



Н. В. Скрипник,
О. В. Данилова,
К. М. Задорожний,
Т. А. Компанець

Сучасні БІОЛОГІЧНІ ОЛІМПІАДИ

Харків
Видавнича група «Основа»
2010

УДК 37.016
ББК 74.262.8
С45

Скрипник Н. В.

С45 Сучасні біологічні олімпіади / Н. В. Скрипник, О. В. Данилова, К. М. Задорожний, Т. А. Компанець. — Х.: Вид. група «Основа», 2010. — 223, [1] с.: іл., табл.

ISBN 978-611-00-0089-5.

У посібнику подано завдання, які використовувалися на шкільних біологічних олімпіадах різного рівня — від районного до міжнародного — та відповіді на них. Посібник може бути корисним як для організаторів олімпіад (надавши їм зразки різних завдань і критеріїв їхнього оцінювання), так і для учасників — «олімпійців», а також для всіх школярів, які захоплюються біологією.

УДК 37.016
ББК 74.262.4

Навчальне видання

СКРИПНИК Наталія В'ячеславівна
ДАНИЛОВА Ольга Володимирівна
ЗАДОРЖНИЙ Костянтин Миколайович
КОМПАНЕЦЬ Тарас Анатолійович

СУЧАСНІ БІОЛОГІЧНІ ОЛІМПІАДИ

Навчально-методичний посібник

Головний редактор *К. М. Задорожний*

Редактор *Л. В. Мариненко*

Коректор *О. М. Журенко*

Технічний редактор *О. В. Лебедева*

Комп'ютерне верстання *Є. С. Островський*

Підп. до друку 11.12.2009. Формат 60×90/16. Папір газет.
Гарнітура Шкільна. Друк офсет. Ум. друк. арк. 14,0. Зам. № 9—12/14—05.

ТОВ «Видавнича група «Основа»».

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2911 від 25.07.2007.

Україна, 61001 Харків, вул. Плеханівська, 66.

Тел. (057) 731-96-32. E-mail: bio@osnova.com.ua

Віддруковано з готових плівок ПП «Тріада+»

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1870 від 16.07.2007.

Харків, вул. Киргизька, 19. Тел.: (057) 757-98-16, 757-98-15.

© Скрипник Н. В., Данилова О. В.,
Задорожний К. М., Компанець Т. А., 2010

© ТОВ «Видавнича група «Основа»», 2010

ISBN 978-611-00-0089-5

ОРГАНІЗАЦІЯ БІОЛОГІЧНИХ ОЛІМПІАД ШКОЛЯРІВ

Які завдання вирішують біологічні олімпіади? Предметні олімпіади школярів є надзвичайно важливими навчально-освітніми заходами в системі середньої школи, в яких бере участь значна частина найбільш активних учнів і викладачів. Вони дозволяють визначити наявний, реальний стан успішності розвитку предметного напрямку, виявити існуючі проблеми, наочно продемонструвати «що ми маємо» й «чого не маємо» в біології на рівні середньої школи на сьогоднішній день та зробити прогноз «чим нам це загрожує». Ураховуючи сказане, неможливо недооцінити значення учнівських олімпіад.

Але, і це зрозуміло, значення олімпіад не обмежується лише цією «загальноосвітньою користю». Вони мають користь і індивідуальну як для кожного учасника, так і для кожного вчителя особисто, бо наочно проявляють індивідуальний рівень професійної компетентності, виявляють існуючі приховані проблеми та чітко окреслюють перспективні напрямки індивідуального професійного розвитку.

Крім того, визначення найкращих у таких інтелектуальних змаганнях, їх нагородження відіграє неабияку мотиваційну роль. Однак така позитивна мотивація має ініціювати подальший поступальний розвиток в оволодінні предметом не лише в переможців. Усі учасники олімпіади мають відчутти «крила за спиною», бо олімпіада не тільки й не стільки є змаганням «олімпійців» за особистий «лавровий вінок», скільки змагання «знання» й «незнання». А в цій боротьбі відчутти себе переможеним неможливо, бо виявити наявність певної проблеми та чітко її визначити — це 50 % успіху в її розв'язанні. Олімпіада має захочувати кожного її учасника до подальшого оволодіння предметом.

Це означає, що олімпіада не має обмежуватися рівнем предметного іспиту, яким би важливим він не був. Вона має бути святом для всіх її учасників, святом наукової творчості, святом спілкування однодумців. Урешті-решт переможцем стане Біологія. А враховуючи той факт, що біологія є наукою про життя, то переможених бути не може.

Створенню такої святкової атмосфери мають сприяти й цікаві завдання, й активне спілкування між учасниками, і цікаві призи та дипломи учасників для всіх учнів.

Загальні вимоги до олімпіадних завдань. Вимоги, що висуваються до олімпіадних завдань, суттєво відрізняються від вимог, що висуваються до питань на шкільних іспитах чи інших формах оцінювання рівня знань школярів. Олімпіадні завдання мають містити елемент наукової творчості, бути несподіваними, цікавими, при цьому залишаючись науково коректними та добре зрозумілими для учасників олімпіади. Успіх олімпіади напряму залежить від того, наскільки члени журі добре розуміють, як складати такі завдання, і наскільки учасники олімпіади розуміють, як на них відповідати.

Наші поради стосовно тактики та стратегії виконання «правильних» олімпіадних завдань наведені нижче. Стосовно ж їх створення... Будь-яку роботу непросто зробити добре. Але що таке «добре», коли справа стосується творчості? До складання олімпіадних завдань залучаються не просто висококваліфіковані фахівці, залучаються ентузіасти своєї справи, неординарні особистості, зі своїми несподіваними, цікавими поглядами на розв'язання наукових проблем.

Так, до створення пакету завдань на Всеукраїнську олімпіаду з біології залучені фахівці з різних вищих навчальних закладів України: велика команда фахівців із Київського національного університету імені Тараса Шевченка у складі ас., канд. біол. наук Афанасьевої К. С., ас. Горобця Л. В., ас., канд. біол. наук Горобчишина В. А., ас., канд. біол. наук Гребіника Д. М., доц., канд. біол. наук Капустяна А. В., доц., канд. біол. наук Комаренко В. І., доц., канд. біол. наук Компанця Т. А., проф., д-ра біол. наук, завідувача кафедри ботаніки Костикова І. Ю., доц., канд. біол. наук Скрипник Н. В., інж. Путнікова А. В., доц., канд. біол. наук Тищенко О. В., м.н.с., канд. біол. наук Чернінського А. І., а також викладачів інших ВНЗ країни: проф., д-ра біол. наук, завідувача кафедри ботаніки Львівського державного університету імені Івана Франка Волгіна С. О., канд. біол. наук, учителя ліцею Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Задорожного К. М., канд. біол. наук, проректора Волинського державного університету ім. Лесі Українки Зінченка О. П., доц. Київського національного медичного університету ім. О. О. Богомольця, канд. біол. наук Костильова О. В., проф. Українського національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова., канд. біол. наук Морозюк С. С., старшого викладача Донецького медичного університету Овчиннікова С. О., канд. біол. наук, декана Чернігівського

державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка Третьяка О. П. Натхненна праця саме цих фахівців над створенням тестів, відкритих питань і завдань практичного туру (приклади яких наведені далі) визначає науковий і творчий рівень проведення Всеукраїнської олімпіади.

Як готуватися до участі в олімпіадах? Як правило, успіху в олімпіадних змаганнях досягають або ті талановиті школярі, які здатні самостійно опрацьовувати спеціальну наукову літературу, або учні таких висококваліфікованих учителів, які вміють готувати «олімпіадних» дітей. Однак, як і в першому, так і в другому випадку за перемогою стоїть тривала наполеглива робота.

Зауважимо також, що важливу перевагу учасникам олімпіади дає досвід попередньої участі в аналогічних заходах.

Як ставитися до програшу на олімпіаді? В олімпіаді, як і будь-якому змаганні, є не тільки переможці, але й ті, хто програв. І якщо єдиною метою, заради якої проводиться олімпіада, стає визначення переможців, то неминучим буде розчарування учасників, які не ввійшли в їхнє число. Якщо ж олімпіада стає спільним святом усіх учасників, то переможених, за великим рахунком, не буде, вона може захопити й відстаючих. Багато хто з переможців олімпіад починав із програшів, які лише загартувували їхні бійцівські якості.

Не можна забувати, що на олімпіадах перевіряється схильність лише до певного виду діяльності. Найкращих результатів досягають ті учні, які швидко орієнтуються в поставленій задачі, схильні до деякої театральності в поданні відповіді. Багато хто з чудових біологів, скоріше за все, ніколи не змогли б перемогти на олімпіаді. Розум, компетентність і професіоналізм мають безліч вимірів, і олімпіадні конкурси стосуються лише деяких із них.

Чи завжди з переможців олімпіад виходять висококваліфіковані фахівці? Працюючи у ВНЗ, автори цієї книги мають змогу спостерігати за переможцями шкільних олімпіад уже в ролі студентів. Багато хто з них стає активними студентами, які ще під час навчання в університеті досягають помітних успіхів, хоча зустрічаються й досить посередні студенти. Переможці олімпіад приходять до ВНЗ із кращим багажем, ніж більшість їхніх однокурсників. Для того щоб відповідати вимогам викладачів, їм доводиться докласти менше зусиль. Деякі студенти сприймають таку ситуацію як привід розслабитися. Однак навіть для підтримки колись досягнутого рівня знань необхідна постійна робота. Як наслідок, менш «зоряні» однокурсники рано чи пізно обганяють «олімпійців, які почивають на лаврах». Успіх же сприяє тим студентам, які й надалі наполегливо працюють, долаючи нові висоти біологічної науки.

Розділ 1

ВІДКРИТІ (ТЕОРЕТИЧНІ) ПИТАННЯ

ОСОБЛИВОСТІ ВІДКРИТИХ ПИТАНЬ

Що таке «відкрите питання»? Відкрите (або теоретичне) питання як форма олімпіадного змагання передбачає конкурсне оцінювання ґрунтовної, розгорнутої, структурно викладеної відповіді учасників на певне біологічне питання з елементом трансдисциплінарної інтеграції.

Саме відкриті питання продовжують, як правило, складати основну частину пакету завдань районних олімпіад, але не обласних, де з'являються практичні завдання. І тим паче не Всеукраїнських олімпіад, на яких чітко дотримуються співвідношення завдань трьох типів: тестових, практичних та відкритих (теоретичних) питань. Міжнародна ж олімпіада з біології такої форми змагання не містить узагалі.

Однак така картина використання відкритих питань як форми конкурсного оцінювання в рамках учнівських олімпіад не повинна створити враження, що вони є старою формою, що своє вже віджила і зберігається лише як данина певній традиції. Це хибне враження. Програма міжнародної олімпіади не містить змагання цього типу з причини зрозумілої і такої, що лежить у зовсім іншій площині: інтернаціональному журі, що складається з представників більш ніж сорока країн світу, які не лише розмовляють різними мовами, але є представниками різних наукових шкіл, визначитися із системою оцінювання відкритих питань украї важко. Це з одного боку, а з іншого — учасники змагання є «продуктом» різних як наукових, так і педагогічних систем підготовки в рамках національних освітніх систем. Це посилює проблему адекватності системи оцінювання їх персональних підходів до вирішення поставлених теоретичних завдань. До того ж у більшості країн Європи тестова система є загальноповсюдною системою оцінювання знань як у середній, так і вищій освіті.

Проблеми такого роду є неактуальними як для нашої національної науково-педагогічної системи, так і для системи проведення

наших внутрішніх олімпіадних змагань. Більш того, ми вважаємо, що форма оцінювань відкритих питань, як жодна інша форма оцінювань, дозволяє визначити не лише рівень знань конкурсантів, але і їх творчий потенціал, здатність до аналізу та синтезу, спроможність логічно та обґрунтовано викладати наукові узагальнення, спираючись на широкий, адекватно підібраний фактичний матеріал. Тому як украї важлива форма змагань відкриті питання будуть посідати й надалі своє по праву зайняте місце в системі проведення національних учнівських олімпіад з біології. Однак, вага цього «місця» має бути коректно збалансованою з вагою тестової та практичної частини олімпіадної програми.

Які вимоги висувуються до відкритих питань? Відкриті питання мають містити елемент наукової творчості й давати можливість конкурсантам проявити свій творчий підхід незважаючи на їх інколи достатньо суттєву різницю в рівні підготовки. Оцінювання такого творчого підходу до розв'язання наукової задачі займає вагому частину під час загального оцінювання відповіді на відкрите питання.

Сказане вище робить зрозумілими особливі вимоги до відкритих олімпіадних питань. Так, наприклад, питання «Які основні ознаки є характерними для хребетних?» передбачає досить конкретну відповідь, що має ґрунтуватися на репродукції низки перерахованого фактажу, що зводить підбиття підсумків до розв'язання членами журі питання «Хто з учасників пам'ятає більше?».

Питання ж «Порівняйте хребетних і безхребетних тварин, поясніть значення виявлених вами відмінностей» практично невичерпне, складне навіть для фахівця-зоолога. Однак, спираючись на свій багаж знань (і в прямій залежності від його ваги) кожний учасник, користуючись своїм індивідуальним науковим та творчим потенціалом, спроможний запропонувати свою аналітичну версію відповіді (що й має бути оцінене журі). Відкрите питання при цьому має бути обов'язково чітко та коректно сформульоване і якомога зрозуміліше для учасника олімпіади.

Як перевіряти відкриті питання? Навіть у разі найретельнішого обговорення критеріїв оцінювання відповідей на відкриті питання важко домогтися створення різними членами журі однакової шкали оцінювання. Тому оптимальним є варіант створення групи з двох-чотирьох членів журі, кожний з яких оцінює всі наявні роботи.

Часто критерії, що заздалегідь визначаються членами журі, доводиться коректувати з урахуванням отриманих відповідей учасників. І зрозуміло чому: важливий для членів журі аспект певного конкретного питання може взагалі не бути висвітлений у жодній із робіт. І навпаки, інколи роботи учасників можуть переконати

членів журі, що до попередньо сформованих критеріїв слід додати деякі нові.

На всеукраїнських олімпіадах для кожного з питань розробляється своя чітка система оцінювання: за певний конкретний аспект відповіді надається певна кількість балів. Певна кількість балів може нараховуватися й за оригінальність підходу до висвітлення питання, за ґрунтовність викладок, за переконливість доказової бази тощо.

Для коректного оцінювання відкритих питань є вкрай важливим ще один момент. Для об'єктивного виставлення оцінки, не важливо якої за рівнем, необхідно мати порівняльний рейтинг відповідей учасників. А отже, щоб оцінити відповіді, члени журі повинні утримуватися від виставляння оцінок до того, як ознайомляться з усіма отриманими відповідями. Один з можливих варіантів перевірки робіт такий: члени журі читають відповіді на відкриті питання, роблячи необхідні позначки на роботах або у своїх чернетках. Прочитавши приблизно половину поданих робіт, можна починати виставляти оцінки за найслабші з відповідей. Дочитавши роботи до кінця, варто повернутися до першої з них і виставити оцінки за «середні» відповіді. Оцінювання кращих робіт варто залишити на кінець. У тому випадку, якщо певне запитання перевіряється декількома членами журі, саме кращі роботи повинні стати предметом їхнього ретельного обговорення.

Як ставитися до зайвої інформації у відповіді? Розробляючи критерії оцінювання відкритого питання, слід чітко визначити ставлення до наведеної у відповіді інформації, яка не стосується суті питання.

Часто учасники, не знаючи відповіді на поставлене питання, пишуть усе, що їм відомо з цього, а інколи й не лише з цього, приводу. Члени журі міркують інколи так: «учень старався, знає якісь факти — слід поставити йому кілька балів». При цьому учасник, який не здатний зрозуміти суть питання й пише що-небудь, здобуває перевагу над тим, хто чітко усвідомлює своє незнання. На наш погляд, такий підхід є несправедливим. Олімпіада повинна перевіряти не наявність в учнів певного об'єму неструктурованих, будь-яких знань, а здатність розв'язувати певну поставлену теоретичну або практичну задачу протягом обмеженого часу.

