надлотковий і підлотковий нервові вузли, що з'єднані сполучними стовбурами в надлоткове кільце, та черевний нервовий ланцюжок. Надлотковий вузол значно збільшений – головний мозок (передній, середній, задній відділи).	Очі (прості або складні <i>фасеткові</i> ), вусики (органи нюху і дотику), орган рівноваги.	Переважно роздільносполодієні, інколи – гермафродити, запліднення переважно внутрішнє. З'являються гормони, що керують статевим дозріванням.
---------------------	---	--	---	--	---	---	---	--

Тип Хордови	Внутрішній осьовий скелет – хорда. У більшості тварин хорда у дорослому стані змінюється на хребет.	Передротова лійка, ротовий отвір, глотка, кишечник, анальний отвір. Печінковий виріст.	Зябра. Дихання відбувається водночас із живленням.	Замкнена. Серце відсутнє, тік безбарвної крові – за рахунок скорочень стінок черевної аорти. Вени, артерії.	<i>Нефриді.</i>	Трубка, що розташована під хордою, від якої відходять нерви.	Світлочутливі клітини, нохальна ямка, рецептори дотику.	Роздільностатеви. Статеви залози, або <i>гонادی</i> , парні (до 25 пар). Статеви клітини виводяться назовні. Зовнішнє запліднення. Розвиток непрямої (є личинка).
-------------	---	--	--	---	-----------------	--	---	---

Підтип Чечетні, або Хребетні	Скелет (хрящовий або кістковий) складається з хребта (тулубний і хвостовий відділи), скелета голови (черепа), скелета плавців. М'язова система має сегментарну будову.	Ротовий отвір, рогова порожнина з зубами, стравохід, шлунок, тонкий (впадають протоки травних залоз: печінки та підшлункової залози) і товстий (у хрящових має спіральний клапан) кишечник, пряма кишка, анальний отвір (кісткові), клоака (хрящові). Слинних залоз немає.	Зябра, що складаються із зябрових дуг, зябрових тичинок і зябрових пелюсток. Дихають, пропускаючи порції води через ротовий отвір, глоткову порожнину та зябровий апарат. У дводішних риб є легені.	Замкнена. Серце двокамерне (передсердя, шлуночок). Одне коло кровообігу. Кров червоного кольору завдяки еритроцитам і гемоглобіну. Є селезінка – орган кровотворення, що містить велику кількість еритроцитів. У дводішних риб з'являється друге коло кровообігу.	У хрящових – тулубні нирки, видільні канали, сечоводи, клоака. У кісткових – тулубні нирки, сечоводи, сечовий міхур, але немає клоаки, тому сеча виводиться через отвір біля анального отворів.	Головний мозок складається з п'яти добре розвинених відділів (особливо розвинутий передній мозок і мозочок). Спинний мозок має вигляд трубки, міститься у спинномозковому каналі.	Органи зору (очі – кулястий кришталік та плоска роговіка), органи слуху (внутрішнє вухо), органи рівноваги ( <i>напівколові канали</i> ), органи нюху (парні нюхові капсули, ніздрі), бічна лінія (скупчення чутливих клітин на тулубі) – сприйняття рухів води та течії.	Роздільностатеви, деякі кісткові риби – гермафродити (морський окунь). Запліднення внутрішнє (хрящові) або зовнішнє (кісткові). Статеві залози та статеві протоки, копулятивні органи в хрящових (самці), яєчники (самки). Яйцевідкладення (кісткові, хрящові), живородіння (хрящові, деякі кісткові). Розвиток прямий (хрящові) і непрямий із стадією личинки (кісткові).
------------------------------	--	--	---	---	---	---	---	--

Над- клас Чо- три- ногі Клас Зем- но- водні	Хребет поді- лений на ший- ний (1 хре- бець), тулубо- вий (7-100), крижовий (1), хвостовий (до 100) відділи. У безхвостих – уростиль. Череп, ске- лети вільних лети вільних кінцівок і скелети їх поясів. Кіль- кість м'язів значна (у жаби – приблизно 350). Є м'язи- антагоністи, м'язи- синергісти.	Рот, ро- толотка (язик, дрібні зуби, слинні залози, секрет яких не містять травних ферментів), стравохід, шлунок, кишечник (є пряма кишка), клоака. Печінка з жовчним міхуром і підшлун- кова від- криваються в дванад- цятипалу кишку.	Легені (повітря входить через ніз- дрі, хоани, ротову порожни- ну, трахею, бронхи). Шкірне дихання. На личин- ковій фазі – зябра.	Серце три- камерне (2 передсердя, 1 шлуночок). Між перед- сердям і шлуночком є клапани. Два кола кровообігу. Кровотворні органи – селезінка, червоний кістковий мозок. Холодно- кровні тва- рини.	Тулубні нир- ки, сечоводи, сечовий мі- хур, клоака.	Головний мозок має 5 відділів. У передньому мозку розрізня- ються дві пів- кулі. Спинний мозок у вигляді трубки.	У виключ- но водних організмів – бічна лінія, очі з повіками, внутрішнє і середнє вухо (одна слухова кісточка – стремінце), орган рівно- ваги.	Роздільноста- теві. Заплід- нення у біль- шості зовніш- нє. Статеві органи парні: сім'яники і видільні про- токи (самець), яєчники і яйцеводи (самка). Розвиток непрямої – (личинки – пуголовки). У безногих – живородіння.
---	--	---	--	---	--	--	---	--



<i>Вищі хребетні, або Амніоти</i>	Череп повністю кістковий. Хребет із 5 відділів: шийний, грудний, поперековий, крижовий, хвостовий. Формується справжня грудна клітка (ребра, грудина). Є пояси вільних кінцівок. З'являються міжреберні м'язи.	Ротова порожнина (відокремлена кістковим піднебінням, забезпечує дихання під час їжі, слина має травні ферменти), зуби (без коріння), язик, стравохід, шлунок, кишечник, клоака. З'являється сліпа кишка. Печінка і підшлункова мають самостійні протоки в дванадцятипалу кишку.	Легені мають систему перетинків, що збільшують газообмін. Дихальні шляхи: ніздрі, гортань, трахея (розгалужується на два бронхи).	Серце трикамерне, в шлуночку неповна перегородка (у крокодилів – чотирикамерне). Два кола кровообігу. Холоднокрівні тварини.	Вторинні (газові) нирки з досконалишим механізмом реабсорбції рідини, сечоводи, сечовий міхур, клоака.	Добре розвинені півкулі головного мозку, вкриті сірою речовиною (кора), добре розвинений мозочок.	Очі з повіками та мигальною перетинкою, органи слуху, нюху, смаку, дотику (язик, шкірно-м'язове відчуття.)	Роздільностатеві. Запліднення внутрішнє. Парні сім'яники, сім'япроводи і копулятивний орган (самець), яєчники та яйцеводи (самка). Більшість плазунів відкладають яйця, вкриті кількома оболонками (шкаралупою, білковою). Прямий розвиток. У деяких – яйцеживородіння і живородіння.
-----------------------------------	--	--	---	--	--	---	--	---

Клас Птахи	Скелет легкий, що зумовлюється наявністю повітря в кістках. Поділяються на: скелет голови (череп), тулуба (хребет з 5 відділів, грудна клітка), кінцівок і їх поясів. Має киль, воронячу кістку. М'язова система добре розвинена в зв'язку з польотом.	Дзьоб (без зубів), ротова порожнина, глотка, стравохід із розширченням (воло), шлунок (залозистий і м'язовий), кишечник (тонкий і товстий), клоака. Слинні залози (слина може містити ферменти). Печінка і підшлункова залоза.	Легені та повітряні мішки. Дихальні шляхи: гортанна щілина, трахея, бронхи. Властиве подвійне дихання (газообмін під час влиху і вилиху).	Чотирикамерне серце, кров не змішується. Два кола кровообігу. Теплокровні тварини.	Тазові нирки, сечоводи, клоака. Сечовий міхур відсутній.	Ускладнюється ЦНС. Збільшується об'єм головного мозку, краще розвинений мозочок, півкулі переднього мозку.	Добре розвинені органи зору (очі – три пари) – подвійна акомодация), орган слуху, орган рівноваги. Добре розвинені органи дотику та смаку. Нюх слабкий (за винятком грифів).	Роздільноста-теві. Запліднення внутрішнє. Статеві органи: сім'яники та сім'яководи (самці), яєчник, яйцепровід (самка). Після запліднення формується яйце, яке самка відкладає в гніздо.
---------------	---	--	---	--	--	--	---	---