З нашої точки зору, наявність у відповіді сторонніх відомостей не повинна впливати на підвищення оцінки. Можливі такі варіанти оцінювання відповідей «не по суті питання»: усі сторонні відомості ігноруються й не впливають на оцінку; за нездатність відповісти на поставлене запитання оцінка знижується; справедливі

твердження, які не стосуються запитання, не впливають на оцінку, а помилкові — знижують її.

Як обговорюють відкриті питання? На нашу думку, обговорення конкурсних завдань з учасниками олімпіади є одним із найважливіших етапів проведення олімпіади, адже її завдання — не лише «оцінювати», але й «учити». За браком часу в процесі проведення олімпіад найчастіше губиться саме цей етап.

Найкраще організовано обговорення завдань під час проведення Всеукраїнських олімпіад: для цього спеціально відводиться час, після чого журі приймає до розгляду апеляції. У випадку крайньої нестачі часу для зборів усіх учасників для обговорення завдань можна до закінчення роботи олімпіади вивісити для загального огляду правильні відповіді з поясненнями членів журі. Хоча, і це зрозуміло, ніщо не замінить живого спілкування учня та вчителя. А враховуючи той факт, що до участі в роботі журі залучаються висококваліфіковані спеціалісти, яскраві особистості, харизматичні індивідуальності, то хвилю ентузіазму, що спричинює спілкування з ними, «можна побачити неозброєним оком». «Учитель веде за собою учнів» — хіба можна недооцінити цей освітній феномен?

Зауважимо, що під час усного обговорення з учасниками критеріїв оцінювання відкритих питань доцільніше зосередитися на змістовному боці питання, не зводячи аналіз до арифметики підрахунку балів.

Які типові помилки трапляються у відповідях на відкриті питання? Однією з найтипівіших помилок у відповідях на питання теоретичного туру олімпіад є відповідь не на поставлене запитання. Причин тут може бути декілька. По-перше, учасник може маскувати своє незнання конкретної відповіді на конкретне запитання сторонніми міркуваннями. І по-друге, учасники олімпіад часто квапляться починати відповідати: надто швидко прочитали питання, надто швидко вирішили, що все зрозуміло, і відповідь пішла шкереберть.

Крім того, багато хто з учнів звикли до примітивних репродуктивних питань, для відповіді на які достатньо відтворити певний уривок тексту підручника. Відповідь же на «правильне» олімпіадне відкрите запитання вимагає осмислення, що часто і створює проблему для учасників.

Деякі з відповідей є яскравими прикладами «бігу по колу»: учень декілька разів повертається до одного й того ж самого міркування, щоразу додаючи новий згаданий факт чи міркування. Часто трапляються роботи, в яких помітна зміна позиції автора під час міркувань. Деякі учні починають свою відповідь із несуттєвих

подробниць, що можуть бути зрозумілі лише на основі подальшого пояснення (і то не завжди).

Однією з переваг відкритих питань, про що вже йшлося вище, є можливість для учасника самостійно вибудовувати свою відповідь, долучаючи до її арсеналу відомі йому факти, самостійно узагальнюючи та обґрунтовуючи їх. Деякі ж учасники, бажаючи продемонструвати свій високий теоретичний рівень, надмірно «роздувають» свій арсенал, а «гонка озброєнь» ще нікому не йшла на користь: автори починають плутатися у своїх власних викладках й робити багато помилок. Історія нас учить «краще менше, але краще» — краще чітко вибудувати простішу відповідь, ніж заплутатися в складній.

Як розподілити час, відведений для відповіді на питання теоретичного туру? Як правило, у відведений на цю форму роботи час учасники мають дати відповідь на два, інколи три відкриті питання. Враховуючи цей факт, безсумнівною є важливість контролю за часом для успішного виступу. Учасник повинен знати, скільки часу відводиться на теоретичний тур і коли він повинен закінчитися (зручно, коли члени журі пишуть на дошці час початку й кінця роботи). Прочитавши питання, учень повинен приблизно визначити, скільки часу йому потрібно для відповіді на кожне з них, виділяти при цьому на кожну відповідь однакову кількість часу не завжди виправдано. Бажано залишити деякий часовий резерв, запланувавши закінчення роботи за 10–20 хвилин до кінця відведеного часу.

Якого плану слід дотримуватися під час побудови відповіді? Так як олімпіадне відкрите питання є комплексним, таким, що складається з чисельних підпитань, то, вибудовуючи відповідь на нього, спочатку варто висвітлити підпитання, які передбачають досить конкретну й просту відповідь. Найскладніші підпитання краще залишити наостанок (так можна забезпечити максимальну суму балів, отриману за певну кількість підпитань).

Як відповідати на відкриті питання? Передусім, не слід мати за самоціль демонстрацію власної ерудиції або інтелекту: треба постаратися одержати максимальну оцінку за кожне конкретне питання. Для цього необхідно побудувати відповідь так, щоб її високо оцінили члени журі — шкільні або вузівські педагоги.

Як наводити приклади? Дуже часто учні не вміють наводити доречні приклади. Готуючи відповідь на питання «порівняйте екологічні ніші двох близьких видів (за вашим вибором)», вони стикаються зі значними труднощами не лише в порівнянні особливостей екологічних ніш, але й у наведенні прикладів близьких видів.

Характерними є відповіді на зразок «Розглянемо, наприклад, два близькі види» без будь-якого уточнення прикладу. Природно, що, відповідаючи на це питання, варто вибрати два конкретні види (найкраще — які належать до одного роду), які найкраще знає сам учасник (зелена й сіра жаби, білий і сатанинський гриби, звичайний і скельний дуби).

Багато «олімпійців» прагнуть у своїх роботах продемонструвати ерудицію, щоб справити враження на членів журі. Для цього тексти відповідей щедро встилаються перлинами нетривіальних знань, розкиданими, втім, хаотично, і це швидше погіршує, ніж поліпшує враження, тоді як вдало підібраний і пояснений приклад додасть позитивного враження від роботи.

Як висловити незгоду з формулюванням питання? Інколи сформульоване відкрите питання викликає в учасника незгоду або своїм загальним формулюванням, або певною тезою або твердженням, що міститься в запитанні. Причин для цього, як зрозуміло, може бути декілька. Можливо, помилився автор питання, або на якомусь із етапів підготовки в текст питання були внесені помилкові зміни. Можливо також, що питання спеціально формулюється провокаційно, некоректно. Нарешті (і не в останню чергу!), може помилятися сам учасник.

Свою незгоду чесний науковець замовчувати не буде, при цьому чемний науковець свою незгоду буде висловлювати коректно. Висловте незгоду у своїй відповіді, але висловте чемно. Уникайте категоричності («запитання є неправильним й відповісти на нього неможливо»), використовуйте вирази на зразок «я гадаю», «на мій погляд». Більш того, навіть якщо ви абсолютно переконані в помилковості поставленого питання, зробіть спробу адекватно відповісти на нього.

Як відповідати на складне питання? Не завжди поставлене питання під силу учасникові. Легше за все — здатися. Однак, навіть зіткнувшись із питанням, відповідь на яке невідома, можна спробувати зменшити розмір свого програшу. Однак, найбільш поширений спосіб такого «зменшення» є явно невдалим — написати щось «навкруги та біля» поставленого питання.

Досвід засвідчує: навіть у «критичному» випадку учасник має уявлення хоча б про якийсь із аспектів запропонованого запитання. У цьому випадку найрозумнішим є спробувати пояснити зрозумілі для учасника речі, продемонструвати розуміння основних термінів і суті поставленої проблеми. При цьому можна використовувати звороти на зразок «на жаль, я не можу пояснити, як саме...», «можна зробити такі припущення...». Учасник може

досягти певного успіху, демонструючи своє вміння проаналізувати запитання й висловити обґрунтовані припущення щодо можливих варіантів правильної відповіді (а можливо, й указати, які дані необхідні для того, щоб вибрати із запропонованих варіантів правильний).

Як подавати апеляцію у випадку, коли ви не погоджуєтесь із оцінкою? На Всеукраїнській та обласних олімпіадах передбачена можливість апеляції (перегляду рішення журі) учасника, який не погоджується з виставленою членами журі оцінкою своєї відповіді на відкрите питання. Для перегляду оцінки учасник пише відповідну заяву на ім'я голови журі, після чого члени журі або апеляційна комісія розглядають роботу в його присутності.

Учасники олімпіади мають розуміти, що на апеляції, як правило, не переглядаються система й критерії оцінювання, що застосовувалися під час перевірки робіт. Було б несправедливо, якби такий перегляд привів до зміни оцінки учасника, який подав апеляцію, а всі інші оцінки залишилися незмінними. Звичайно, якщо журі користувалося помилковими критеріями, й учасники (чи лідери команд) переконливо це доведуть, може бути зроблено повторний розгляд усього завдання. Утім, таку ситуацію варто вважати малоймовірною. Частіше відбувається повторний розгляд окремої роботи. Не слід гадати, що, виклавши правильну відповідь або свої корективи до письмової роботи усно, учасник може розраховувати на підвищення оцінки. Однак він може спробувати переконати членів журі в логічності своєї письмової роботи, продемонструвати наявність у ній основних елементів правильної відповіді. Іноді (у разі хаотичного або недбалого оформлення роботи) низька оцінка може бути пов'язана з тим, що член журі під час перевірки не побачив якоїсь частини відповіді або не зміг прочитати ключове речення.

ПРИКЛАДИ ВІДКРИТИХ ПИТАНЬ

- Віруси зазвичай є збудниками інфекційних хвороб. А чи можуть віруси бути «корисними»? Відповідь обґрунтуйте.

Аналіз питання

Оскільки в запитанні конкретно не вказано, кому саме «віруси мають приносити користь», то правильна відповідь має містити ґрунтовний аналіз фактичного матеріалу, підбраного за трьома стратегічними напрямками: 1) вплив вірусів на еволюцію живих істот; 2) вплив вірусів на розвиток захисних реакцій ураженого організму; 3) використання вірусів людиною.

Описуючи вплив вірусів на еволюцію, потрібно згадати, по-перше, що деякі віруси здатні до горизонтального перенесення генів, наприклад трансдукція бактеріальних генів фагом λ . По-друге, вірусну інфекцію можна розглядати як чинник, що пригнічує розвиток сприйнятливих до певного вірусу організмів, тим самим сприяючи селективному розвитку резистентних. Окрім того, віруси можуть сприяти підтриманню чисельності популяції на певному рівні. І, зрештою, варто пригадати здатність деяких вірусів впливати на регуляцію експресії генів еукаріотичних організмів.

Вплив вірусів на розвиток імунної системи організму, в першу чергу, можна пов'язати з виникненням постінфекційного імунітету. Особливо, якщо імунна відповідь розвивається на слабкопатогенний штам вірусу, але при цьому поширюється й на сильнопатогенний (жорсткий) штам. Також потрібно пригадати явище інтерференції вірусів.

Щодо способів використання вірусів людиною, то тут достатньо зосередитися лише на основних магістральних напрямках. До таких належить залучення вірусів до створення генно-інженерних конструкцій, наприклад конструювання векторів на основі вірусів, або використання вірусних регуляторів транскрипції. Юні біологи мають знати, що віруси, зокрема бактеріофаги, є класичною модельною системою молекулярної біології та молекулярної генетики. Обов'язково слід пригадати вакцинацію, тобто використання вірусів для отримання профілактичних вакцин, а також і про отримання лікувальних сироваток. Окрасою відповіді став би аналіз новітніх способів використання вірусів з лікувальною метою — бактеріофагів, як альтернативу антибіотикам та вірусотерапії злоякісних пухлин.

- Учені більшості країн світу висловлюють занепокоєння швидкими темпами потрапляння «чужих» (прийшлих, інвазійних) видів у аборигенні флори й фауни. Наскільки актуальною для людської цивілізації є ця проблема і чи потрібно для її розв'язання вдаватися до крайніх заходів (на зразок тотального знищення)?

Аналіз питання

Сьогодні міжнародна громадськість висловлює глибоку стурбованість різким прискоренням темпів втрати біорізноманітності, а одним із руйнівних факторів, який спричинює збіднення видового складу флори, визнано поширення неаборигенних — «чужих» (прийшлих, інвазійних) видів рослин. В усіх країнах (у тому числі в Україні), що підписали Конвенцію про біологічне різноманіття

(Ріо-де-Жанейро, Бразилія, 1992 р.) та Рішення конференції ООН з проблеми неаборигенних видів (Трондхейм, Норвегія, 1996), першочерговими завданнями постали запровадження контролю за поширенням видів неаборигенних рослин і розробка національних стратегій відповідно до Глобальної стратегії з проблеми інвазійних неаборигенних видів.

Кожен «чужий» вид, який потрапляє в нові умови й закріплюється в них, проходить етапи інвазії, акліматизації та натуралізації. Вторгнення інвазійних рослин у аборигенні флори має для них такі згубні наслідки, як: забруднення генофонду аборигенної флори через гібридизацію зі спорідненими адвентивними, що є особливо згубним для ендемічних, реліктових і пограничноареальних видів; посилення конкуренції за поширення на трансформованих екоотопах на користь адвентивних видів, які є менш вибагливими до умов навколишнього середовища; зменшення продуктивності рослинного покриву; зміни трофічних ланцюгів; фрагментація популяцій аборигенних видів, зменшення стійкості видів та їх поступове вимирання; порушення екологічного балансу екосистем через перерозподіл видів за їх роллю в угрупованнях; зведення до одноманітності видового складу й відповідне послаблення зональних рис флори тощо. Кумулятивний вплив адвентивних видів часто сягає рівня локальної або регіональної екологічної катастрофи.

На сьогодні всі заходи боротьби з фітоінвазіями можна поділити на кілька груп: заходи попередження розповсюдження потенційно небезпечних інвазійних видів (занесення їх у «чорні списки», заборона ввезення на території країн, контроль на кордоні, запровадження карантинних заходів тощо) та заходи знищення інвазійних видів чи пригнічення їх існування (насильне скорочення чисельності самого інвазійного виду — механічне, хімічне або біологічне, та скорочення умов, які є сприятливими для розповсюдження інвазійного виду, — утримання його в межах якогось регіону, застосування навмисної зміни середовища існування — перевипас, випалювання тощо).

Істотно посилили би враження від відповіді на це запитання наведення в ній прикладів видів інвазійних рослин, їх впливів на екосистему та застосованих заходів боротьби із «чужинцями».

• Чому не завжди в рослин листки зелені?

Аналіз питання

Листки в рослин можуть бути не зеленими внаслідок адаптації до способу живлення (відсутністю хлорофілу в рослин гетеротрофів — сапрофітів, паразитів), а також до середовища існування,

яке пов'язане або з руйнуванням хлорофілу або з його маскуванню іншими пігментами (під час сезонних явищ, які передують листопаду, перебуванням у темряві в етиольованих рослин) чи зовнішніми покривами листків (маскуючими тканинами, що здатні розсіювати світло чи містять інші пігменти окрім хлорофілу, трихомами, віск, кутикулу).

Окрім цього, причиною може бути видозміна листка в різноманітні структури — колючки, луски, прилистки, листочки оцвітини.

Не менш вагомою причиною втрати зеленого кольору може бути дія зовнішніх шкочинних факторів або внутрішні структурні зміни в тілі рослини на різних рівнях: унаслідок хвороби, що викликається різними ушкоджуючими агентами — вірусами, грибами, бактеріями; наявністю патологічних процесів у хлоропластах; генетично детермінованим порушенням синтезу пігментів; дисбалансом мінерального живлення рослин; віковими змінами забарвлення, що пов'язані зі старінням тощо.

Не зайвим у відповіді був би аналіз пігментів рослин, фізики явища поглинання спектру світла (видимого, частково ультрафіолетового та інфрачервоного), анатомічних особливостей будови листків рослин, а також наведення прикладів видів рослин чи їх структур за вказаними вище параметрами.

- У процесі розвитку живих організмів виникла та вдосконалювалася їх система захисту від проникнення носіїв чужорідної інформації. Дайте всебічний аналіз біологічного значення такої системи захисту та особливості її реалізації на різних рівнях організації живих організмів.

Аналіз питання

Відповідь на запропоноване запитання має містити аналіз трьох систем захисту живих організмів: молекулярно-генетичної, фізико-хімічної та імунологічної.

Аналізуючи першу молекулярно-генетичну систему захисту, слід, по-перше, згадати, що система рестрикції в бактерій сполучена сайт-специфічним критерієм дії із системою метилування ДНК. При цьому можливі два варіанти. По-перше, система метилування виникла після «створення» системи рестрикції для розпізнавання новосинтезованої ДНК, а вже потім модифікувалася для визначення й сполученої рестрикції чужорідної ДНК, неметильованої в певних сайтах рестрикції. І, по-друге, система метилування виникла після «створення» системи рестрикції для синхронізації видалення носія чужорідної інформації, а вже потім і як спосіб розрізнення нового ланцюга ДНК від старого.

Відомо точно, що система рестрикції 1 (де один фермент виконує всю послідовність дій) існувала до виникнення системи рестрикції 2 (де працює сукупність ферментів, кожний з яких виконує свою роль).

Фізико-хімічна система захисту припускає виникнення й закріплення ригідних клітинних оболонок, кутикулярних покривів і різноманітних екзоскелетів.

Клітинна імунологічна система захисту припускає виникнення й еволюцію системи клітинних популяцій, які тією чи іншою мірою сприяють захисту організму.

Оцінюючи в цілому еволюційний розвиток імунної системи, важливо врахувати таке.

Визначальна форма захисту від інфекційних агентів у безхребетних — неспецифічна, забезпечена, в основному, активністю амебоцитів-макрофагів і набором гуморальних факторів. Однак, навіть у нижчих багатоклітинних, таких як губки й кишковопорожнинні, спостерігається деяка форма преадаптації до специфічного імунного реагування на чужорідний матеріал, показником якої є алотрансплантаційне відторгнення з формуванням короточасної імунологічної пам'яті. Блукаючи фагоцитарні амебоцити, очевидно, стають власниками предкового V-гена.

До стратегічних успіхів розвитку імунної системи варто віднести утворення у вториннопорожнинних безхребетних (первинноротих і вторинноротих) спеціалізованих клітин — лімфоцитів та їх поверхневих антигенрозпізнавальних рецепторів.

Появу лімфоцитів, як основних ефекторів імунного реагування, варто віднести до категорії ароморфного перетворення, оскільки ця подія визначила подальший розвиток цілої системи організму, без функціонування якої, як вважав Северцев, еволюційне формування багатоклітинних було б неможливим.

Украй важливою є закономірність розвитку лімфоцитів у лініях первинно- і вторинноротих. Між антигенрозпізнавальними клітинами цих філогенетично дуже далековіддалених ліній спостерігається не лише функціональний зв'язок (розпізнавання антигену в реакціях трансплантаційного імунітету й цитоліз чужорідної тканини, здатність до адаптивного переносу, відповідь на T-клітинні мітогени), але й морфологічний, що підтверджує теорію Заварзіна про паралельність розвитку функціонально ідентичних клітин і тканин.

Особливе значення в еволюції імунітету має утворення тимусу, що можна, цілком справедливо, вважати ще одним ароморфозом у розвитку системи.

Виникнення й розвиток варіабельності V-генів T-клітинного рецептора та імуноглобулінів є ще одним важливим етапом на шляху становлення імунної системи. Цілком імовірно, що процеси множинних тандемних дуплікацій і мутаційної дивергенції генів для обох типів рецепторів відбувалися паралельно.

Суттєвою ознакою еволюції імунної системи можна вважати також наявність феномену інтенсифікації функції та розширення кількості функцій як засобів філогенетичних змін. Так, наприклад, амебоцити (макрофаги) нижчих безхребетних, давши початок лімфоцитам, «збереглися» як активні елементи імунної системи, взявши на себе функцію презентації антигену в імуногенній формі та продукції імунорегуляторних цитокінів. У цілому специфічна імунологічна реактивність ссавців увібрала в себе весь історичний досвід розвитку імунних форм захисту — від одноклітинних і нижчих багатоклітинних до вищих хребетних тварин.

Зіставлення рівнів організації у світі тварин від одноклітинних до вищих багатоклітинних, включаючи хребетних, із проявами різних форм імунного реагування дозволяє припустити, що імунітет виявився одним з важливих факторів прогресу у світі тварин по лінії збільшення абсолютної кількості соматичних клітин.

- У багатьох живих системах спостерігається явище нерівномірного розподілу хімічних речовин. Проаналізуйте роль цього явища в процесах функціонування живих систем на різних рівнях їх організації.

Аналіз питання

Украй важливим для створення конструкції відповіді на це запитання є чітке розуміння поняття про рівні організації живої матерії. Визначивши їх, слід дати обґрунтований, розгорнутий аналіз ролі градієнтів концентрації різних речовин на кожному з них. При цьому узагальнення слід підкріплювати конкретними прикладами.

Так, на субклітинному і клітинному рівнях основними процесами, у яких задіяні градієнти хімічних речовин, є фотосинтез і хемосинтез.

У випадку фотосинтетичних автотрофів енергія світла витрачається на гідроліз води й накопичення градієнту концентрації протонів, який використовується для синтезу АТФ через посередність протон-залежної АТФ-синтетази. Указаний процес може бути локалізованим на мембранах тилакоїдів хлоропластів еукаріотичних фотосинтетиків або ж на цитоплазматичних мембранах прокаріотичних фотосинтетиків. У випадку хемосинтезу, який відбувається

на внутрішній мембрані мітохондрій еукаріотичних організмів, з допомогою спеціалізованого комплексу білків (дихальний ланцюг) також створюється трансмембранний градієнт протонів, енергія якого подібним до описаного вище способом витрачається на синтез АТФ. У прокаріотичних хемогетеротрофів подібний процес відбувається на інвагінаціях цитоплазматичної мембрани.

Слід зазначити, що вказані механізми внутрішньоклітинного синтезу універсального енергетичного посередника (АТФ) є універсальними для більшої частини живих організмів.

Наступний приклад використання градієнтів неорганічних йонів стосується передачі інформації в нервовій системі, а саме механізмів формування трансмембранного потенціалу (потенціал спокою) та його змін (потенціал дії). Відомо, що електричні властивості клітин пов'язані з існуванням трансмембранних градієнтів концентрації, у першу чергу йонів Калію, Натрію та Хлору, а також неоднаковою проникністю мембрани до цих йонів. Здатність до генерації електричних імпульсів дала змогу клітинам у межах живих організмів ефективно і швидко передавати інформацію з одних частин організму до інших, а отже, швидко реагувати на певні зміни в зовнішньому оточенні (або у внутрішньому середовищі), що є одним із факторів пристосування до умов існування.

Говорячи про існування клітин, слід зазначити, що цитоплазма найпримітивнішої клітини не є однорідною за хімічним складом — у її межах є компартменти, кожен з яких має певні функції, що пов'язано з наявністю в них тих чи інших хімічних речовин. Найбільші можливості до створення нерівномірності розподілу, а отже, до розділення функцій між різними ділянками клітини, створює формування мембранних органел. Наприклад, адекватне функціонування різноманітних ферментів, що гідролізують та окиснюють, неможливе без ізоляції їх від умісту клітини.

Наступний приклад використання нерівномірності розподілу хімічних речовин пов'язаний із депонувальною функцією, коли в певних органелах (або органах, у разі переходу на вищий рівень) певний час зберігаються хімічні речовини, даючи змогу вивільнити їх у необхідний момент. Конкретні приклади: депонування кальцію в цистернах ендоплазматичної сітки, депонування шкідливих речовин у рослинних вакуолях, зберігання медіатора у пресинаптичних везикулах тощо.

На рівні тканин і цілого організму до основних функцій нерівномірного розподілу хімічних речовин можна віднести таке. Обумовлення структури різних тканин та органів (солі Кальцію в кістковій тканині надають їй механічної стійкості, наявність

великої кількості води у крові надає їй текучості та ін.); сигналізація з допомогою хімічних речовин: гормонів, тканинних факторів, факторів росту та диференціації. Слід зауважити, що в цьому випадку важливим є не лише нерівномірність розподілу цих речовин, а й певне значення градієнту концентрації, що визначає інтенсивність у різних ділянках організму процесів, обумовлених дією вказаних речовин.

Значна частина транспорту різних хімічних речовин у межах організму здійснюється за рахунок градієнтів їх концентрації, тобто шляхом дифузії. Прикладом може слугувати транспорт дихальних газів, поживних речовин, продуктів обміну тощо.

Вище зазначалася депонувальна функція на організменому рівні (наприклад, запасання глікогену в печінці).

На популяційно-видовому рівні різні хімічні речовини можуть забезпечувати взаємодію між різними особинами (пошук статевого партнера, комунікація між особинами в суспільних комах, мітка території тощо).

Ті ж можливості забезпечуються і під час комунікації між особинами різних видів: пошук їжі, інформація про хижаків тощо. Окрім цього, на екосистемному рівні з допомогою хімічних речовин забезпечується міжпопуляційна взаємодія (алелопатія).

І нарешті, на найвищому рівні — біосферному — слід пригадати кругообіг речовин та його роль у функціонуванні біосфери, зазначити роль живих організмів у цих процесах. Повертаючись на найнижчий з описаних рівнів, слід знову пригадати фотосинтез, адже саме цей процес (в основі якого лежить використання градієнту концентрації йонів Гідрогену) обумовлює існування переважної кількості автотрофів, за рахунок яких існує гетеротрофна частина біосфери.

Як можна бачити, питання вимагає від учасників не стільки глибини, скільки широти знань та вміння їх структурувати.

Розділ 2

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

ОСОБЛИВОСТІ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

Яка мета тестових завдань? Метою тестових завдань є визначення загального рівня біологічних знань учасників олімпіади і складання відносного рейтингу їх професійної ерудиції. Це досягається постановкою перед ними великої кількості запитань різного рівня складності, які належать до різних галузей біологічної науки. Неодмінною умовою тестового контролю є відповідь на ці запитання протягом обмеженого проміжку часу.

Які вимоги висуваються до тестових завдань? В основі всіх вимог до тестових завдань лежить неодмінна умова достатнього об'єктивного складання відносного рейтингу учасників за рівнем їх біологічних знань. Для виконання цієї вимоги необхідне дотримання двох простих правил:

- 1) усі учасники повинні відповісти хоча б на деякі запитання;
- 2) ніхто з учасників не повинен відповісти на всі запитання.

Виконання першого правила зазвичай не викликає труднощів, принаймні в тих випадках, коли використовуються тести з одним варіантом правильної відповіді. У цьому випадку ймовірність правильної відповіді (навіть наважання) досить висока (що пов'язано з обмеженою кількістю запропонованих для вибору варіантів відповіді). Проблеми з виконанням цього правила можуть виникнути в тому випадку, якщо кількість правильних варіантів відповіді більша за 1, а рівень складності всіх запитань занадто високий.

Виконання другого правила частіше виявляється під загрозою під час проведення олімпіад на рівні шкіл і районів (а іноді й областей), коли кількість запропонованих запитань невелика, а їхній рівень складності занадто низький.

Об'єктивну оцінку з допомогою тестових завдань можна здобути тільки в тому випадку, якщо вони охоплюють досить широке коло галузей біології.

На які групи підрозділяються тестові завдання? На групи тестові завдання можна розділити декількома способами, наприклад за кількістю правильних відповідей або за темами.

Запитання міжнародних біологічних олімпіад за своїм змістом підрозділяються на такі групи:

- клітинна біологія — 25 % питань;
- генетика й еволюція — 20 % питань;
- анатомія й фізіологія рослин — 20 % питань;
- біосистематика — 6 % питань;
- анатомія й фізіологія тварин — 15 % питань;
- поведінка — 4 % питань;
- екологія — 10 % питань.

За формою постановки питання й формою відповіді на IV етапі Всеукраїнської олімпіади та на міжнародних олімпіадах тестові завдання ділять на три групи — тести групи А, тести групи Б і тести групи В. Тести групи А і є власне класичними тестовими завданнями. Вони зазвичай складаються з досить короткого питання й кількох варіантів відповіді на нього. З цих варіантів треба вибрати один або кілька правильних. Найчастіше правильна відповідь у тестах цієї групи одна. Тести групи Б зазвичай є ускладненим варіантом тестів групи А і відрізняються від них лише наявністю кількох правильних варіантів відповіді. Проте, у ряді випадків, до цієї групи можуть входити й інші типи завдань. Тести групи В є більш складними завданнями. Вони перевіряють, у першу чергу, не суму знань, як тести груп А і Б, а вміння мислити, аналізувати інформацію й робити висновки. Форма відповіді на питання цієї групи може бути такою ж, як і на тести групи А (хоча в такому випадку, звичайно, є кілька правильних варіантів відповіді), але вона може й відрізнитися (наприклад, бути у формі висновку).

ПРИКЛАДИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ОЛІМПІАД РІЗНИХ РІВНІВ

Тестові завдання районних олімпіад

Тестові завдання, що використовуються під час проведення районних олімпіад, мають деякі особливості. Оскільки більшість учасників II туру олімпіади мають знання, вміння й навички в межах базового курсу біології, більша частина тестів не виходить за рамки цього курсу й належить до групи А. Однак частина запитань (бажано, щоб вона становила 5–10 % від загального числа) повинна обов'язково виходити за рамки шкільного курсу. Це дозволить провести ефективне диференціювання учасників туру за глибиною знань з біології.

Застосування тестових завдань групи Б для II туру олімпіади навряд чи є раціональним, хоча іноді можуть використовуватися найбільш прості варіанти завдань попередніх обласних олімпіад. Більш ефективним є розбір і розв'язування завдань цього типу під час підготовки команди району для участі в обласній олімпіаді.

З практики використання тестових завдань у II турі можна відзначити, що їх оптимальна кількість — від 20 до 40. Якщо запитань менше 20, то зростає ймовірність здобуття декількох абсолютних результатів (100 % правильних відповідей), що, природно, нівелює значення тестових завдань. Якщо ж кількість запитань перевищує 40, то виникають організаційні труднощі із забезпеченням учнів необхідною кількістю екземплярів тестів, оскільки витрати на їх виготовлення значно зростають.

Групувати запитання за тими розділами, які використовуються на Всеукраїнській та міжнародних олімпіадах, також немає необхідності. Тому на районних олімпіадах найчастіше можна зустріти розподіл запитань за розділами курсу біології (ботаніка, зоологія, біологія людини, загальна біологія).

Нижче наведено кілька варіантів завдань II туру Всеукраїнської олімпіади, які використовувалися для учнів 8–11 класів у м. Харкові.

Варіант 1

- До складу смугастих волокон не входять:

а) веретеноподібні клітини;	б) актин;
в) міозин;	г) саркоплазма.
- Нуклеїнові кислоти утворюються:

а) у лізосомах;	б) у клітинному ядрі;
в) у клітинному центрі;	г) у комплексі Гольджи.
- Аорта — це:

а) внутрішній шар стінки серця;	б) середній шар стінки серця;
в) зовнішній шар стінки серця;	г) велика кровоносна судина.
- Період спокою всіх камер серця — це:

а) діастола;	б) систола;
в) бластула;	г) гастрולה.
- Лімфа утворюється:

а) з формених елементів крові;	
б) з рідини, що виробляється нефроном;	
в) із секретів ендокринних залоз;	
г) з міжклітинної рідини.	
- Жовтий кістковий мозок — це тканина:

а) епітеліальна;	б) м'язова;
в) сполучна;	г) нервова.