Клас Ссавці	Череп з масивними щелепами, хребет (шийний, грудний, поперековий, крижовий, хвостовий відділи), скелет вільних кінцівок та пояси цих кінцівок. Мускулатура добре розвинена. З'являється діафрагма, яка бере участь у дихальних рухах.	Ротова порожнина (язик, зуби, диференційовані на ікла, різці та кутні), глотка, стравохід, шлунок, кишечник, анальний отвір. Травні залози: слинні (слина має ферменти), підшлункова та печінка.	Легені. Дихальні шляхи (носова порожнина, гортань, трахея, бронхи). Гортань має дві пари гортанних м'язів. З'язок.	Чотирикамерне серце. Два кола кровообігу. Кров не змішується. Теплокровні тварини. Еритроцити без'ядерні й мають форму двовигнутих дисків.	Тазові нірки, сечоводи, сечовий міхур, сечовідльний канал.	Збільшується об'єм головного мозку (переднього мозку), виникають борозни і звивини.	Добре розвинені органи нюху, слуху: зовнішнє, середнє і внутрішнє вухо (з'являється вушна раковина, спіральний (кортіїв) орган, у середньому вусі – три слухові кісточки), органи рівноваги, зору, дотику (чутливі волосини – вібриси та чутливі клітини в шкірі), смаку.	Роздільноста-теві. Запліднення внутрішнє. Парні статеві залози: сім'яники – у самців, яєчники – у самок. Розвиваються парувальні (копулятивні) органи. З'являється матка і плацента. Вигодовують своїх малят молоком.
-------------	---	--	--	--	--	---	---	---

## Ряди ракоподібних

<i>Ряд</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Представники</i>
Десятиногі	Тіло складається з головогрудей і сегментованого черевця (у крабів не виражене); 5 пар ходильних ніг, перша з яких зазвичай закінчується клешнями	Рак річковий, рак-самітник, трав'яний краб, креветка, омар, лангуст
Веслоногі	Тіло складається з голови, по сегментованих грудях і черевця; є 1 просте вічко й 6 пар кінцівок, для плавання слугують довгі антени (1-ша пара вусиків). Не мають зябер	Циклоп
Гіллясто-вусі	Більша частина тіла прикрита головогрудним щитом, грудні ніжки листоподібної форми (у дафній для пересування слугують великі антени – 2-га пара вусиків). На голові є складні очі, які зрослися своїми основами, і просте вічко	Дафнія
Рівноногі	Тіло сплющене у спинно-черевному напрямку, складається з голови, грудях і черевця; грудні ніжки ходильні, черевні виконують дихальну функцію	Мокриця, водяний віслук
Вусоногі	Тіло має вапняний панцир, грудні ніжки утворюють густу мережу, що забезпечує живлення і дихання	Морські жолуді, морські качечки
Коропоїди	Паразитичні ракоподібні, які прикріплюються до шкіри риби за допомогою присосків і висмоктують її кров.	Коропоїд

Таблиця 10

## Ряди павукоподібних

<i>Ряд</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Представники</i>
Павуки	Тіло складається з головогрудей і черевця, з перетяжкою між ними. Хеліцери гачкоподібні, із протоками отруйних залоз, педипальпи короткі. 8 простих вічок. 4 пари ходильних кінцівок. Органи дихання – легені (легеневі мішки) і трахеї. На нижній стороні черевця – павутинні бородавки.	Домовий павук, павук-хрестовик, тарантул, каракурт, павук-сріблянка, павук-краб, павук-птахоїд
Косарики	Тіло складається з головогрудей і черевця, перетяжка відсутня. Хеліцери клешнеподібні.	Косарик звичайний
Кліщі	Головогруді і черевце повністю злиті між собою. У передній частині тіла розташована т.зв. голівка, утворена ногощупальцями та хеліцерами.	Павутинний, борошняний, собачий, тайговий кліщ, коростяний свербун, демодек (підшкірний кліщ)
Скорпіони	Тіло складається з головогрудей і членистого черевця з отруйною голкою на кінці. Хеліцери клешнеподібні, педипальпи з великими клешнями. Дихання легенева.	Скорпіон строка-тий, скорпіон європейський, скорпіон кримський
Сольпуги (фаланги)	Схожі на павуків, але не мають отруйних залоз і ніколи не роблять павутинних пасток.	Сольпуга звичайна, сольпуга кримська

## Ряди комах

<i>Ряд</i>	<i>Тип ротово-го апарату</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Представники</i>
<b>3 неповним перетворенням</b>			
Таргани	Гризучий	Тіло плескате, передня пара крил перетворена на надкрила. Кінцівки мають кігтики і присоски. Наявні особливі клапани, які здатні закривати трахеї.	Американський, чорний, рудий (прусак), мадагаскарський шиплячий тарган
Прямокрилі	Гризучий	Передні крила перетворені на вузькі прямі надкрила, під якими знаходяться віялоподібні задні крила. Задні ноги стрибальні, стегна потовщені. Є органи слуху, а в самців – органи стрекотіння.	Зелений, сірий коники, вовчок, сарана
Воші	Колючо-сисний	Плескате тіло, без крил, очі погано розвинуті	Головна, платяна, лобкова воші
Клопи, або Напівтвердокрилі	Колючо-сисний	Передні крила перетворилися на напівнадкрила	Клоп-черепашка, клоп-блошиця, клоп-водомірка, клоп-гладун
Рівнокрилі	Колючо-сисний	Дві пари однакових за будовою перетинчастих крил. Друга пара трохи менша за розмірами.	Попелиці, цикади
Бабки	Гризучий	Видовжене струнке тіло з дуже рухомою головою. Дві пари сітчастих крил. Досить великі складні очі.	Бабки дозорці, бабки-коромисла
Терміти	Гризучий	Дві пари перетинчастих крил	Середземноморський терміт, або шкідливий
<b>3 повним перетворенням</b>			
Твердокрилі, або Жуки	Гризучий	Тверді передні крила (надкрила)	Короладський жук, травневий хрущ, буряковий довгоносик, жук-огньовик, жук-олень, сонечко, жук-турун
Лусокрилі, або Метелики	Сисний	Крила вкриті лусочками. На голові розташовані великі фасеткові очі й пара вусиків	Білан капустяний, яблунова міль, тутовий шовкопряд, махаон
Блохи	Колючо-сисний	Тіло, сплюснене з боків. Крил немає. Ноги стрибального типу.	Людська блоха, пацюкова блоха
Перетинчастокрилі	Гризучий, гризучо-сисний (гризучо-лижучий)	Дві пари прозорих перетинчастих крил із нечисленими жилками. Друга пара має менші розміри, ніж перша	Хлібний пильщик, медоносна бджола, руда лісова мурашка, оса, джміль, їздець, шершень

Двокрилі	Різного типу (колючо-сисний, сисно-лижучий)	Є лише одна пара перетинчастих крил, друга пара – дзижчальця	Дрозофіла, хатня муха, комар, овід, гедзь
----------	---	--	---

Таблиця 12

**Ряди (надряди) кісткових риб**

<i>Ряд/надряд</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Представники</i>
Ряд Осетроподібні	Хрящовий скелет зберігається все життя, на передньому кінці тіла – витягнуте рило (ростром). Шкіра гола або з кількома рядами кісткових пластинок – «жучків». Ротовий отвір має вигляд поперечної щілини, хвостовий плавець нерівнолопатевий, парні плавці розташовані горизонтально.	Калуга, білуга, стерлядь, осетер, севрюга
Ряд Короподібні	Прісноводні відкритоміхурні риби (плавальний міхур упродовж усього життя зберігає зв'язок із кишечником), різноманітні за зовнішнім виглядом, живленням і розмноженням. Мають м'які промені плавців. Відсутні зуби на щелепах, але є глоткові зуби на задній зібровій дузі.	Короп, карась, лящ, плітка, білий амур, товстолобик, чехонь, в'язь, лин
Ряд Лососеподібні	Відкритоміхурні риби з розвиненим жировим плавцем (на спинному боці тіла перед хвостовим плавцем) і вираженою бічною лінією.	Сьомга, форель, кета, горбуша, лосось, чавича, нерка
Ряд Окунепоподібні	Морські і прісноводні закритоміхурні риби (плавальний міхур втрачає зв'язок із кишечником) з гострими шпилькоподібними променями плавців. Червні плавці зазвичай розташовані під грудними, а іноді й попереду них.	Окунь, ставрида, тунець, бичок, скумбрія, судак, йорж
Ряд Оселедеподібні	Морські відкритоміхурні риби з тілом більш-менш округлої форми й слабо окостенілим черепом. Бічна лінія не виражена, луска легко спадає. Хвостовий плавець виімчастий.	Атлантичний оселедець, салака, тюлька, сардина, чорноморська кілька, європейський анчоус, або хамса
Ряд Щукоподібні	Хижі відкритоміхурні риби із значно витягнутими щелепами, озброєними гострими зубами	Щука звичайна
Надряд Дводишні риби	Більша частина скелета до кінця життя залишається хрящовою, добре розвинена мускулатура плавців. Органи дихання – легені й зябра.	Неоцератод, або рогозуб, протоптерус, лепідосирен, або лусковик
Надряд Кистепері риби	Тіло вкрите лускою у вигляді кісткових пластинок, добре розвинена мускулатура парних плавців. Органи дихання – зябра, є легеня, що запливла жиром	Латимерія

## Ряди земноводних

<i>Ряд</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Представники</i>
Безхвості	Тулуб короткий, шия не виражена, задні (стрибальні) ноги довші за передні. Ребер зазвичай немає. Хвіст є тільки на личинковій стадії. Хвостові хребці зростаються в єдину кістку – уростиль.	Жаба ставкова, ропуха звичайна, квакша, кумка, жаба-голіаф
Хвостаті	Тіло подовжене, хвіст добре розвинений, кінцівки короткі, приблизно однакової довжини, іноді задня пара кінцівок відсутня (сирени). Запліднення у більшості видів внутрішнє, трапляється яйцеживородіння.	Саламандра плямиста, тритон гребінчастий, амбістома, протей, сирени
Безногі	Тіло червоподібної форми, кінцівок немає, кількість хребців сягає 200–300. Органи чуттів розвинені слабо.	Цейлонський рибозмій, кільчаста черв'яга

Таблиця 14

## Ряди плазунів

<i>Ряд</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Представники</i>
Лускаті	Тіло вкрите роговою лускою, кінцівки п'ятипалі (у змій відсутні), зуби дрібні (в отруйних змій є пара великих отруйних зубів із протоками отруйних залоз). Грудина і обидві легені є тільки в ящірок.	Ящірка прудка, веретільниця, жовтопуз, гекон кримський, варан комодський, хамелеон, гадока степова, кобра, вуж, анаконда, гюрза
Черепаци	Тіло вкрите кістково-роговим панциром, дві пари кінцівок (іноді перетворені на ласти), щелепи покриті роговими чохлами з ріжучим краєм (зуби відсутні). Вентиляція легенів відбувається за рахунок рухів дна ротової порожнини, а також кінцівок і шиї. Легені мають губчасту структуру.	Зелена, або супова черепаха, слонова черепаха, болотяна черепаха, середземноморська черепаха
Крокодили	Тіло вкрите великими роговими щитками, дві пари кінцівок (на задніх є плавальна перетинка), довгий хвіст. Зуби однотипні, конічної форми. У серці майже повна перегородка.	Нільський крокодил, гавіал, американський кайман, китайський алігатор

Таблиця 15

## Наряди і ряди птахів

<i>Наряд/ряд</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Представники</i>
Наряд Безкілеві	Крила недорозвинені, пір'я позбавлене пружних опахал, розташовані на тілі суцільно. На ногах 2–3 пальці, повернуті уперед, кістки без повітряноносних порожнин, грудина без кіля. Пташенята виводкового типу.	Африканський страус, нанду, ему, казуар, новозеландський ківі
Наряд Пінгвіни	Крила видозмінені в ласти, пір'я позбавлені опахал, покривають тіло суцільно. На ногах 4 пальці (3 з'єднані плавальною перетинкою), повернуті вперед, кістки без повітряноносних порожнин, на грудині є кіль. Пташенята нагніздного типу.	Пінгвін Аделі, імператорський пінгвін, пінгвін чубатий, пінгвін галапагоський

Надряд Кілегруди	Крила добре розвинені, пір'я типової будови, розташоване на тії окремими ділянками. На ногах 3–4 пальці, кістки полегшені, з повітроносними порожнинами, на грудині є кіль. Пташенята нагніздного та виводкового типів.	
Ряд Куроподібні	Птахи середньої величини, міцної будови тіла, з коротким і міцним дзьобом і сильними чотирипальними ногами (3 пальці спрямовані вперед, 1 – назад). Крила короткі, широкі. Виражений статевий диморфізм. Пташенята виводкового типу.	Сіра куріпка, тетерук, фазан, рябчик, перепел, тетерук, глухар
Ряд Гусеподібні	Будова тіла міцна. Шия довга, хвіст короткий. Дзьоб зазвичай широкий, сплюснутий. Краї дзьоба мають поперечні рогові пластинки, що утворюють щідильний апарат. На ногах 4 пальці (3 передніх з'єднані плавальною перетинкою). Пташенята виводкового типу.	Качка-крижень, гусак сірий, гоголь, червоновола казарка, лебідь-шипун, гага звичайна, шилохвіст
Ряд Дятли	Дрібні або середні дуже різноманітні за зовнішнім виглядом птахи зі злегка вигнутим або долотоподібним дзьобом. Оперення пухке, пуху немає. Язик довгий, тонкий, у деяких вкорочений або помірно довжини. На ногах 4 пальці (два спрямовані назад, два – вперед), пристосовані до лазіння по деревах. Пташенята нагніздного типу.	Великий строкатий дятел, чорний дятел, або жовна, сивий дятел, крутиголовка, зелений дятел, трипалій дятел
Ряд Соколоподібні	Дзьоб гачкуватий, пальці сильні, з гострими загнутими кігтями. Оперення тверде, щільне. Крила довгі, здатні до ширяючого польоту. Пташенята нагніздного типу.	Беркут, чорний гриф, боривітер, яструб, орел, шуліка, канюк, орлан-білохвіст, сокіл, скопа
Ряд Совоподібні	Нічні хижі птахи. Оперення м'яке, пухке. Ноги сильні, з довгими і гострими кігтями. Крила довгі, хвіст короткий, заокруглений на кінці. Дзьоб сильний, із загнутим донизу гострим кінчиком. Очі великі, добре розвинутий слух. Пташенята нагніздного типу.	Вухата сова, сич волохатий, пугач, болотяна сова, сіра сова, сипуха, сова яструбина, сичик-горобець
Ряд Лелекоподібні	Шия і кінцівки дуже довгі, дзьоб прямий і гострий. На ногах 4 пальці, задній палець поставлений низько й слугує опорою. Пташенята нагніздного типу.	Чапля сіра, лелека білий (чорногуз), лелека чорний, коровайка, косар
Ряд Журавлеподібні	Великі птахи із довгими ногами, шиєю і дзьобом. Особлива форма видовженої трахеї дає змогу роботи характерні голосні трубні звуки. Пташенята нагніздного типу.	Журавель сірий, журавель степовий, дрохва, стрепет, стерх, або білий журавель
Ряд Сивкоподібні	Водоплавні та коловодні птахи. Мають довгий дзьоб і ноги. Пташенята виводкового типу.	Чайка (чібіс), мартин, кулик, кроншнеп, шилодзьобка, ходуличник
Ряд Голубоподібні	Статура міцна. Голова маленька, дзьоб невеликий. Крила довгі, загострені. Оперення густе й щільне. Добре розвинутий зуб. Пташенята нагніздного типу.	Голуб сизий, горлиця звичайна, голуб-сизяк, припулень, голуб кам'яний
Ряд Горобцеподібні	Будова крил і дзьоба дуже різноманітна, на ногах 4 пальці, перший палець повернутий назад. Виражений статевий диморфізм. Пташенята нагніздного типу.	Ластівка, горобець, дрізд, крук, грак, сорока, сойка, галка, повзик, синиця, мухоловка, сорокопуд, плиска, жайворонок