- Антитіла утворюють:

а) тромбоцити;	б) лімфоцити;
в) фагоцити;	г) еритроцити.
- Людині з I групою крові можна переливати кров групи:

а) тільки I;	б) I і II;
в) I і III;	г) I, II, III і IV.
- Окістя утворено тканиною:

а) епітеліальною;	б) м'язовою;
в) сполучною;	г) нервовою.
- Півмісяцеві клапани відокремлюють:

а) шлуночки серця від артерій;	
б) лівий шлуночок від правого передсердя;	
в) правий шлуночок від правого передсердя;	
г) порожні вени від правого передсердя.	
- Поліпи дихають:

а) легеньми;	б) зябрами;
в) усією поверхнею тіла;	г) трахеями.
- Нервова система в планарії:

а) дифузійна;	
б) представлена головним нервовим вузлом і двома нервовими стовбурами;	
в) представлена нервовим ланцюжком;	
г) представлена нервовою трубкою.	
- Корали — це:

а) червоні водорості;	
б) колоніальні кишковопорожнинні;	
в) плоскі черви;	
г) колоніальні саркомастигофори.	
- Нервові клітини гідри розташовані:

а) в ектодермі;	б) в ентодермі;
в) у мезодермі;	г) у мезоглеї.
- У круглих червів між м'язами і травною трубкою знаходиться:

а) кишкова порожнина;	б) первинна порожнина тіла;
в) вторинна порожнина тіла;	г) змішана порожнина тіла.
- До роздільностатевих організмів належить:

а) біла планарія;	б) людська аскарида;
в) бичачий ціп'як;	г) дощовий черв'як.
- Зі стадій розвитку в комах із неповним перетворенням немає стадії:

а) яйця;	б) личинки;
в) імаго;	г) лялечки.

18. Кровоносна система в молюсків:
 а) незамкнена; б) замкнена;
 в) відсутня.
19. У травній системі червононогих молюсків немає:
 а) шлунка; б) підшлункової залози;
 в) печінки; г) анального отвору.
20. Тертка (радула) є:
 а) у виноградного равлика; б) у дощового черв'яка;
 в) у перлівниці; г) у перлової скойки.

Варіант 2

1. Рибоза — це:
 а) білок; б) ліпід;
 в) вуглевод; г) азотиста основа.
2. На відміну від інших білків ферменти:
 а) синтезуються на рибосомах; б) мають третинну структуру;
 в) каталізують хімічні реакції; г) кодуються ДНК.
3. Функція рибосом:
 а) фотосинтез; б) синтез жирів;
 в) синтез білків; г) синтез АТФ.
4. До складу рибосоми входять:
 а) мембрани; б) білки;
 в) вуглеводи; г) ліпіди.
5. Мономерами білка є:
 а) цукор; б) спирти;
 в) жирні кислоти; г) амінокислоти.
6. Складки внутрішньої мембрани мітохондрії — це:
 а) цисти; б) кристи;
 в) рибосоми; г) коки.
7. Центріолі входять до складу:
 а) клітинного центра; б) клітинного ядра;
 в) ядерця; г) рибосоми.
8. Амінокислотою не є:
 а) валін; б) цистеїн;
 в) глутамінова кислота; г) гліцерин.
9. Процес перенесення інформації з ДНК на РНК — це:
 а) трансдукція; б) транскрипція;
 в) трансляція; г) транспозиція.
10. До еукаріотів належить збудник:
 а) чуми; б) холери;
 в) малярії; г) пневмонії.

11. До складу ДНК не входить:
 а) аденін; б) урацил;
 в) фосфатна кислота; г) дезоксирибоза.
12. Гінкго — це представник:
 а) папоротей; б) голонасінних;
 в) однодольних; г) дводольних.
13. Транспорт органічних речовин у рослині здійснюється з допомогою:
 а) камбію; б) пробки;
 в) ксилеми; г) флоєми.
14. Гаметофіт — це:
 а) видозмінений листок;
 б) рослина, яка утворює гамети;
 в) рослина, яка виникла з гамети;
 г) рослина, яка живиться гаметами.
15. Поліпи дихають:
 а) легеньми; б) зябрами;
 в) усією поверхнею тіла; г) трахеями.
16. Зі стадій розвитку в комах з неповним перетворенням немає стадії:
 а) яйця; б) личинки;
 в) імаго; г) лялечки.
17. Хребців у шийному відділі більшості ссавців:
 а) 2; б) 5;
 в) 7; г) 24.
18. Черепно-мозкових нервів у людини:
 а) 10 пар; б) 12 пар;
 в) 18 пар; г) 31 пара.
19. Глюкагон продукується:
 а) паращитовидною залозою; б) епіфізом;
 в) острівцями Лангерганса; г) оболонкою шлунка.
20. Ганглії парасимпатичної системи розташовані:
 а) поряд з ефектором;
 б) поряд зі спинним мозком;
 в) у головному мозку;
 г) у черевному нервовому ланцюжку.

Варіант 3

1. Ламінарія — це водорість:
 а) зелена; б) діатомова;
 в) бура; г) червона.

2. Папороттю є:
а) сфагнум; б) орляк;
в) модрина; г) фінікова пальма.
3. Кореневий чохлик розташовується на верхівці:
а) додаткового кореня; б) кореневища;
в) пагона; г) столона.
4. У гороха посівного листки:
а) прості; б) парноперистоскладні;
в) непарноперистоскладні; г) трійчасті.
5. Суцвіття груші:
а) зонтик; б) щиток;
в) китиця; г) кошик.
6. Подвійне запліднення квіткових рослин описав:
а) Ч. Дарвін; б) М. Вавилов;
в) С. Навашин; г) Л. Берг.
7. У кокосової пальми плід:
а) кістянка; б) сім'янка;
в) горіх; г) ягода.
8. Лишайником є:
а) фітофтора; б) мукор;
в) бліда поганка; г) пармелія.
9. Паразитом людини є:
а) трипаносома; б) евглена;
в) інфузорія-туфелька; г) форамініфера.
10. Плоским червом є:
а) аскарида; б) п'явка;
в) ехінокок; г) гострик.
11. Головоногим моллюском є:
а) наугітус; б) перлівниця;
в) виноградний слимак; г) тридакна.
12. Ходильних ніг у комах:
а) 2 пари; б) 3 пари;
в) 4 пари; г) 6 пар.
13. У серці акули:
а) 1 передсердя і 1 шлуночок;
б) 2 передсердя і 1 шлуночок;
в) 1 передсердя і 2 шлуночки;
г) 2 передсердя і 2 шлуночки.
14. У крокодила кіл кровообігу:
а) 1; б) 2;
в) 3; г) 4.

15. Кіль відсутній:
а) у пінгвіна; б) у страуса;
в) у голуба; г) у свійської курки.
16. Кріт належить до ряду:
а) Комахоїдні; б) Гризуни;
в) Зайцеподібні; г) Хижі.
17. Уміст великої кількості міжклітинної речовини є характерною ознакою тканин:
а) нервової; б) сполучної;
в) епітеліальної; г) м'язової.
18. Синтезується мозковим шаром надниркових залоз:
а) гастрин; б) тестостерон;
в) глюкагон; г) адреналін.
19. Цукровий діабет виникає внаслідок гіпофункції:
а) щитовидної залози; б) підшлункової залози;
в) гіпофіза; г) яєчника.
20. Черепно-мозкових нервів у людини:
а) 10 пар; б) 11 пар;
в) 12 пар; г) 15 пар.

Варіант 4

1. Картопля — це представник родини:
а) Капустяні; б) Пасльонові;
в) Розові; г) Тонконогові.
2. Кореневище — це видозмінений:
а) пагін; б) корінь;
в) лист; г) плід.
3. У пшениці тичинок:
а) 2; б) 3;
в) 5; г) 10.
4. Запилення квітки вітром — це:
а) гідрофілія; б) гідрохорія;
в) анемофілія; г) анемохорія.
5. Трав'янистою рослиною є:
а) верба; б) береза;
в) кокосова пальма; г) банан.
6. До ряду Двокрилі належать:
а) мурахи; б) таргани;
в) комарі; г) метелики.
7. У п'явок порожнина тіла:
а) первинна; б) вторинна;
в) змішана; г) відсутня.

8. З допомогою війок пересуваються:
 а) амеби; б) інфузорії;
 в) форамініфери; г) трипаносоми.
9. У жаби:
 а) 10 ребер; б) 14 ребер;
 в) 16 ребер; г) ребра відсутні.
10. Складний шлунок має:
 а) верблюду; б) свиня;
 в) орел; г) крокодил.
11. Мозковий шар наднирників синтезує:
 а) інсулін; б) окситоцин;
 в) глюкагон; г) норадреналін.
12. Кісткою черепа є:
 а) тім'яна; б) лобкова;
 в) таранна; г) грудина.
13. Легенева вена впадає:
 а) у правий шлуночок; б) у лівий шлуночок;
 в) у ліве передсердя; г) у праве передсердя.
14. Сеча утворюється:
 а) у нефронах; б) у сечовому міхурі;
 в) у наднирниках; г) у печінці.
15. Кисле середовище в травній системі:
 а) у ротовій порожнині; б) у стравоході;
 в) у шлунку; г) ніколи не трапляється.
16. Вуглеводом є:
 а) целюлоза; б) мієлін;
 в) тестостерон; г) гемоглобін.
17. ДНК не містять:
 а) мітохондрії; б) ядра;
 в) лізосоми; г) пластиди.
18. У людини з каріотипом XXУ:
 а) синдром Дауна;
 б) синдром Патау;
 в) синдром Шерешевського—Тернера;
 г) синдром Кляйнфельтера.
19. Подвійну мембрану має:
 а) комплекс Гольджи; б) лізосома;
 в) хромoplast; г) рибосома.
20. Необмежений ріст є характерним для:
 а) мурахи; б) крокодила;
 в) людини; г) амеби.

Відповіді

Варіант 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	г	а	г	в	б	а	в	а
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в	б	б	а	б	б	г	а	б	а
Варіант 2									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	в	в	б	г	б	а	г	б	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	б	г	б	в	г	в	б	в	А
Варіант 3									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	б	а	б	б	в	а	г	а	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	б	а	б	б	а	б	г	б	В
Варіант 4									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	б	в	г	в	б	б	г	а
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
г	а	в	а	в	а	в	г	в	б

Тести обласних олімпіад

Обласні олімпіади висувають більш високі вимоги до тестових завдань. Як правило, учасниками обласних олімпіад стають учні, які захоплюються біологією. Їх знання зазвичай перевершують обсяг шкільної програми, і тому кількість тестових завдань повинна бути більшою, а складність — вищою.

У тестових завданнях групи А на цьому рівні набагато частіше виникають ситуації, коли можлива наявність декількох правильних варіантів відповідей. Загальна кількість питань групи А на цьому етапі становить від 60 до 100, іноді до 120. Проте, якщо кількість тестових завдань інших груп є високою, кількість завдань групи А може бути й меншою. Питання охоплюють усі основні розділи біології. Вони можуть групуватися по загальних розділах шкільної програми (ботаніка, зоологія, біологія людини, загальна біологія). Але можливе й групування по розділах, які входять до програми всеукраїнської та міжнародної олімпіад (клітинна

біологія, генетика й еволюція, анатомія та фізіологія рослин, біосистематика, анатомія та фізіологія людини й тварин, поведінка, екологія). Як приклад нижче наводяться тестові завдання кількох обласних олімпіад.

Тестові питання обласної олімпіади (м. Харків, 2000 р.)

1. Провідна тканина — це:

а) камбій;	б) паренхіма;
в) флоема;	г) епідерміс.
2. Пневматофор — це:

а) дихальний корінь;	б) ходульний корінь;
в) різновид мікоризи;	г) повітряний корінь.
3. Суцвіття щиток утворює:

а) мак;	б) горобина;
в) тонконіг;	г) соняшник.
4. Міцелій грибів складається:

а) з асків;	б) з базидій;
в) з гіф;	г) з конідій.
5. Заросток — це:

а) спорофіт мохоподібних;	б) гаметофіт голонасінних;
в) спорофіт хвощів;	г) гаметофіт папоротей.
6. Соруси утворюються:

а) на філоїдах мохоподібних;	б) на вайях папоротей;
в) на листках однодольних;	г) на кладодіях дводольних.
7. Представник пасльонових:

а) дурман;	б) соя;
в) гірчиця;	г) молочай.
8. Плід ягода є характерним для родини:

а) Астрові;	б) Бобові;
в) Капустяні;	г) Пасльонові.
9. Парноперистоскладний листок:

а) у горобини;	б) у жовтої акації;
в) у люпину;	г) у деревію.
10. Подвійне запліднення вперше описав:

а) М. Г. Холодний;	б) І. І. Шмальгаузен;
в) І. І. Мечников;	г) С. Г. Навашин.
11. У клітині амеби протея відсутні:

а) скоротливі вакуолі;	б) травні вакуолі;
в) лейкопласти;	г) псевдоподії.
12. Участь в утворенні осадових порід беруть:

а) форамініфери;	б) лейшманії;
в) трипаносоми;	г) малярійні плазмодії.

13. Переносником збудника малярії є:

а) муха цеце;	б) внутрішній шар клітин;
в) клоп <i>Cimex lectularius</i> ;	г) порожнина тіла.
в) воша головна;	
г) комар <i>Anopheles maculipennis</i> .	
14. Мезоглея — це:

а) зовнішній шар клітин;	б) внутрішній шар клітин;
в) міжклітинна речовина;	г) порожнина тіла.
15. Людина може бути проміжним хазяїном для:

а) цїп'яка бичачого;	б) стьожака широкого;
в) ехінокока;	г) молочно-білої планарії.
16. Уживаючи недостатньо просмажене м'ясо риби, можна заразитися:

а) цїп'яком бичачим;	б) стьожакком широким;
в) ехінококом;	г) трихінелою.
17. Видільна система в дощового черв'яка представлена:

а) скоротливими вакуолями;	б) протонефридіями;
в) метанефридіями;	г) нирками.
18. Органами дихання павука-хрестовика є:

а) зябра;	б) тільки легеневі мішки;
в) тільки трахеї;	г) трахеї та легеневі мішки.
19. Серце в акул:

а) однокамерне;	б) двокамерне;
в) трикамерне;	г) відсутнє.
20. Отруйною твариною є:

а) ефа;	б) анаконда;
в) жовтопуз;	г) гавіал.
21. Щитовидна залоза продукує:

а) пролактин;	б) інсулін;
в) тироксин;	г) адреналін.
22. Глюкагон продукується:

а) підшлунковою залозою;	б) епіфізом;
в) паращитовидними залозами;	г) нирками.
23. До залоз змішаної секреції належить:

а) надниркова залоза;	б) яєчник;
в) щитовидна залоза;	г) гіпофіз.
24. Тонка сполучнотканинна оболонка м'яза — це:

а) епістрофей;	б) хондроцит;
в) фасція;	г) сфінктер.
25. До формених елементів крові належать:

а) ліпопротеїди;	б) вуглеводи;
в) гормони;	г) тромбоцити.

26. Лейкоцити, які здатні захоплювати й перетравлювати мікроорганізми, — це:
 а) еритроцити; б) тромбоцити;
 в) фагоцити; г) антитіла.
27. Гуморальний імунітет забезпечують:
 а) еритроцити; б) тромбоцити;
 в) нейрони; г) антитіла.
28. Внутрішня оболонка стінки серця — це:
 а) епікард; б) ендокард;
 в) міокард; г) перикард.
29. Тристулковий клапан розташований між:
 а) правим передсердям і правим шлуночком;
 б) лівим передсердям і лівим шлуночком;
 в) аортою й лівим шлуночком;
 г) легеневою артерією й правим шлуночком.
30. Стан зниженого кров'яного тиску — це:
 а) гіпертонія; б) гіпотонія;
 в) алкаптонурія; г) аритмія.
31. Між зовнішнім і внутрішнім листками плеври знаходиться:
 а) сполучна тканина; б) шар м'язів;
 в) повітря; г) рідина.
32. Карієс — це захворювання:
 а) легенів; б) шлунка;
 в) зубів; г) судин.
33. Рахіт виникає за нестачі:
 а) вітаміну А; б) вітаміну С;
 в) вітаміну D; г) РНК.
34. Цинга виникає за нестачі:
 а) вітаміну А; б) вітаміну С;
 в) вітаміну D; г) РНК.
35. Спеціалізовані клітини, які у відповідь на різні впливи генерують нервові імпульси, — це:
 а) рецептори; б) гамети;
 в) мотонейрони; г) нейроглія.
36. Світлосприймальною структурою ока є:
 а) судинна оболонка; б) рогівка;
 в) сітківка; г) кришталік.
37. Нігті є похідним:
 а) епідерміса; б) дерми;
 в) підшкірної клітковини; г) кісток пальців.
38. Первинна сеча утворюється:
 а) у нирковій капсулі; б) у канальцях нефрона;
 в) у сечоводі; г) у сечовому міхурі.

39. У півколових каналах міститься:
 а) перилімфа; б) ендолімфа;
 в) сеча; г) повітря.
40. Часткова колірна сліпота — це:
 а) куряча сліпота; б) косоокість;
 в) астигматизм; г) дальтонізм.
41. У зиготі людини набір хромосом:
 а) гаплоїдний; б) диплоїдний;
 в) триплоїдний; г) тетраплоїдний.
42. У гаплоїдному наборі людини хромосом:
 а) 15; б) 23;
 в) 30; г) 46.
43. Глікопротеїни — це складні білки, до складу яких входять:
 а) вуглеводи; б) ліпіди;
 в) метали; г) нуклеотиди.
44. Швидкість хімічних реакцій в організмі не залежить від:
 а) наявності ферментів;
 б) наявності азоту в атмосфері;
 в) температури;
 г) концентрації субстратів.
45. Поділ клітини, за якого кількість хромосом зменшується, — це:
 а) мітоз; б) мейоз;
 в) аскаридоз; г) інтерфаза.
46. Біополімером не є:
 а) ДНК; б) РНК;
 в) АТФ; г) глікоген.
47. 20 амінокислот кодує таку кількість триплетів нуклеотидів:
 а) 20; б) 43;
 в) 61; г) 64.
48. Організм, який синтезує органічні сполуки з неорганічних, — це:
 а) автотроф; б) гетеротроф;
 в) ксилофаг; г) німфа.
49. Взаємовідношення двох видів, за яких один з них живиться за рахунок іншого, не завдаючи йому шкоди, — це:
 а) паразитизм; б) мутуалізм;
 в) нейтралізм; г) коменсалізм.
50. Тварини, які живляться шерстю ссавців:
 а) нейтрофіли; б) епіфіти;
 в) малофаги; г) мезофіти.

51. Сукупність спадкових задатків (генів), які локалізовані в ядрі клітини, — це:
 а) геном; б) алель;
 в) локус; г) інтрон.
52. Процес виникнення мутацій — це:
 а) мутаген; б) мутагенез;
 в) овогенез; г) епістаз.
53. Послідовність нуклеотидів у гені, який не кодує білок, — це:
 а) екзон; б) інтрон;
 в) локус; г) алель.
54. Індивідуальний розвиток організму від початку до кінця життя — це:
 а) овогенез; б) сперматогенез;
 в) філогенез; г) онтогенез.
55. Область розповсюдження систематичної групи організмів — це:
 а) популяція; б) ізоляція;
 в) ареал; г) інтеграл.
56. Клітинний органоїд, у якому відбувається фотосинтез, — це:
 а) мітохондрія; б) хлоропласт;
 в) хлорофіл; г) ядерце.
57. Неспецифічна нейрогормональна реакція живого організму на який-небудь сильний вплив — це:
 а) стрес; б) сукцесія;
 в) трансгенез; г) прайд.
58. Організм із широким спектром харчової спеціалізації — це:
 а) стенофаг; б) еврифот;
 в) еврифаг; г) еврихор.
59. Самовільне відкидання частин тіла у тварин — це:
 а) елізія; б) квота;
 в) абисаль; г) автотомія.
60. Організми, які виникли в процесі еволюції в тій же місцевості, де існують і зараз:
 а) автохтони; б) автотрофи;
 в) алохтони; г) алохори.

Відповіді

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

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
в	а	б	в	г	в	г	б	а	б
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
г	в	в	б	а	в	а	а	б	г
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
б	в	а	б	б	в	б	а	г	в
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
а	б	б	г	в	б	а	в	г	а

Усі наведені тести належать до групи А. Правильна відповідь у кожному із завдань — одна. Але за співвідношенням кількості питань з різних галузей біології ці тестові завдання відрізняються від завдань IV етапу Всеукраїнської олімпіади. Розділи біології, представлені в пропонованому варіанті завдань, співвідносяться так:

- клітинна біологія — 10 %;
- генетика й еволюція — 12 %;
- анатомія й фізіологія рослин — 12 %;
- біосистематика — 13 %;
- анатомія й фізіологія людини й тварин — 45 %;
- поведінка — 0 %;
- екологія — 8 %.

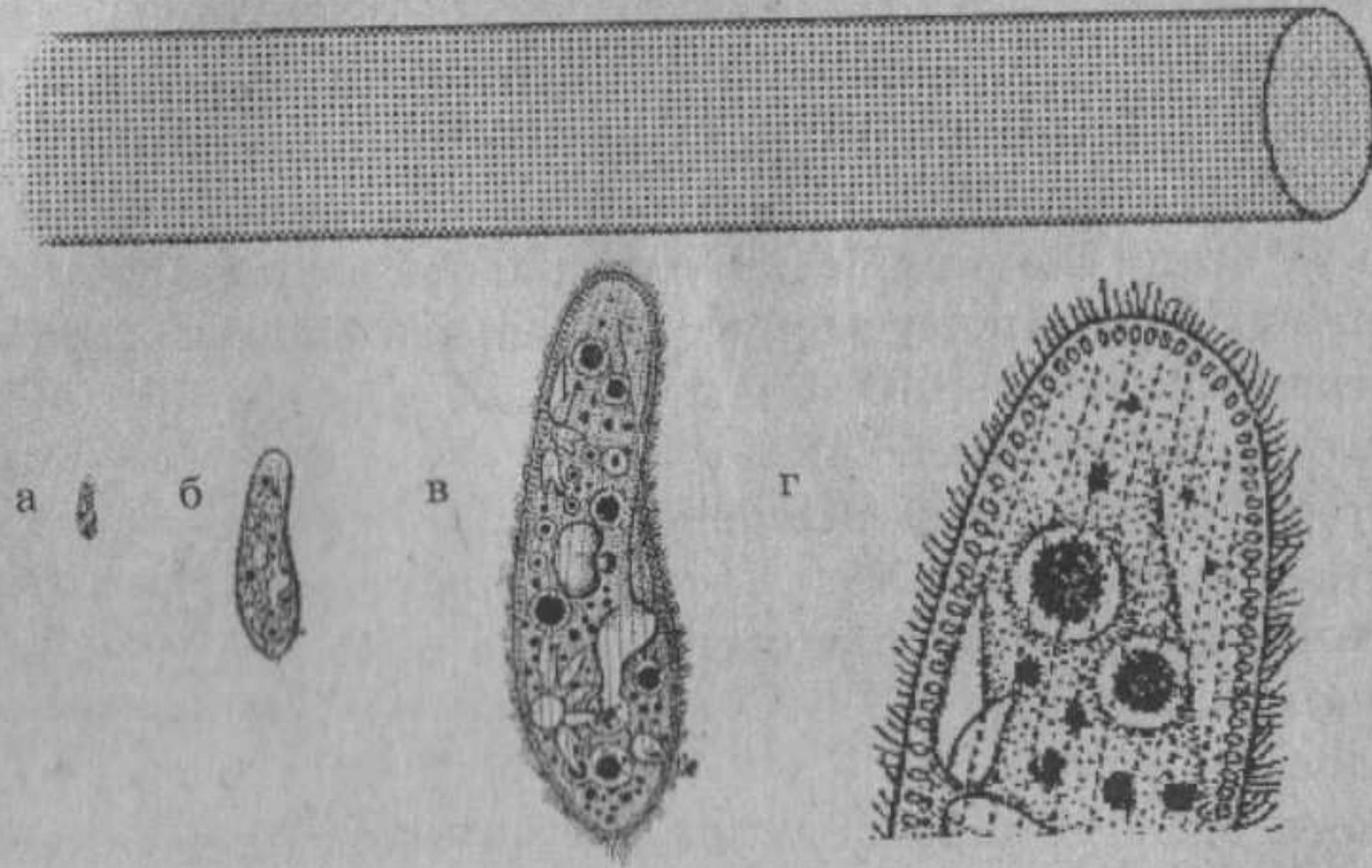
Основні вимоги, яких повинні дотримувати під час складання тестових завдань, виконано. У завданнях досить широко представлені різні розділи біології. Відсутні питання з поведінки тварин, але їх краще відпрацювати під час підготовки команди області до IV етапу олімпіади. Деякі питання прості й на них правильно відповіли майже всі учасники обласної олімпіади. Це такі питання, як 32 (про карієс), 48 (про автотрофів) або 56 (про хлоропласт). Однак частина питань була підвищеної складності, що дозволило виконати іншу умову — ніхто з учнів не зміг відповісти на всі питання. До таких складних питань належать 17 (про видільну систему дощового черв'яка), 39 (про півколові канали) і 50 (про малофагів). Але деякі учні відповіли навіть на ці питання. Тому запропоновану добірку питань можна вважати досить вдалою.

Тестові питання обласної олімпіади (м. Харків, 2006 р.)

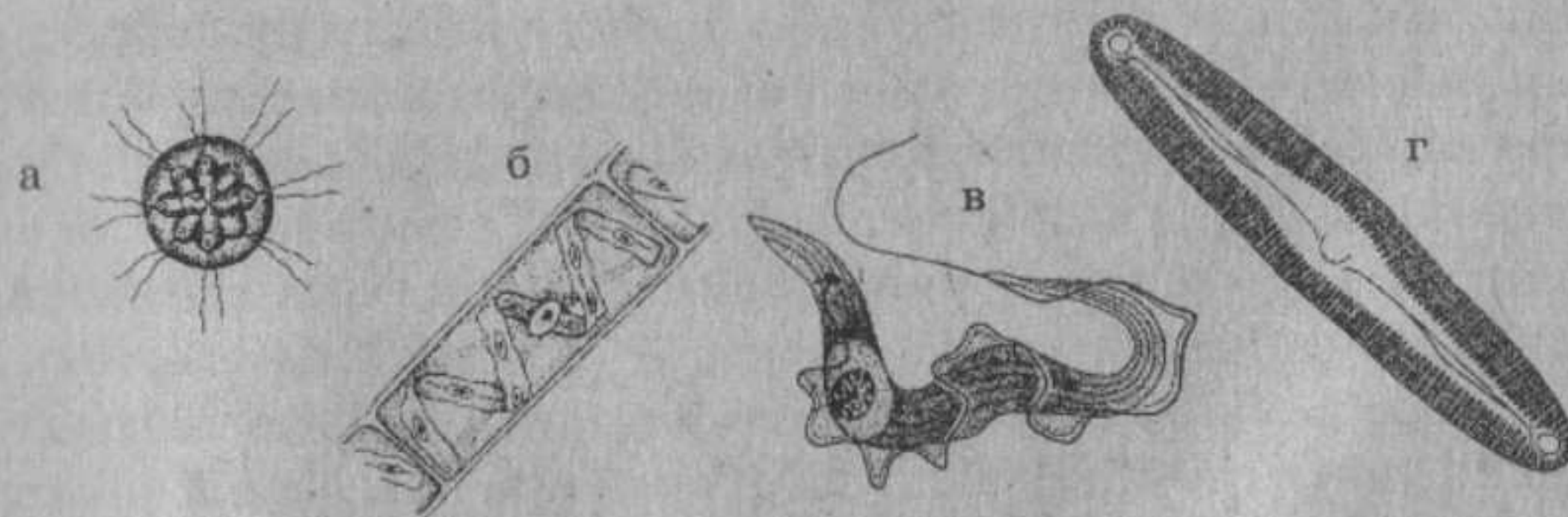
Група А (одна правильна відповідь із кількох)

1. Бактерій використовують під час виготовлення:
- а) варення; б) олії;
 в) пива; г) кефіру.

2. «Кочерижина» білоголової капусти, з якої зрізали листя, — це:
 а) видозмінена маточка;
 б) видозмінене стебло;
 в) видозмінена брунька;
 г) видозмінений корінь.
3. Циліндр на малюнку — це людська волосина під мікроскопом. Яке із зображень інфузорії-туфельки подане в тому ж збільшенні?



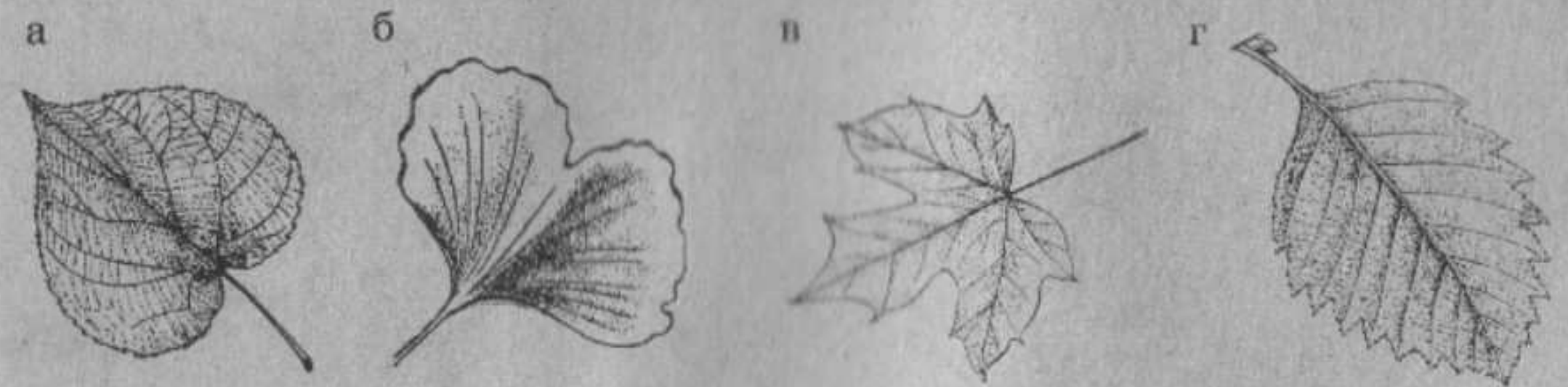
4. З числа зображених організмів до найпростіших належить:



5. Тим, хто знайшов поодинокую рослину, зображену на рисунку, треба:
 а) ужити заходів з її охорони;
 б) знищити цю рослину;
 в) живцювати цю рослину;
 г) використати її як лікарську.

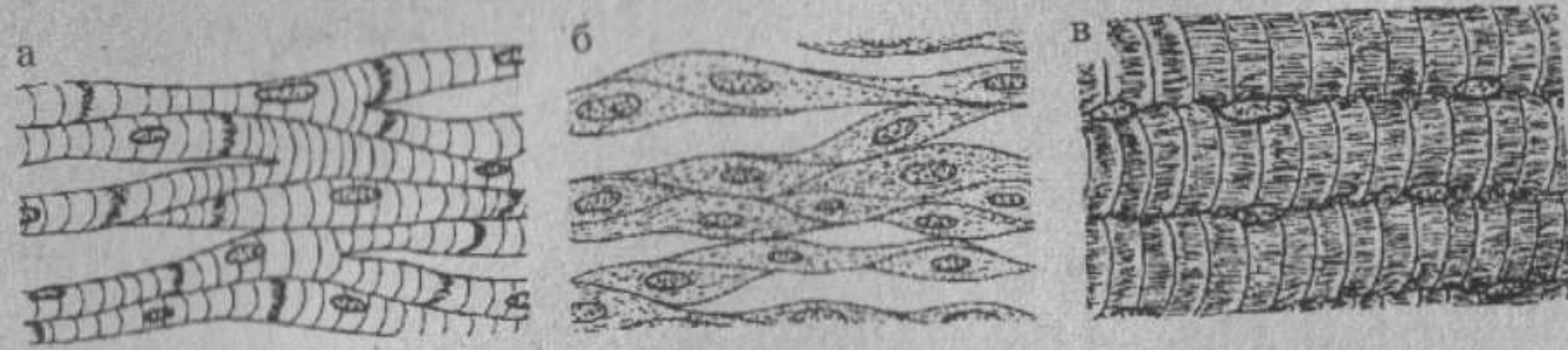


6. Лист липи позначено літерою:



7. Паразитичний гриб, що може потрапляти в зерно та викликати судоми:
 а) ріжки; б) сажка;
 в) бліда поганка; г) мукор.
8. Мікоризу з корінням дерев утворюють:
 а) опеньки осінні; б) білі гриби;
 в) трутовики сірчано-жовті; г) лишайники.
9. Виберіть неправильне судження:
 а) Котячі — родина ряду Хижі;
 б) Їжакоподібні — родина ряду Комахоїдні;
 в) Зайці — рід ряду Гризуни;
 г) озерна жаба — представник класу Земноводні.
10. Найбільший представник ряду Гризуни фауни України:
 а) кабан; б) бобер;
 в) білка; г) борсук.