## Основні ознаки підкласів ссавців

<i>Підклас/ інфра- клас</i>	<i>Кіль- кість видів</i>	<i>Тип яйце- клітин</i>	<i>Розвиток зародка</i>	<i>Молочні за- лози</i>	<i>Зубна систе- ма</i>	<i>Представ- ники</i>
<b>1. Підклас Першозвірі, або Яйцекладні</b>						
Яйце- кладні	6	Дуже великі (у діаметрі до 15 мм), з великою кількістю поживних речовин	Поза організмом матері	Відкриваються протоками на молочному полі, сосків немає	Зубів немає	<i>Ряд Однопрохідні:</i> качко-дзьоб, ехидна, проехидна
<b>2. Підклас Справжні звірі, або Живородні</b>						
Інфра- клас Нижчі звірі, або Сумчасті	По- над 250	Дрібні, бідні на поживні речовини, оточені тонким шаром білка	У матці, але плацента не утворюється. Малюки народжуються нерозвиненими	Відкриваються протоками на сосках, розташованих у сумці	Зуби відповідають молочним зубам плацентарних і не змінюються	<i>Ряд Сумчасті:</i> кабан, коала, сумчасті кішки, білки, кроли, вовки, опосум
Інфра- клас Вищі звірі, або Плацентарні	По- над 4,5 тис.	Дуже дрібні, позбавлені поживних речовин	У матці, з плацентою	Відкриваються на сосках, розташованих на черевно-му боці тіла	Молочні і постійні	Ряди: Комахоїдні, Рукокрилі, Гризуни, Зайцеподібні, Хижі, Ластоногі, Китоподібні, Парнокопитні, Непарнокопитні, Хоботні, Примати

## Характеристика основних рядів плацентарних ссавців

<i>Ряд</i>	<i>Характерні ознаки</i>	<i>Представники</i>
Комахоїдні	Розміри тіла середні і дрібні. Зуби однотипні, гострогубкові, слабо диференційовані. Передній кінець голови в більшості витягнутий у хоботок, добре розвинений нюх. Півкулі переднього мозку невеликі, кора мозку без звивин і борозен. Народжують 6–14 малят.	<i>Родина Їжаки</i> : їжак звичайний та вухатий*; <i>родина Кроти</i> : кріт звичайний; <i>родина Землерийки</i> : кутора мала*, бурозубка альпійська*, карликова білозубка; <i>родина Хохулеві</i> : хохуля звичайна*, **
Рукокрилі	Передні кінцівки видозмінені в крила. Кістки тонкі й легкі. Добре розвинений кіль і грудна мускулатура, пов'язана з крилами. Більшість видів живляться комахами. Зір розвинений погано. Вушні раковини великі, складно побудовані; дуже добре розвинені слухові підкіркові центри. Більшість видів здатні до ультразвукової ехолокації.	<b>Підряд Крилани</b> : летюча собака, або калонг; <b>підряд Кажани, або Летючі миші</b> : вечірниця*, підковоноси*, нічниця*, нетопирі*, довгокрил звичайний*, широковух європейський*
Гризунни	Найчисленніша група ссавців. Розміри тіла – дрібні і середні. Сильно розвинені різці (по два на кожній щелепі, без коренів, ростуть протягом усього життя), іклів немає (на їх місці – проміжок <i>діастема</i> ), кутні зуби з плоскими великими жувальними поверхнями. Живляться переважно рослинною їжею. Є велика сліпа кишка. Швидко розмножуються, дуже плодючі.	<i>Родина Боброві</i> : бобер звичайний, американський; <i>родина Білячі</i> : білка звичайна, ховрах європейський*, бабак звичайний, бурундук; <i>родина Вовчкові (Сони)</i> : садовий вовчок*; <i>родина Дикобрази</i> : дикобраз; <i>родина Сліпаки</i> : сліпаки білозубий*, буковинський*, піщаний*, подільський*; <i>родина Мишачі</i> : миша хатня, лісова, сірий і чорний пацюки; <i>родина Хом'якові</i> : хом'як, лемінги; <i>підродина Полівки</i> : полівки снігова* та полівка водяна мала*, ондатра; <i>родина Нутрії</i> : нутрія; <i>родина Тушканчикові</i> : тушканчик великий* (земляний заєць), мишівка степова*, смуранчик звичайний*
Зайцеподібні	Подібні до гризунів. Розміри тіла невеликі. Дві пари різців на верхній щелепі. Друга пара слабо розвинута і розташована позаду першої. Шлунок утворений з двох функціональних відділів: у першому відбувається бактеріальне бродіння їжі, у другому діють ферменти шлункового соку.	Заєць білий* (заєць-біляк), заєць сірий (заєць-русак), кірлик дикий

Хижі	Різці малі, добре розвинуті ікла і хижі зуби (перед кутніми). Ключиці рудиментарні або взагалі відсутні. У більшості видів пальці забезпечені гострими втяжними кігтями. Передній мозок добре розвинений, є борозни і звивини. Кишечник короткий. Живляться переважно тваринною їжею. Деякі всеїдні	<i>Родина Вовчі (Собачі):</i> вовк, собака, песець, шакал, лисиця, єнотоподібний собака; <i>родина Котячі:</i> тигр **, леопард, сніговий барс, або ірбіс**, гепард**, рись*, кіт лісовий*, лев**; <i>родина Куницеві:</i> лісова куниця, соболь, тхір степовий*, норка європейська*, горностай*, ласка, перев'язка звичайна*, борсук*, видра річкова*, морська видра, або калан; <i>родина Ведмедеві:</i> ведмідь бурий*, білий**, чорний, або гімалайський**; <i>родина Єноти:</i> єнот-полоскун
Ластоногі	Великі тварини. Тіло обтічної форми. Живуть у воді. Розмножуються й линяють на суші. Волосяний покрив частково редукований, але підшкірний прошарок жиру значно розвинений. Більшість не має зовнішньої вушної раковини, але слух розвинений добре. Деякі здатні до ехолокації. Обидві пари кінцівок перетворені в ласти, між пальцями товста шкіряста перетинка. Диференціація зубів виявлена менше, розвинуті ікла	<i>Родина Вухаті тюлені (Сивучеві):</i> морський лев, сивуч, морський котик; <i>родина Моржі:</i> морж атлантичний; <i>родина Справжні тюлені:</i> тюлень-монах*, **, морський заєць, нерпа
Китоподібні	Живуть у воді. Розміри великі, до гігантських. Форма тіла торпедоподібна. Передні кінцівки перетворилися на ласти, задніх немає (редуковані). Шкіра гола, добре розвинений підшкірний жировий прошарок. Ніздрі зсунуті на тім'я, закриваються клапанами. Добре розвинуті зір і слух (вушні раковини відсутні). Зубаті кити здатні до ехолокації. Повністю відокремилися дихальний і травний шляхи. Народжують повністю сформованих малят	<i>Підряд Зубаті кити:</i> дельфін (афаліна чорноморська*, білобочка чорноморська*, азовка*), кашалот, касатка; <i>підряд Беззубі, або Вусаті кити:</i> блювал, або синій кит**, гренландський кит, або північний (полярний)***, горбатий кит**, японський кит, або південний**, фінвал**
Парнокопитні	Середні або великі. На ногах по чотири, з яких добре розвинені другий і третій. На пальцях – рогові ратиці. Ключиць немає. Шлунок жуйних складається з 4 відділів (рубця, сітки, книжки і сичуга).	<i>Підряд Нежуїні:</i> дика свиня, або кабан, бегемот, або гіпопотам; <i>підряд Жуйні:</i> родина Оленеві: лось, олень благородний, косуля (козуля); <i>родина Порожнесторогі:</i> корова, джейран, сайгак, муфлон, архар, антилопа, зубр*, **; <i>родина Жирафи:</i> жирафа звичайна, сітчаста
Непарнокопитні	Великі тварини. Дуже добре розвинений третій палець. На пальцях – копита. Ключиць немає. Ікла недорозвинені. Мають однокамерний шлунок	<i>Родина Носорогі:</i> білий**, чорний** носоріг; <i>родина Коні:</i> кінь Пржевальського**, осел, зебра, кулан**

Хоботні	Розміри дуже великі. Ніс і верхня губа утворюють хобот. Кінцівки п'ятипалі. Мають плоску ступню і невеличкі копитця. Верхні парні різці розрослися і утворюють <i>бивні</i>	Індійський, африканський слон
Примати	Розміри тіла різні. Мозкова частина черепа велика, очні ямки скеровані вперед. Добре розвинений головний мозок. Серед органів чуття краще розвинені органи слуху та зору. П'ятипалі кінцівки хапального типу. На пальцях нігті. Великий палець протистоїть іншим. Під час ходи спираються на всю стопу	<b>Підряд Напівмавни, або Нижчі примати:</b> <i>родина Довгоп'яти, Лемури, Тунай;</i> <b>підряд Мавни, або Вищі примати:</b> <i>родина Мартишки, (макака-резус, зелена мартишка, павіан, гамадріл);</i> <i>родина Людиноподібні мавни, або Антропоїди:</i> гібон (за деякими авторами – <i>родина Гібони</i> ), шимпанзе**, горила**, орангутан**, <i>родина Люди, або Гомініди:</i> людина розумна

\* – види тварин, занесені до Червоної книги України

\*\* – види тварин, занесені до Міжнародної Червоної книги (Червоної книги МСОП – Міжнародного союзу охорони природи)

Таблиця 18

### Основні ароморфози царства Тварини

<i>Тип / клас</i>	<i>Ароморфози</i>
Тип Губки	1. Диференціювання клітин, тенденція до утворення тканин. 2. Поява екто- й ентодерми.
Тип Кишковопорожнинні	1. Відокремлення мезоглеї між екто- й ентодермою. 2. Поява нервової системи дифузного типу.
Тип Плоскі черви	1. Поява двобічної симетрії. 2. Виникнення мезодерми. 3. Формування травної, статеві, видільної систем органів. 4. Поява м'язової тканини.
Тип Круглі черви	1. Наскрізна травна система. 2. Поява первинної порожнини тіла. 3. Поява окремих м'язів. 4. Роздільностатевість.
Тип Кільчасті черви	1. Поява вторинної порожнини тіла (целому). 2. Концентрація нервових клітин (черевний нервовий ланцюжок). 3. Поява метанефридіїв. 4. Виникнення кровоносної системи (замкненої), що виконує функцію перенесення кисню. 5. Сегментація тіла. 6. Поява дихальної системи (у Багатошестинкових).

Тип Молюски	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Черепашка як захисний механізм.</li> <li>2. Поява серця (дво- чи трикамерного).</li> </ol>
Тип Членистоногі	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поява важельних кінцівок – досконалих органів пересування.</li> <li>2. Розвиток міцного зовнішнього скелету.</li> <li>3. Поява поперечносмугастої мускулатури.</li> <li>4. Розділення тіла на відділи.</li> <li>5. Концентрація нервових клітин на передньому кінці тіла.</li> <li>6. Поява трахейного дихання.</li> </ol>
Тип Хордові	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поява внутрішнього скелета – хорди.</li> <li>2. Трубчаста нервова система.</li> <li>3. Замкнена кровоносна система; серце на черевному боці тіла.</li> <li>4. Перетворення дихальної і травної систем.</li> </ol>
Надклас Риби	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Череп, кісткові щелепи.</li> <li>2. Парні кінцівки (плавці) з внутрішнім скелетом.</li> </ol>
Клас Земноводні	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Легені як органи наземного дихання.</li> <li>2. Трикамерне серце та друге коло кровообігу.</li> <li>3. Поява середнього вуха.</li> <li>4. Поява парних важільних суглобових кінцівок з добре розвинутою мускулатурою.</li> </ol>
Клас Плазуни	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Грудна клітка – захист органів і механізм ефективного дихання всисного типу.</li> <li>2. Поява тазової нирки.</li> <li>3. Ороговіння шкіри.</li> <li>4. Диференціювання хребта на відділи, поява другого шийного хребця, що забезпечує більшу рухливість голови.</li> <li>5. Поява зародкових і яйцевих оболонок.</li> <li>6. Поява неповної перегородки в шлуночку серця.</li> </ol>
Клас Птахи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теплокровність як результат повного розділення кровообігу й ефективної системи дихання.</li> <li>2. Поява крил – органа польоту й освоєння нової екологічної ніші.</li> </ol>
Клас Ссавці	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутрішньоутробний розвиток, поява плаценти, живонародження.</li> <li>2. Вигодовування малят молоком.</li> <li>3. Диференціювання зубів.</li> <li>4. Прогресивний розвиток переднього мозку та органів чуття – можливість пристосуватися до мінливих умов середовища.</li> <li>5. Хутро, підшкірна жирова клітковина та потові залози як механізм терморегуляції.</li> </ol>

**Органи і тканини, які утворюються із зародкових листків**

<i>Ектодерма</i>	<i>Ентодерма</i>	<i>Мезодерма</i>
Епідерміс шкіри	Більша частина травного тракту	М'язова тканина
Нігті, волосся	Епітелій трахеї, бронхів, легенів	Хрящі, кістки
Потові залози	Епітелій сечового міхура, сечівника	Легені
Нервова система, органи чуття, кришталік, сітківка ока	Епітелій стравоходу, шлунка, кишечника	Серце, кровonosні судини
Епітелій ротової та носової порожнини	Печінка, підшлункова залоза	Нирки, сечоводи
Епітелій анального отвору і піхви	Щитоподібна залоза	Сім'яники, яєчники
Зубна емаль	Паращитоподібні залози, тимус	Дерма, дентин зубів
Мозкова речовина надниркових залоз	Первинні статеві клітини	Кора надниркових залоз

Таблиця 20

**Будова і функції клітин крові**

<i>Ознаки</i>	<i>Клітини</i>		
	<i>Еритроцити</i>	<i>Лейкоцити</i>	<i>Тромбоцити</i>
<i>Будова</i>	Форма двовігнутого диску; без'ядерні; червоного кольору; розмір – 7–8 мкм; містять пігмент – гемоглобін	Форма непостійна; мають ядро; безбарвні; розмір – 8–30 мкм; здатні до переміщення за допомогою псевдоніжок	Форма куляста; утворюють скупчення; не мають ядра; безколірні фрагменти клітин; розмір 2–4 мкм; легко руйнуються під час ураження
<i>Кількість в 1 мм</i>	4,5 млн.	6–8 тис.	200–400 тис
<i>Тривалість життя</i>	3–4 місяці	від 5 до 200 діб	8–11 діб
<i>Місце утворення</i>	Червоний кістковий мозок	Червоний кістковий мозок, селезінка, лімфатичні вузли	Червоний кістковий мозок
<i>Функції</i>	Перенесення кисню та вуглекислого газу	Захист, клітинний і гуморальний імунітет	Беруть участь у згортанні крові
<i>Місце руйнування</i>	Печінка, селезінка	Печінка, місце запалення	Печінка, рани

## Залози внутрішньої секреції

<i>Залози</i>	<i>Гормони</i>	<i>Функції гормонів</i>	<i>Порушення функцій</i>
<b>Гіпофіз</b>			
Передня частка:	адренокортикотропний	Стимулює секрецію кортикостероїдів	
	гонадотропні	Стимулює функцію статевих залоз	
	тиреотропний	Впливає на роботу щитоподібної залози	
	соматотропін (гормон росту)	Стимуляція росту	Гіперфункція у молодому віці – <i>гігантизм</i> , гіпофункція – <i>карликовість</i> . Гіперфункція у дорослому віці – <i>акромегалія</i> (надмірне розростання окремих частин тіла)
Задня частка (накопичення):	вазопресин	Зменшує діурез, підвищує кров'яний тиск	
	окситоцин	Регуляція скорочень матки і лактації	
<b>Вилочкова залоза (тимус)</b>	Тирозин	Впливає на ріст кісток, обмін кальцію, дозрівання Т-лімфоцитів, формування імунної системи у дитячому віці.	Погіршення імунітету. Гіпофункція – зниження імунітету, посилений розвиток статевих органів
<b>Епіфіз</b>	Мелатонін	Впливає на кількість пігментів у шкірі людини	
<b>Щитоподібна залоза</b>	Тироксин, трийодтиронін, тиреокальцитонін	Регуляція обміну речовин, росту і розвитку, Контролює частоту серцевих скорочень та швидкість використання енергії, роботу нервової системи. Знижує рівень кальцію.	Гіпофункція у дорослому віці призводить до <i>мікседеми</i> , у дитячому – до <i>кретинізму</i> . Гіперфункція спричиняє появу <i>базедової хвороби</i> .