11. Серцевий м'яз показано на препараті:



12. Перетравлення вуглеводів починається:

- а) у товстому кишечнику; б) у шлунку;
в) у тонкому кишечнику; г) у ротовій порожнині.

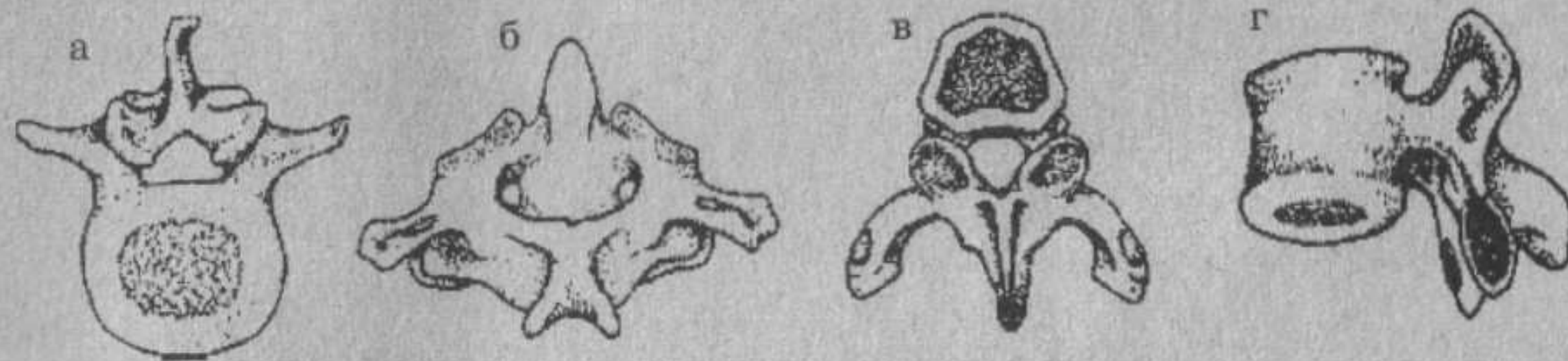
13. Центральним відділом зорового аналізатора є:

- а) око;
б) зоровий нерв;
в) потилична частка кори великих півкуль;
г) лобова частка кори великих півкуль.

14. У сонячне сплетення «сплітаються»:

- а) нерви; б) артерії;
в) вени; г) петлі кишечника.

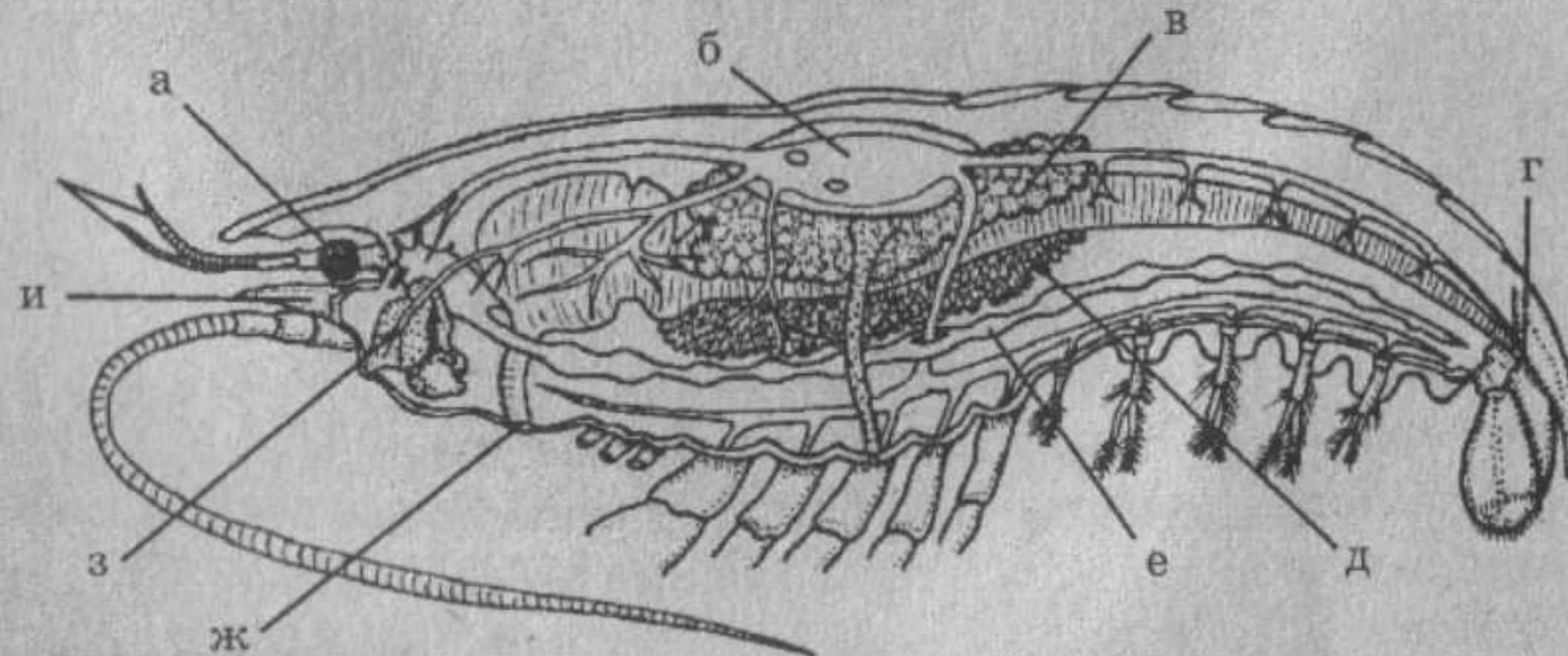
15. Шийний хребець людини:



16. Клітини людини, здатні до фагоцитозу:

- а) еритроцити; б) лейкоцити;
в) нейрони; г) тромбоцити.

17. Рот рака позначений літерою:



18. Ознака голубого кита, яка є наслідком його пристосування до життя у воді:

- а) живородіння;
б) відсутність волосся;
в) посилене кровопостачання зябер;
г) чотирикамерне серце.

19. Ознака опунції (представник родини Кактусові), яка є наслідком її пристосування до життя в посушливих умовах:

- а) здатність до фотосинтезу;
б) перетворення листів на колючки;
в) розмноження спорами;
г) швидкий ріст.

20. Фагоцитарний імунітет відкрив:

- а) В. І. Вернадський; б) Л. Пастер;
в) Г. Мендель; г) І. І. Мечников.

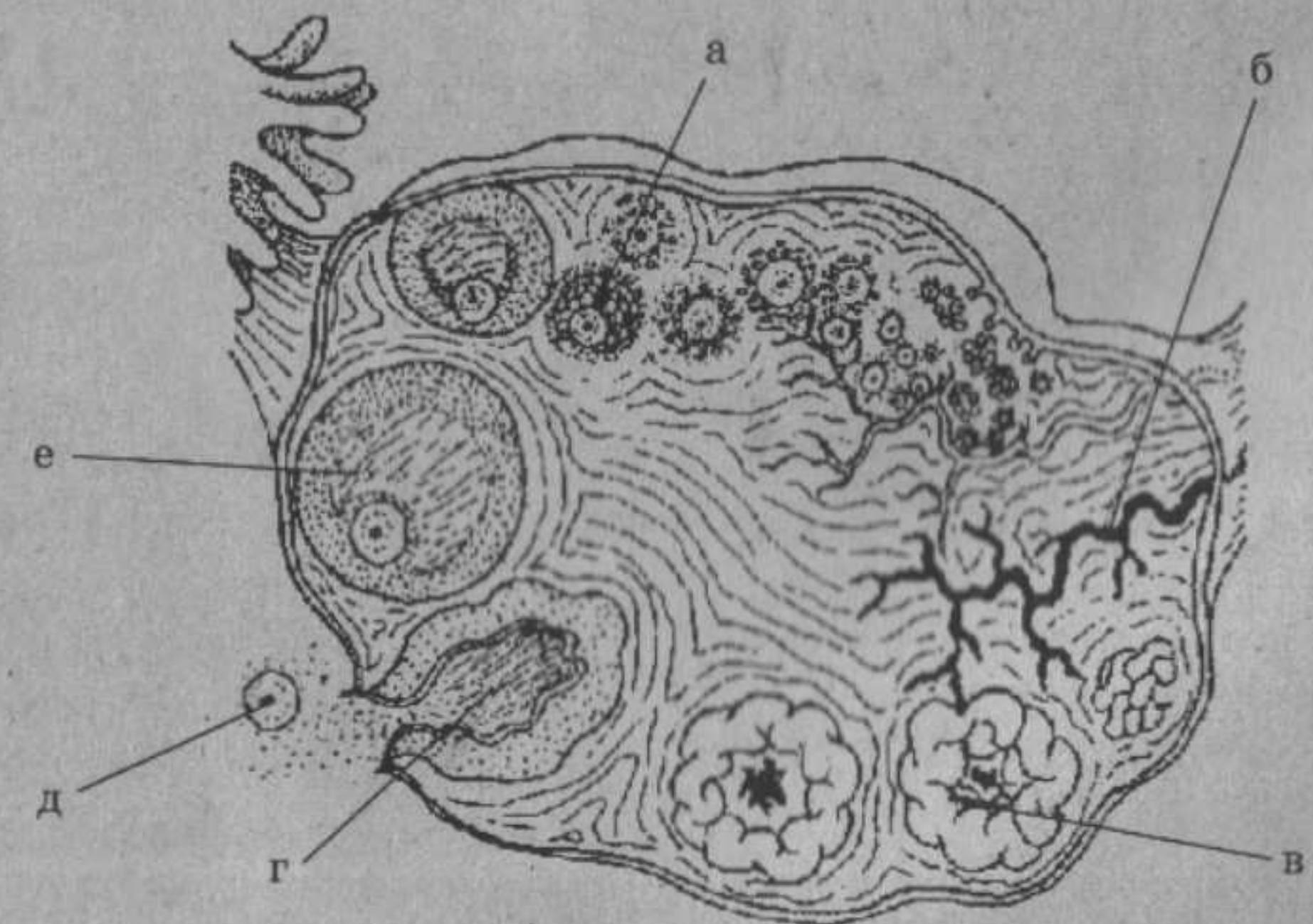
21. З названих дослідів експериментом є:

- а) вивчення будови клітини з допомогою електронного мікроскопа;
б) реконструкція будови білкової молекули;
в) проба на чутливість бактерій до антибіотиків;
г) нанесення на географічну мапу ареалів лікарських рослин.

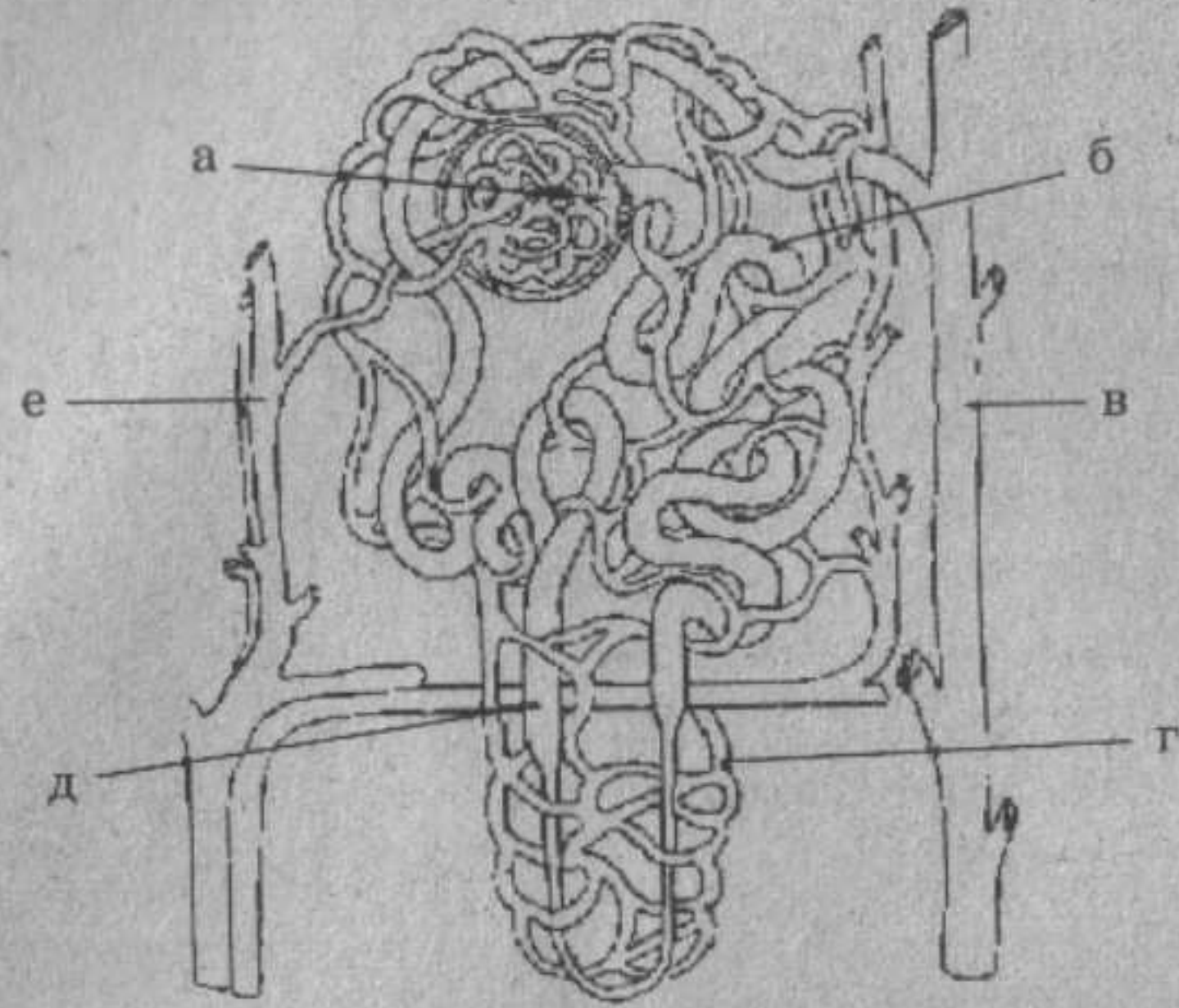
22. Принцип зв'язку, за яким активність залози внутрішньої секреції регулюється гормонами, що вона виробляє:

- а) пряма позитивна; б) пряма негативна;
в) зворотна позитивна; г) зворотна негативна.