<b>Прищитоподібні (паращитоподібні) залози</b>	Паратгормон	Регулює вміст кальцію і фосфору в плазмі крові	Гіперфункція – ламкість кісток, руйнування скелету, утворення каменів у нирках. Гіпофункція – зниження рівня кальцію в крові; підвищення збудливості нервової системи, тривалі тетанічні скорочення м'язів – судоми.
<b>Надниркові залози</b>  Зовнішній (кірковий) шар:	кортикостероїди	Регуляція водно-сольового обміну та обміну білків, жирів і вуглеводів.	
Внутрішній (мозковий) шар:	адреналін  норадреналін	Стимуляція роботи серця, м'язів. Звуження дрібних артерій, підвищення тиску. Є медіаторами, готують організм до подолання стресових ситуацій.	Гіпофункція – <i>Аддісонова (бронзова) хвороба</i> : схуднення, бронзове забарвлення шкіри, зниження артеріального тиску, адинамія, судоми. Гіперфункція – надмірне відкладання жиру на тулубі, підвищення тиску
<b>Залози змішаної секреції</b>			
<b>Підшлункова залоза</b>	Інсулін	Контролює концентрацію глюкози у крові, стимулює перетворення надлишку глюкози в глікоген.	Недостатнє виділення інсуліну призводить до <i>цукрового діабету</i> .
	Глюкагон	Контролює концентрацію глюкози у крові, стимулює перетворення глікогену у глюкозу.	
<b>Статеві залози (яєчка, яєчники)</b>	♂ андрогени (тестостерон). ♀ естрогени (прогестерон, естрадіол)	У зародковий період контролюють диференціацію статевих органів, під час статевого дозрівання – формування вторинних статевих ознак	Порушення статевого розвитку



## Будова та функції головного мозку людини

<i>Відділ головно-го мозку</i>	<i>Основні частини відділів мозку</i>	<i>Функції</i>	<i>Регулювання процесів</i>
Мозочок	Дві півкулі, з'єднані черв'яком	Рефлекторна	Регуляція рівноваги тіла, координація рухів, підтримання м'язового тону
Стовбур	Довгастий мозок	Рефлекторна, провідна	Містить дихальні, серцево-судинні центри, центри ковтання, жування, ссання, захисних рефлексів (чхання, кашель, блювання)
	Міст (вароліїв міст)	Провідна	Сполучає середній і довгастий мозок
	Середній мозок (чотиригорбкове тіло і ніжки мозку)	Рефлекторна, провідна	Підкіркові центри зору, слуху, м'язового тону
	Проміжний мозок (таламус, гіпоталамус, епіталамус, епіфіз)	Рефлекторна, провідна	Регуляція діяльності гіпофіза, виділення біологічно активних речовин. Підкіркові центри обміну речовин, терморегуляції, регуляції вегетативних функцій, сну і неспання, больової чутливості
Великий мозок	Складається з двох півкуль, з'єднаних мозолистим тілом	Основа психічної діяльності	Керує всіма процесами в організмі, є матеріальною основою психічної діяльності

## Вітаміни

Назва вітаміну	Вплив на організм	Прояви авітамінозу та гіповітамінозу	Гіпервітаміноз	Харчові продукти, які містять вітамін	Добова потреба, мг
<b>Вітамін А</b> (ретинол, ан- тикерофтал- мічний віта- мін, вітамін росту)	Необхідний для нор- мального функціону- вання епітеліальної тканини. Забезпечує ріст і роз- виток організмів. Ре- гулює багато реакцій обміну, що лежать в основі нормального зору: процеси, що відбуваються в сіт- ківці ока; нормалізує діяль- ність слізної залози, яка змочує рогівку ока; бере участь у синтезі зорових пігментів – разом з білком опсином входить до складу зорового пурпуру, від якого залежить паличковий (сутінко- вий зір).	Сповільнення рос- ту молодого організму. Ксерофтальмія (сухість очей внаслідок орого- віння епітелію рогівки), ороговіння епітелію бронхів, трахеї, нірок, сечового міхура; сухість шкіри, випадання волос- ся, ураження кишечнику. „Куряча сліпота” (пору- шення сутінкового зору). Симптоми А-вітамінної недостатності можуть по- єднуватися з авітамінозом D – рахітом, бо засвоєння і синтез цього вітаміну також пов'язані з обміном жирів.	Кон'юктивіти, ри- нїти, ентерити, зуд, шкірний висип, головний біль	Їжа тваринного похо- дження – печінка, яйця, молоко, вершкове масло, риба. Багато міститься в жирі печінки (риб'ячому жирі). В рослинах містяться пігменти – провітамі- ни А (каротини), які в організмі можуть пере- творюватися на вітамін А: морква, шипшина, смородина, обліпиха, горобина, помідори, свіжі та сушені абрикоч- ки, мандарини, апель- сини, персики, перець. Кількість вітамінів різко збільшується майже у всіх рослинах перед цвітінням.	1–2 мг Особливо важ- ливі вітаміни в період рос- ту, розвитку – в дитинстві, юності, коли збільшується маса організ- му.
<b>Жиророзчинні вітаміни</b>					

<p><b>Вітамін D</b> (кальциферол, антирахітний вітамін)</p> <p>Тепер відомо три споріднених речовини, що дістали назву вітамінів D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> (ергокальциферол), D<sub>3</sub> (холестеролюкальциферол)</p>	<p>Регулює обмін кальцієм і фосфором, каталізує реакції, пов'язані з відкладенням кальцію і фосфору в кістках, сприяє нормальному росту кісток, надає скелету міцності, підтримує нормальний рівень кальцію у крові.</p>	<p>Авітаміноз призводить до виведення солей фосфору та кальцію з організму і порушення фосфорилування кісток (<i>остеопороз</i>). У дітей розвивається хвороба <i>рахіт</i>, яка, крім порушення процесів окостеніння, характеризується підвищеною дратівливістю, м'язовою слабкістю. А підвищений вміст Са<sup>2+</sup> в крові призводить до появи судом.</p>	<p>Гіперкальціємія внутрішніх органів. Незначне передозування спричиняє мінімальну ризиків реалізації скелета, припинення росту. При значній інтоксикації вітаміном D<sub>2</sub> запалюються судини, внутрішні органи – серце, нирки, печінка, легені, що призводить до тяжких порушень діяльності всього організму.</p>	<p>0,02–0,07 мг (для дітей), близько 0,02–0,03 (0,05) мг (для дорослих).</p>
<p><b>Вітамін E (токоферол; антистерильний фактор, або вітамін розмноження)</b></p>	<p>Бере участь в утворенні тонкодотропного гормону в гіпофізі. Необхідний для нормального діяльності статевих залоз і протікання вагітності, а також для розвитку м'язової тканини.</p> <p>Регулює жировий обмін і безпосередньо впливає на перетворення статевих (стероїдних – жироподібних) гормонів. Сприяє збереженню жирів, запобігаючи їх окисненню. Тому вітамін E в організмі зберігає вітамін A.</p>	<p>При авітамінозах виникає розлад статевої сфери, що спричиняє безпліддя і аборт. E-вітамінна недостатність у дитинстві може призвести до порушення формування первинних і вторинних статевих ознак, до затримки статевого дозрівання. Регулює також розвиток м'язів у дітей, витривалість, безпосередньо може впливати на здатність крові здатися. Нестача може призвести до склеротичних змін у судинах, до гіпертонії. Авітаміноз E звичайно послідується з нестачею вітаміну A.</p>	<p>Вітамін E міститься у більшості продуктів, в зародках насіння злаків (пшениці, кукурудзи), у нерафінованій олії.</p>	<p>10–15 мг (20 мг у похилому віці)</p>

<p><b>Вітамін К (протигеморальний)</b> Включає три фактори з'єднання крові: вітамін К<sub>1</sub> – філохінон, вітамін К<sub>2</sub> – фарнохінон, вітамін К<sub>3</sub> – вікасол.</p>	<p>Необхідний для процесів з'єднання крові: сприяє утворенню протромбіну в печінці, посилює з'єднання крові. Підвищує скоротливу здатність м'язів, посилює репарацію тканин.</p>	<p>Геморагічний діатез, кровотеча, порушення з'єднання крові. Авітаміноз і розлад з'єднання крові може розвинутися після приймання сульфамідних препаратів та антибіотиків, які вбивають корисну бактеріальну флору кишечника; при захворюванні печінки, коли порушується перетравлення і всмоктування жирів, з якими тісно зв'язаний цей вітамін.</p>	<p>Гіпервітамінозів практично не буває, але вони можуть розвиватися, якщо зловживати препаратами, які посилюють з'єднання крові. Це особливо небезпечно при склеротичних змінах судин.</p>	<p>Багато вітаміну К в зеленних листках рослин капусти, моркви, шпинату, щавлю, кропиви. У тваринних продуктах вітаміну К дуже мало. Синтезується в організмі мікрофлорою кишок.</p>	<p>0,2-0,4 мг (діти) 0,5-0,6 мг (дорослі)</p>
<p><b>Вітамін F</b> – сукупність незамінних ненасичених жирних кислот ліноленової і арахідонової</p>	<p>Регулює жировий обмін, запобігає атеросклерозу, сприяє зниженню вмісту холестерину у внутрішньому середовищі організму. Застосовується при захворюваннях шкіри, атеросклерозі (препарат лінетол).</p>	<p>Дерматити, підвищення рівня холестерину, порушення еластичності кровонесних судин.</p>		<p>Рослинні олії (ляля, соняшникова, олія з бобових рослин).</p>	<p>1000 мг</p>

<b>Водорозчинні вітаміни</b>					
<b>Вітамін С (аскорбінова кислота)</b>	Бере участь в окисно-відновних процесах. Необхідний для синтезу білків, утворення органічної речовини кісток, стероїдних гормонів надниркових залоз, сприяє всмоктуванню цукру в кишці, бере участь у тканинному диханні, підвищує імунітет (фагоцитарні властивості крові).	Авітаміноз – цинга (суводжується кровотоком ясен, загальною стомленістю, тахікардією, болями в суглобах, пониженням опору організму інфекціям, порушенням проникності судин і крововиливами). При гіповітамінозі – сонливість, утомля, апатія (особливо навесні).	Зловживання може спричинити розлад кишкового шлункового тракту, нездужання, в'ялість, блідість, схудлення. При аскорбінотоксикозі опірність організму зменшується.	Рослинна їжа: смородина, горобина, цитрусові, суниця, шипшина, капуста (особливо квашені), картопля, червоний соловодий перець, цибуля городня, цибуля-батум	50–75 мг (для дітей), 70–100 мг (для дорослих). Для людей, що займаються важкою фізичною працею, і спортсменів – до 200–300 мг.
<b>Вітамін Р (цитрин, біофлавоноїди): еридиктол, герспердин, кверцетин, рутин</b>	Необхідний для нормальної проникності судин. Утворює разом з вітаміном С ферментативну систему, що бере участь у клітинному диханні, підвищує активність вітаміну С, сприяє його накопиченню, впливає на жовчовиділення, кровотворення	Порушення міцності та проникності каплярів, геморагічний висип. Разом з вітаміном С запобігає захворюванню цингою.		Міститься в тих самих продуктах, що і вітамін С. Найбільше його в плодах перця і смородини, багато в плодах цитрусових, особливо в лимонах, чим і зумовлено його назва – цитрин, або вітамін Р (проникність).	10–15 мг

<p><b>Вітамін В<sub>1</sub> (ті-амін; аневрин, протиневричний фактор)</b></p>	<p>Компонент кокарбок-силази. Бере участь в синтезі нуклеїнових кислот, обмінні білків, жирів, вуглеводів (кофермент циклу Кребса). Важливий фактор передачі нервового імпульсу.</p>	<p>При гіповітамінізії людина швидко стомлюється, стає дратівливою, виникає безсоння, відчуття невідомого страху, в ялість, серцево-судинні розлади хвороби шкіри, розлади травлення — пріонози, втрата апетиту. При авітамінізії розвивається важке порушення діяльності нервової системи — хвороба <i>бері-бері</i>, або поліневрит, множинне запалення нервів: людина не може ходити, поступово настає параліч, судоми, унеможливується нервова регуляція дихання, кровообігу. Виснажена хворобою людина гине від паралічу органів дихання.</p>	<p>Гіпервітамінози практично неможливі, бо надлишок вітаміну В<sub>1</sub> не затримується в організмі.</p>	<p>Неочищений рис, висівки, вівсяне борошно, пивні дріжджі, волоські горіхи, шкідка плодів, фрукти, а також продукти тваринного походження — печінка, м'ясо, мозок, яйця. Основне джерело вітаміну В<sub>1</sub> — хліб. Найбільше цього вітаміну міститься в шкірці зернових злаків.</p>	<p>1–2 мг (для дітей до 10 років) 2–3 мг (для дорослих) Спортсменам під час інтенсивних тренувань — до 5 мг</p>
---	--	--	---	---	---

<p><b>Вітамін В<sub>2</sub></b> <b>(рибофлавін)</b></p>	<p>Входить до складу найважливіших ферментів, які каталізують багато реакцій обміну білків, жирів, вуглеводів окислювального характеру. Є синергістом вітаміну А, також регулює фізіологічні процеси, що лежать в основі світлочутливості ока. Але особливо велике його значення для росту організму і загоювання ран та виразок. Впливає на розвиток плода.</p>	<p>Авітаміноз починається неспецифічними симптомами – головним болем, слабстю, сонливістю, втратою апетиту. Потім розвиваються характерні ознаки авітамінозу: тріщинки в кутках рота, запалення слизової оболонки рогової порожнини, очей, ураження кришталика, сіпківки. Нестача вітаміну В<sub>2</sub> в дитей призводить до припинення росту, затримання розвитку, порушується діяльність нервової системи, ураження рогівки очей і шкіри.</p>	<p>Гіпервітамінози В<sub>2</sub> невідомі, бо надлишок вітаміну швидко виводиться з організму.</p>	<p>Міститься в багатьох продуктах рослинного і тваринного походження. Особливо багато його в дріжджах, яйцях, м'ясі, печінці, рибних продуктах, молоці, чаї, каві, какао, хлібі грубого помолу. У крупах, ягодах вітаміну В<sub>2</sub> менше.</p>	<p>1-3 мг (для дітей) 2-3,5 мг (для дорослих) Найбільше його потрібно вагітним жінкам і жінкам, які годують немовлят. Більше потребують цього вітаміну люди, які живуть на півночі, працюють в гарячих цехах та люди із цукровим діабетом, захворюваннями нервової системи, очей, шкіри, печінки і підшлункової залози.</p>
---	--	---	--	--	---

<p><b>Вітамін В<sub>3</sub></b> <b>(пантотенова кислота)</b></p>	<p>Бере участь в обміні вуглеводів, каталізує (у складі інших ферментів) обмін жирних подібних речовин (синтез спещифічних жирів, стероїдів, ацетилхоліну та ін.).</p>	<p>Трапляється рідко. При гіповітамінозі спостерігаються сповільнення росту, випадання волосся, виразки шлунка і кишок. Спостерігається загальне пригнічення, апатія, нестійкість серцево-судинної системи.</p>		<p>Міститься в більшості натуральних продуктах тваринного і рослинного походження. Багато в капусті, картоплі, моркві та різних тваринних продуктах (печінці, яйцях, рибі).</p>	<p>10 – 15 мг</p>
<p><b>Вітамін В<sub>9</sub></b>, або <b>РР – (нікотинова кислота, нікотинамід)</b> – від слів <i>rel-laga preventive</i> (запобігати пелатрі)</p>	<p>С незамінним компонентом коферментів НАД і НАДФ. Бере участь у процесах дихання клітин. Регулює рівень вуглеводів, процеси травлення, функції печінки та нервової системи. Необхідний для нормальної нервово-психічної діяльності.</p>	<p>При гіповітамінозі викають захворювання шкіри (почервоніння, припухлість шкіри, потім вона стає грубою, шершавою і набувала брудно-коричневого відтінку); розлади функцій травного каналу (ураження слизової оболонки рота, надмірне виділення слини, пронос); язик спочатку набрякає, потім стає сухим, після чого сосочки є атрофуються, і він набуває вигляду „лакованого”; апатія, швидка стомлюваність, пам’ять різко послаблюється, з’являються безсоння і галюцинації, порушення психіки. Це <i>пелатра</i> (з італ. – „шершава шкіра”).</p>	<p>При гіповітамінозі з людини кидає в жар, обличчя і шия червоніють, деколи на шиї з’являється висипка, раптове падіння артеріального тиску може викликати головокружіння.</p>	<p>Міститься в дріжджах, м’ясі, печінці, нирках, серці, рибі, грибах, шпинаті, зародках пшениці. При консервуванні продуктів втрачається не більше 20%.</p>	<p>15–20 мг</p>