23. Жовте тіло позначене літерою:



24. Місце утворення первинної сечі позначене літерою:



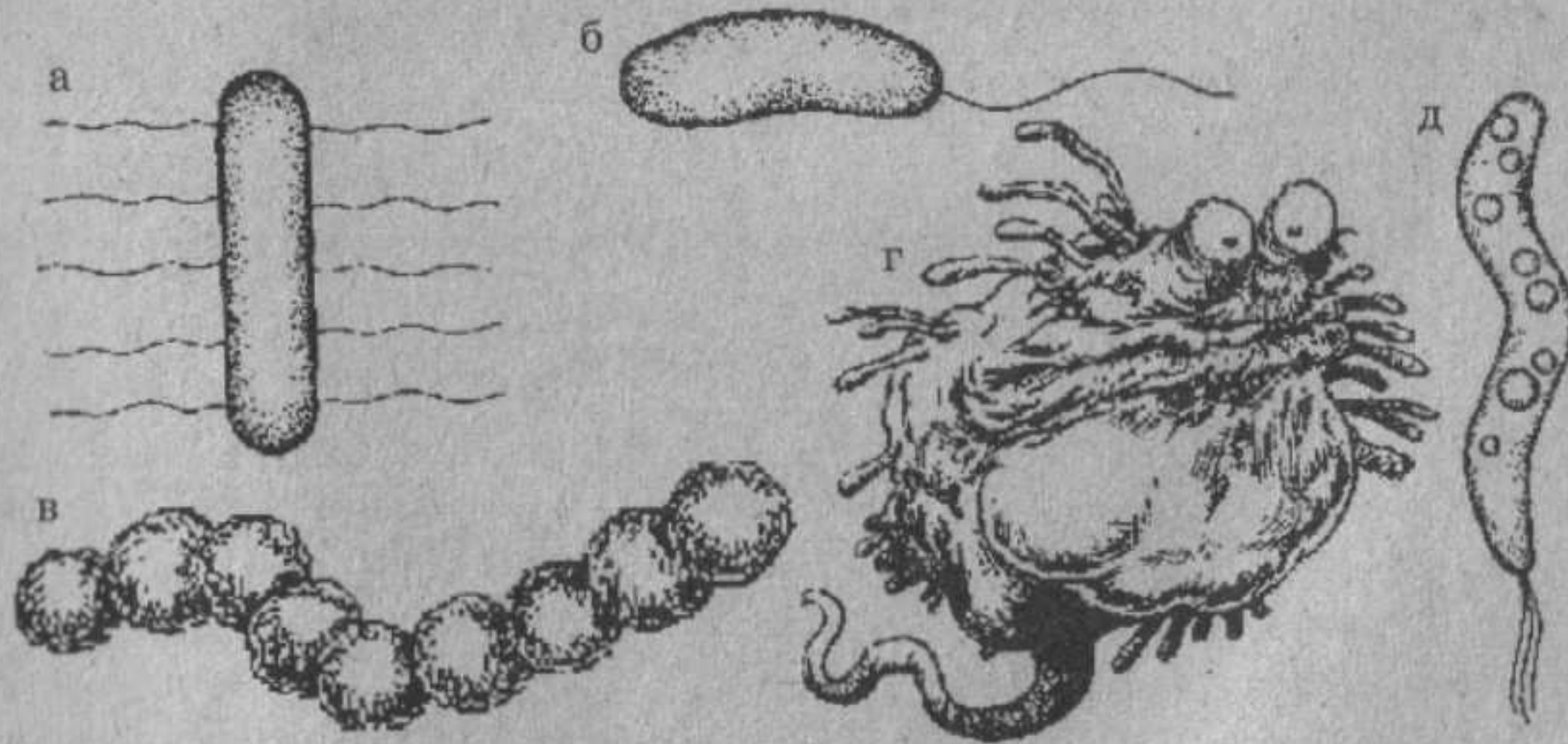
25. Нігті й волосся складаються:

- а) з вуглеводню поліетилену; б) з вуглеводу глікогену;
в) з вуглеводу хітину; г) з білка кератину.

26. Антибіотики ефективно діють на збудника:

- а) грипу; б) СНІДу;
в) сифілісу; г) віспи.

27. Збудник холери зображено на малюнку:



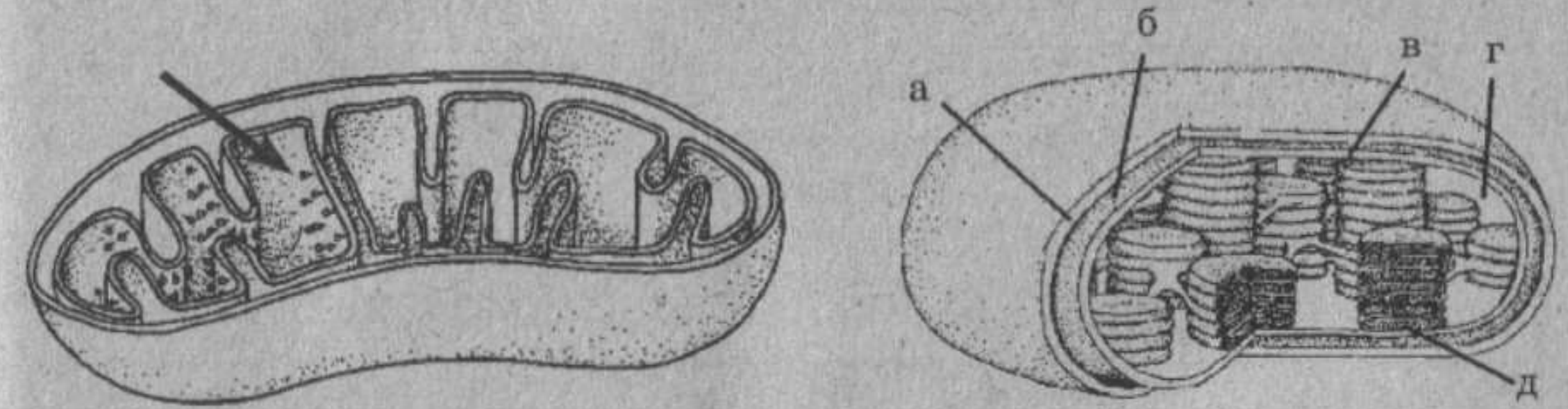
28. Пеніцил виділяє в середовище пеніцилін для:

- а) боротьби з конкурентами;
б) знешкодження відходів обміну речовин;
в) захисту від хижаків;
г) захисту від паразитів.

29. Токсичну дію на організм людини виявляє:

- а) Fe^{3+} ; б) Ca^{2+} ;
в) Cl^- ; г) С;
д) Pb; е) PO_4^{3-} .

30. Порожнині мітохондрії, що позначена на малюнку стрілкою, відповідає порожнина хлоропласту, що позначена літерою:



31. До неклітинних форм життя належать:

- а) архебактерії; б) бактеріофаги;
в) прокаріоти; г) мітохондрії.

32. Пріонові інфекції людини та інших ссавців пов'язані зі змінами конформації білків, нормальна форма яких синтезується:

- а) у нервових клітинах;
б) у вірусах людини та інших ссавців;
в) у сполучній тканині;
г) у залозах внутрішньої секреції.

33. До партеногенетичного розмноження здатні:

- а) гідри; б) стьожкові черви;
в) дощові черви; г) медоносні бджоли.

34. Відносна замкнутість кругообігів речовин — ознака, що є властивістю:

- а) організму; б) популяції;
в) біоценозу (угруповання); г) біогеоценозу (екосистеми).

35. Продуктивність відкритого океану обмежується в першу чергу:

- а) температурою; б) нестачею CO_2 ;
в) нестачею біогенів (N, P та ін.); г) кількістю опадів.

36. Інтрони входять до складу генів:

- а) архебактерій; б) ціанобактерій;
в) бактеріофагів; г) актиноміцетів.

37. У глибоководних океанічних екосистемах, куди з кори надходить та змішується з океанською водою сірководень (H_2S), основою харчових ланцюгів є:

- а) анаеробні тионові бактерії; б) залізобактерії;
в) сіркобактерії; г) ціанобактерії.

38. Властивість організмів, що, відповідно до поглядів Дарвіна, є причиною еволюції:
- прагнення до вдосконалення;
 - реагування на зміни зовнішнього середовища;
 - мутування;
 - розмноження в геометричній прогресії.
39. Орган, гомологічний жалу бджоли:
- хоботок метелика;
 - яйцеклад коника;
 - нога вовчка;
 - отруйний зуб гадюки.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	б	в	в	б	а	а	б	в	б
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	г	в	а	б	б	ж	б	б	г
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
в	г	в	а	г	в	б	а	д	д
31	32	33	34	35	36	37	38	39	
б	а	г	г	в	а	в	г	б	

Тестові завдання групи Б раніше рідко використовувалися на обласних олімпіадах. Однак останнім часом для забезпечення кращої підготовки учнів до IV етапу олімпіади подібні завдання трапляються частіше. Як правило, з цією метою можуть використовуватися найбільш прості тести групи Б попередніх усеукраїнських олімпіад. Але досить часто ці тести складаються членами журі обласної олімпіади. Нижче наведено приклади подібного типу завдань.

Тестові питання обласної олімпіади (м. Харків, 2000 р.)

Список тверджень

- Рослини розмножуються спорами.
- Рослини розмножуються насінням.
- У циклі розвитку переважає спорофіт.
- У циклі розвитку переважає гаметофіт.
- Спорангії зібрані в соруси.
- Спорангії зібрані в стробіли.
- Спорангії знаходяться в коробочках.
- Спорангії відсутні.
- Насінні зачатки розвиваються в зав'язі.
- Насінні зачатки розвиваються на мегаспорофілах.
- Насінні зачатки відсутні.

- Ендосперм гаплоїдний.
- Ендосперм триплоїдний.
- Ендосперм ніколи не утворюється.
- Утворюються тільки придаткові корені.
- Утворюються головні, бічні й придаткові корені.
- Корені ніколи не утворюються.
- Сучасні види — винятково трави.
- Сучасні види — переважно трави.
- Сучасні види — дерева й чагарники.
- Сучасні види — дерева, чагарники й трави.
- Листки представлені філодами.
- Листки представлені вайями.
- Листки редуковані.
- Як правило, листки добре розвинуті.
- Для запліднення необхідне рідке середовище.
- Для запліднення не потрібне рідке середовище.
- Виникли в палеозойську еру.
- Виникли в мезозойську еру.

З наведеного списку виписіть номери ознак, які стосуються:

Мохоподібних	
Плауноподібних	
Хвоцеподібних	
Папоротеподібних	
Голонасінних	
Покритонасінних	

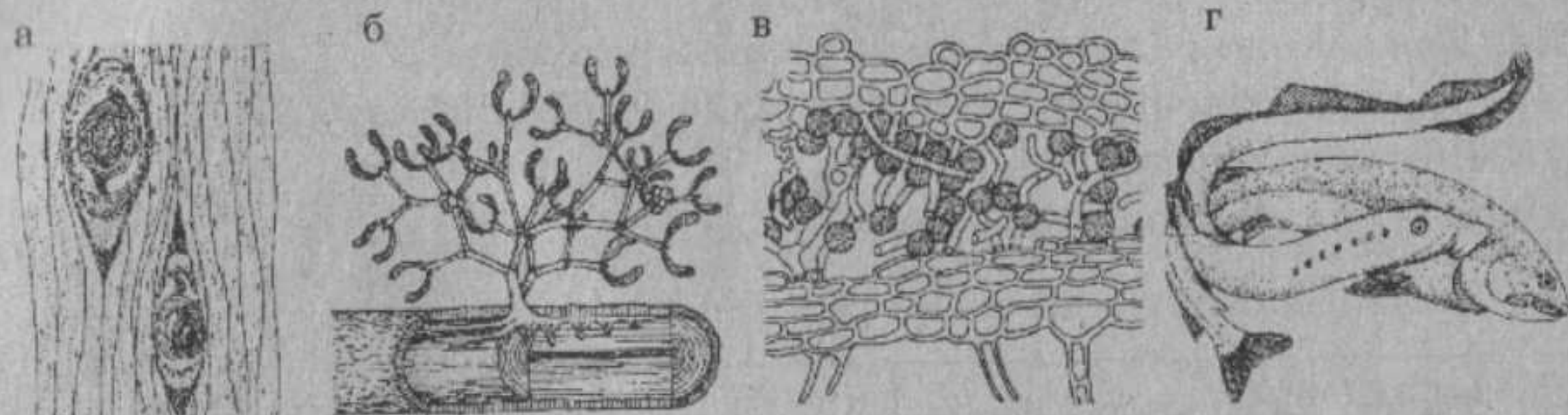
Відповідь:

Мохоподібних	1, 4, 7, 11, 14, 17, 18, 22, 26, 28
Плауноподібних	1, 3, 6, 11, 14, 15, 18, 22, 26, 28
Хвоцеподібних	1, 3, 6, 11, 14, 15, 18, 24, 26, 28
Папоротеподібних	1, 3, 5, 11, 14, 15, 19, 23, 26, 28
Голонасінних	2, 3, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 27, 28
Покритонасінних	2, 3, 8, 9, 13, 16, 21, 25, 27, 29

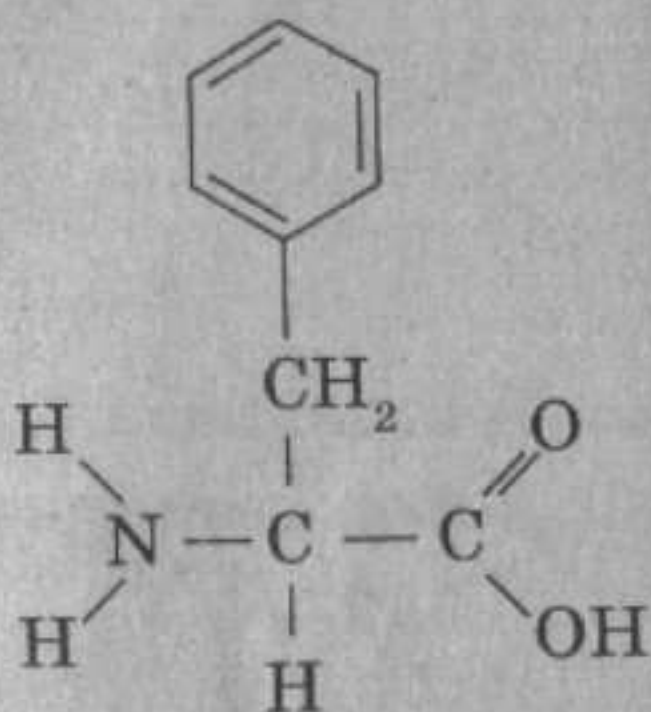
Тестові питання обласної олімпіади (м. Харків, 2006 р.)

- Виберіть представників порядку Пасльонові:
 - картопля;
 - печериця;
 - горох;
 - шипшина;

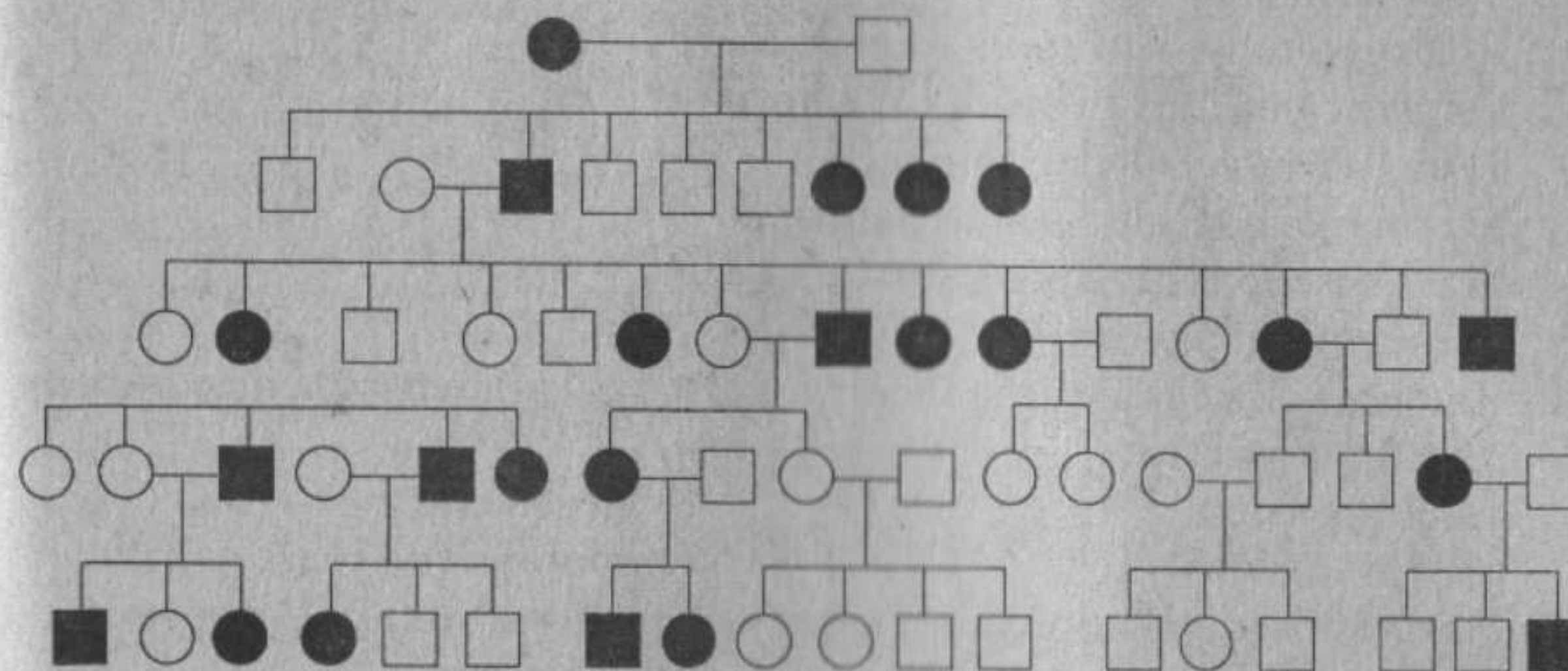
- д) солодкий перець;
ж) тютюн;
2. Виберіть зі списку рослини, у яких плід є стручком:
а) квасоля;
в) горох;
д) кріп;
ж) соя;
3. До складу фауни України входять:
а) морський чорт;
в) велика біла акула;
д) червоний корал;
ж) сріблястий мартин;
4. Мутуалізм є відносини, показані на малюнках:



5. Умовний рефлекс не можна виробити на сполучення подразників:
а) умовного й безумовного;
в) двох безумовних;
- б) умовного й байдужого;
г) двох байдужих.
6. Функціями рослин у біохімічному кругообігу є:
а) розкладання складних органічних сполук до вуглекислого газу й води;
б) утворення вуглекислого газу з вугілля й води;
в) утворення вуглекислого газу з вугілля й кисню;
г) синтез складних органічних сполук з вуглекислого газу й води;
д) синтез складних органічних сполук з вуглеводнів.
7. Виберіть правильне твердження щодо зображеної молекули:
а) це амінокислота;
б) це азотиста основа;
в) радикал кислотний;
г) радикал лужний;
д) радикал нейтральний;
е) радикал гідрофобний;
ж) радикал гідрофільний;
з) молекула гідрофобна;
и) молекула гідрофільна.