<p><b>Вітамін В<sub>6</sub></b> (піридоксин)</p>	<p>Бере участь в обміні жирів, білків (сірковмісні амінокислоти) і речовин шкіри, нервової системи, регулює функцію печінки, кровотворення, синтез соляної кислоти, шлункового соку.</p>	<p>Гіповітаміноз викликає захворювання шкіри – <i>дерматити</i>. Авітаміноз насамперед позначається на нервових клітинах: знижується прачездатність, розвивається дратівливість, сонливість. З'являється м'язова слабкість, порушується діяльність вестибулярного апарату. Пізніше під впливом розладу нервової регуляції порушується травлення (втрата апетиту, нудота), пігментація шкіри, яка місцями стає сухою і шершавою (біля очей, над бровами), виникають стоматити, психічні розлади, поліневрит верхніх і нижніх кінцівок. У дітей – анемія, судоми.</p>	<p>Гіпервітаміноз практично неможливий, бо надлишок вітаміну В<sub>6</sub> швидко виводиться з організму.</p>	<p>М'ясо, риба, молоко, печінка, дріжджі, хліб, сир, кукурудза, боби, соя, рисові висівки, зародки пшениці, нирки та ін. В кишкової людини синтезується бактеріями. Тому ліки, які вбивають ці бактерії (антибіотики, сульфаніламіди) спричинюють нестачу цього вітаміну.</p>	<p>0,5–2 мг (для дітей) 1–3 мг (для дорослих) Під час важкої роботи, вагітним та жінкам, які годують немовлят, хворим (особливо під час нервово-психічних захворювань) його потрібно 4–5 мг на добу.</p>
<p><b>Вітамін В<sub>9</sub></b>, або <b>В<sub>с</sub></b> (фолієва кислота, або фолацин)</p>	<p>Бере участь в обміні холіну, зменшує вміст холестерину в крові, входить до складу багатьох ферментів, які каталізують синтез найважливіших амінокислот (серину, метіоніну), також прімі-динних і пуринних основ, що відіграють важливу роль у нуклеїновому обміні. С супутником вітаміну В<sub>12</sub> в регуляції кровотворення (підвищує вміст гемоглобіну).</p>	<p>Порушення кровотворення, анемія, лейкопенія, шлунково-кишкові розлади</p>		<p>Значна кількість міститься в печінці, нирках, дріжджах, яйцях, а також в зеленіх листках овочів (звідти і назва „фолієва“). Небагато є в натуральних продуктах, що не зазнали тривалої кулінарної обробки. Фолієва кислота входить до травної системи не в активному стані, і тільки під дією ферментів печінки, кишкової вивільняється активний вітамін В<sub>9</sub>. Синтезується мікроорганізмами кишок.</p>	<p>2–4 мг</p>

<p><b>Вітамін В<sub>12</sub></b> (ціанкобаламін, антианемічний)</p>	<p>Необхідний для нормального обміну нуклеїнових кислот, утворення еритроцитів, входить також до складу багатьох ферментів, які каталізують життєво важливі реакції синтезу мелатоніну, холіну, креатину, прискорює ріст і розвиток, сприяє перетворенню каротину на вітамін А.</p>	<p>Нестача позначається насамперед на кровотворенні (розвивається <i>гіперхромна (злукісна) анемія Аодісона-Бірмера</i>), крім того, на нервовій системі, серцевому м'язі, печінці. Тому ціанкобаламін широко застосовують при лікуванні нервово-психічних, серцево-судинних хвороб, розладах обміну речовин.</p>	<p>Гіпервітамінози не спостерігаються.</p>	<p>У людей синтезується мікрофлорою в товстій кишці, звідки він надходить у печінку, а потім в кров. Багато в печінці, нирках, менше – в м'язі, молоці, яйцях, рибі. У продуктах рослинного походження його практично немає.</p>	<p>0,002 – 0,003 мг (для дорослих) Під час захворювань – 4-5 разів більше. Для дітей норми залежить від віку і маси тіла.</p>
<p><b>Вітамін Н (біотин)</b></p>	<p>Впливає на діяльність нервової системи, на функцію шкіри. Бере участь у жировому обміні. Кофермент ферментів, що здійснюють перенесення CO<sub>2</sub></p>	<p>Ураження шкіри (дерматити), втрата апетиту, нудота, набряки язика, болі в м'язах, депресія.</p>		<p>Добову потребу забезпечує мікрофлора кишечнику. Міститься у дріжджах та інших мікроорганізмах, у печінці, нирках, молоці, ячменю жовтку, світлій капусті, сої, горохові, грибах тощо.</p>	<p>0,15–0,25 мг</p>
<p><b>Вітамін В<sub>5</sub></b> (пангамова кислота)</p>	<p>Поліпшує обмін ліпідів і вуглеводів, регулює окислювальні процеси, сприяючи підвищенню опірності організму до ревматизму. Використовується у лікуванні серцево-судинних захворювань, отруєнь, передчасного старіння.</p>	<p>Нестача призводить до пригнічення утилізації кисню клітинами, що веде до інтоксикації та анемії (кисневе голодування). Серцево-судинна недостатність</p>		<p>У значних кількостях міститься в рослинних продуктах, насінні злаків, пшениці і дріжджах.</p>	<p>200–300мг</p>

## ЗМІСТ

<b>Передмова .....</b>	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ 1. Варіанти контрольних завдань із біології.....</b>	<b>6</b>
Контрольні завдання за 2007 рік .....	6
Контрольні завдання за 2008 рік .....	7
Контрольні завдання за 2009 рік .....	8
Контрольні завдання за 2010 рік .....	10
Контрольні завдання за 2011 рік .....	13
Контрольні завдання за 2012 рік .....	15
Контрольні завдання за 2013 рік .....	17
Контрольні завдання за 2014 рік .....	19
<b>РОЗДІЛ 2. Відповіді.....</b>	<b>21</b>
Відповіді на контрольні завдання за 2007 рік.....	21
Відповіді на контрольні завдання за 2008 рік.....	27
Відповіді на контрольні завдання за 2009 рік.....	32
Відповіді на контрольні завдання за 2010 рік.....	38
Відповіді на контрольні завдання за 2011 рік.....	44
Відповіді на контрольні завдання за 2012 рік.....	52
Відповіді на контрольні завдання за 2013 рік.....	57
Відповіді на контрольні завдання за 2014 рік.....	61
<b>РОЗДІЛ 3. Тренувальні завдання .....</b>	<b>68</b>
<b>Література .....</b>	<b>77</b>
<b>Додатки.....</b>	<b>79</b>

*Навчальне видання*

ГРИЦАЙ Наталія Богданівна  
Біологія. Контрольні завдання для підготовки  
до Всеукраїнського конкурсу-захисту  
науково-дослідницьких робіт МАН України  
*Навчально-методичний посібник*

Головний редактор О. Андреев  
Коректор С. Наумець  
Дизайн та комп'ютерна верстка Т. Кравцова

Підписано до друку 11.11.2014. Формат А5.  
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк офсетний. Тираж 100 прим.

Друк - ФОП Брегін Андрій Романович. тел. (0362) 43 00 97.

Обласний комунальний позашкільний навчальний заклад  
«Рівненська мала академія наук учнівської молоді» Рівненської обласної ради.  
33028, м. Рівне, вул. С.Петлюри, 17.

тел. (0362) 26-69-89, факс (0362) 26 57 70.

e-mail: [man.rivne@ukr.net](mailto:man.rivne@ukr.net)  
<http://man.rv.ua>