8. Ґрунтуючись на наведеному родоводі, можна стверджувати, що показана чорним кольором моногенна ознака:
а) домінантна;
б) рецесивна;
в) зчеплена зі статтю;
г) летальна в гомозиготному стані.



Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8
а, ж	а, г, е	б, е, ж	в	б, г	г, д	а, д, е	а, г

Тестові завдання всеукраїнських і міжнародних олімпіад

До тестових завдань олімпіад цих рівнів висувуються найбільш жорсткі вимоги. Учасники всеукраїнських і міжнародних олімпіад захоплюються біологією серйозно. Вони багато займаються додатково й мають високий рівень біологічних знань. Тому складність тестових завдань у цих випадках набагато вища.

Наявність декількох правильних варіантів відповідей у тестових завданнях групи А на олімпіадах цих рівнів раніше була типовою, але останніми роками кількість таких завдань, як правило, незначна.

Тестові завдання групи А на всеукраїнських олімпіадах формуються для двох категорій учнів: 8-9-х та 10-11-х класів. На міжнародних олімпіадах розподіл на класи, зрозуміло, відсутній. Загальна кількість питань групи А на цьому етапі становить від 80 до 120, іноді трохи більше. Питання охоплюють усі основні розділи біології.

Слід зазначити, що часто на питання цієї групи легше відповісти, використовуючи метод виключення, тобто відкидаючи варіанти, що є явно неправильними.

Нижче наведено приклади тестових завдань IV етапу Всеукраїнської олімпіади з біології.

Анатомія й фізіологія тварин

- До стероїдних гормонів належать:
 - катехоламіни і тиреоїдні гормони;
 - андрогени та естрогени;
 - соматотропін і гонадотропін;
 - ацетилхолін і адреналін;
 - інсулін і глюкагон.
- Частина жіночої статеві системи, в якій відбувається дозрівання яйцеклітини:
 - яєчники;
 - яйцеводи;
 - тіло матки;
 - порожнина тіла.
- Для нейронів центральної нервової системи мієлін утворюють:
 - олігодендроцити;
 - міоцити;
 - астроцити;
 - мікрогліальні клітини.
- Жовч в організмі людини утворюється:
 - у печінці;
 - у жовчному міхурі;
 - у селезінці;
 - у підшлунковій залозі;
 - у дванадцятипалій кишці.
- Людам з першою групою крові можна переливати кров групи:
 - першої;
 - другої;
 - третьої;
 - четвертої;
 - будь-якої.
- Підвищення концентрації прогестерона під час менструального циклу відбувається після:
 - овуляції;
 - дозрівання фолікули;
 - регресії жовтого тіла;
 - запліднення;
 - лактації.
- Водіями ритму (пейсмейкерами) серця є:
 - синоатріальний вузол і зірчастий ганглій;
 - атріовентрикулярний вузол і зірчастий ганглій;
 - синоатріальний і атріовентрикулярний вузли;
 - інтрамуральний ганглій і пучок Гіса;
 - паравертебральний і превертебральний ганглії.
- До гальмуючих медіаторів нервової системи належать:
 - гаммааміномасляна кислота та гліцин;
 - глутамат і адреналін;
 - глутамат і дофамін;
 - ацетилхолін і соматотропін;
 - ендорфін і адреналін.

- а) глутамат і дофамін;
 - ацетилхолін і соматотропін;
 - ендорфін і адреналін.
- Потенціал дії переважно пов'язаний:
 - з підвищенням проникності для K^+ ;
 - з підвищенням проникності для Na^+ ;
 - зі зменшенням проникності для K^+ ;
 - зі зменшенням проникності для Na^+ ;
 - зі зміною в проникності мембрани для аніонів.
 - Якщо пуголовки одержують недостатню кількість іоду з їжею, то відбувається:
 - Збільшення щитовидної залози.
 - Надсекреція ТТГ.
 - Прискорення росту.
 - Проявляється креатинізм.
 - Розвиток зупиняється на стадії личинки.
 - Збільшується гіпофіз.
 Правильними є твердження:
 - I, II, III.
 - III, IV, VI.
 - II, IV, VI.
 - I, II, V.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	б	б	а	а	а	в	а	б	г

Анатомія й фізіологія рослин

- Бічні корені утворюються:
 - з перициклу;
 - з ендодерми;
 - з екзодерми;
 - з покривної тканини.
- Вуглекислий газ надходить у клітини мезофіла завдяки:
 - наявності жилок;
 - наявності продихів і міжклітинного простору;
 - прозорості клітин епідерми;
 - наявності плазмодесм;
 - проникності кутикули.
- Жилки закінчуються:
 - трахеїдами;
 - ситоподібними трубками;
 - волокнами;
 - трахеями.

4. Запишіть у вигляді послідовності літер порядок руху води по тілу рослини:
 а) паренхіма кореня; б) осьовий циліндр;
 в) пропускаюча клітина; г) кореневий волосок;
 д) судини стебла; е) жилки листка.
5. У результаті запліднення з насінного зачатка утворюється:
 а) плід; б) насінина;
 в) зав'язь; г) сім'ядоля;
 д) зародок.
6. Гібереліни (речовини росту рослин) — це:
 а) фосфоліпіди; б) триацилгліцероли;
 в) воски; г) стероїди;
 д) терпени.
7. Пересування води й мінеральних речовин по тілу рослини відбувається:
 а) по судинах; б) по клітинах камбію;
 в) по серцевинних променях; г) по трахеїдах;
 д) по плазмодесмах; е) по нездеревілих оболонках.
8. Поліно легше розколюється або розрубуються вздовж, а не впоперек, тому що:
 а) клітини деревини подовжені;
 б) тангентальні оболонки тонші, ніж радіальні;
 в) цьому сприяють серцевинні промені;
 г) це залежить від віку дерева;
 д) це залежить від ступеня висихання поліна.
9. У разі недостатньої кількості води в ґрунті, наприклад під час спекотної погоди, у соняшника першими в'януть:
 а) листки нижнього ярусу;
 б) листки верхнього ярусу;
 в) листки середнього ярусу;
 г) листки всіх ярусів одночасно;
 д) дрібні листки на кошику.
10. Жіночий гаметофіт у квіткових рослин представлений:
 а) зав'яззю; б) плодолистиком;
 в) зародковим мішком; г) пилковим зерном;
 д) насінним зачатком.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	а	г, а, в, б, д, е	б	б	а, в, м, е	а, в	а	а

Біосистематика

1. До ряду Парнокопитні належать такі тварини:
 а) свині, олені, зубри, жирафи, носороги;
 б) свині, олені, зубри, лосі, кулани, зебри;
 в) бегемоти, олені, жирафи, антилопи, бики;
 г) лосі, олені, жирафи, тапіри, носороги.
2. До гомойотермних тварин не належить:
 а) шкіряста черепаха; б) семипоясний панцирник;
 в) морська миша; г) кашалот;
 д) гібон.
3. Типові характеристики мавп Старого Світу:
 а) мають плоский ніс;
 б) не мають чіпкого хвоста;
 в) завжди мають довгий хвіст;
 г) живуть тільки на поверхні землі.
4. Дано чотири варіанти послідовності збільшення видового різноманіття чотирьох таксонів вищих рослин. Який з них відповідає дійсності?
 а) Мохоподібні, Голонасінні, Папоротеподібні, Покритонасінні.
 б) Мохоподібні, Папоротеподібні, Голонасінні, Покритонасінні.
 в) Голонасінні, Папоротеподібні, Мохоподібні, Покритонасінні.
 г) Папоротеподібні, Мохоподібні, Голонасінні, Покритонасінні.
5. Рід *Trifolium* належить до родини:
 а) *Liliaceae*; б) *Papilionaceae*;
 в) *Rosaceae*; г) *Ranunculaceae*;
 д) *Cruciferae*.
6. Використовуючи додатковий опис, виберіть ознаки, характерні для відділу *Pinophyta (Gymnospermae)*.
 1) Рослини розмножуються спорами.
 2) Рослини розмножуються насінням.
 3) У циклі розвитку переважає спорофіт.
 4) У циклі розвитку переважає гаметофіт.
 5) Спорангії зібрані в соруси.
 6) Спорангії зібрані в стробіли.
 7) Спорангії знаходяться в коробочках.
 8) Насінні зачатки захищені.
 9) Насінні зачатки не захищені.
 10) Ендосперм первинний.
 11) Ендосперм вторинний.
 12) Виключно трави.
 13) Переважно трави.
 14) Деревя й кущі.
 15) Деревя, кущі й трави.

Правильною є така сукупність ознак:

- а) 1, 3, 6, 12; б) 1, 4, 7, 12;
 в) 1, 3, 5, 13; г) 2, 3, 9, 10, 14;
 д) 2, 3, 9, 11, 15.
7. Збудником раку картоплі є:
 а) ольпідіум; б) спонгоспора;
 в) плазмодіофора; г) синхітріум;
 д) фітофтора.
8. Представник родини Лілійні:
 а) проліска дволиста; б) нарцис білий;
 в) конопля посівна; г) пшениця тверда;
 д) блекота чорна.
9. Типи тварин, до яких належать такі характеристики: целомічні, вториннороті, радіальносиметричні, нервова система негангліонарного типу:
 а) Кишковопорожнинні; б) Кільчасті черви;
 в) Голкошкірі; г) Молюски;
 д) Хордові.
10. Таксон, рослини якого мають плід стручок:
 а) *Brassicaceae*; б) *Fabaceae*;
 в) *Rosaceae*; г) *Asteraceae*;
 д) *Solanaceae*.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	в	б	в	б	г	г	а	в	а

Генетика й еволюція

1. Кількість типів гамет, що утворює організм із генотипом *AabbEeFfGgHh*:
 а) 512; б) 256;
 в) 64; г) 32;
 д) 16.
2. Відстань між генами вимірюється:
 а) у мутонах; б) у репліконах;
 в) у морганідах; г) у відсотках кросинговеру.
3. Генетична смерть — це:
 а) втрата організмом здатності залишати потомство;
 б) перша стадія клінічної смерті;
 в) рестрикційне розщеплення ДНК;
 г) метилювання ДНК;
 д) мутація гена, що призводить до зсуву рамки зчитування.

4. Вихідним матеріалом для мікроеволюції є:
 а) модифікації; б) фенотипічна пластичність;
 в) мутації; г) фенокопії.
5. Подібність зовнішніх ознак дельфіна й акули є результатом:
 а) мімікрії; б) географічної ізоляції;
 в) конвергенції; г) дивергенції;
 д) маскування.
6. У популяції птахів існують два алелі, що впливають на колір хвостового пір'я: червоний (рецесивний) і блакитний (домінантний). У популяції всього 1000 птахів. Якщо 640 з них мають блакитні хвости, а 360 — червоні, то якою буде рівноважна популяційна частота алеля, що зумовлює блакитний колір?
 а) 0,4; б) 0,6;
 в) 0,8; г) 0,36;
 д) 0,64.
7. У серії аналізуючих схрещувань було встановлено такі значення частоти кросинговеру: $a - b - 3\%$, $a - c - 13\%$, $b - c - 10\%$. Ці гени розміщені в такий спосіб:
 а) $b - c - a$; б) $a - b - c$;
 в) $b - c - a$; г) $a - c - b$;
 д) $c - a - b$.
8. Два гени A/a і B/b успадковуються незалежно. A домінує над a і B домінує над b . Домінування повне в обох випадках. Частина гамет AB , що буде в особини $AaBb$:
 а) 0%; б) 25%;
 в) 50%; г) 75%;
 д) 100%.
9. Під час доместикації різних видів тварин спостерігається різке розширення діапазону мінливості. Це є наслідком:
 а) дестабілізації онтогенезу під впливом дизруптивного добору;
 б) дестабілізації онтогенезу, викликаній зняттям пресу стабілізуючого добору;
 в) стабілізації онтогенезу, викликаній зняттям пресу рушійного добору;
 г) стабілізації онтогенезу під час переходу від дизруптивного до стабілізуючого добору;
 д) стабілізації онтогенезу під час переходу від рушійного до стабілізуючого добору.
10. Міжвидовим гібридом не є:
 а) бестер; б) мул;
 в) лошак; г) індокачка.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
д	в, г	а	в	в	д	б	б	б	г

Клітинна біологія

- Кінцевим акцептором електронів в електрон-транспортному ланцюзі мітохондрій є:
 - АТФ;
 - кисень;
 - ФАД;
 - вода;
 - НАД;
- Поліпептидний ланцюг складається з 800 амінокислотних залишків. Половина ланцюга згорнута у вигляді α -спіралі. Кількість витків у такій спіралі становитиме:
 - 80;
 - 150;
 - 250;
 - 100;
 - 200;
- Фосфоліпіди є основною складовою частиною клітинних мембран тому, що вони:
 - ковалентно зв'язуються з білками;
 - несуть у хвості заряд;
 - витісняють холестерол;
 - містять як гідрофобні, так і гідрофільні ділянки;
 - можуть згортатися в глобулу.
- ДНК вірусів проявляє велику схильність до мутацій, тому що:
 - у ній переважають пари Г-Ц, які обумовлюють її міцність;
 - зчитування відбувається не триплетами, а починаючи з кожного наступного нуклеотиду;
 - відсутня система репарації;
 - переважають пари А-Ц;
 - відсутня система транскрипції.
- Утворення глюкози з піровиноградної кислоти, молочної кислоти, амінокислот або гліцеролу називається:
 - глюкогенезом;
 - глюколізмом;
 - глюкоколізмом;
 - глюкосинтезом.
 - глюкогенолізмом;
 - глюконеогенезом;
- Більшість білків хлоропластів закодовані в ядерних генах. Синтез цих білків відбувається:
 - у цитозолі;
 - на поверхні ядра;
 - у лізосомах.
 - в ендоплазматичній сітці;
 - на плазмалемі;

- До «металів життя» не відносять:
 - Fe;
 - Mo;
 - Na.
 - Pb;
 - Zn;
- Віроїд — це:
 - віріон;
 - вірусна нуклеїнова кислота;
 - капсид.
 - вірусний білок;
 - фермент бактеріофага;
- Білком-мотором (механо-хімічним) є:
 - динейн;
 - нексин;
 - тубулін Б.
 - спок;
 - тубулін А;
- Клітини рослин можуть перетворювати жирні кислоти на сахара. Цей процес відбувається:
 - в ендоплазматичній сітці;
 - у лізосомах;
 - у мітохондріях.
 - в апараті Гольджи;
 - у пероксисомах;

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	г	в	г	а	б	в	а	г

Поведінка

- Тип поведінки, що має місце у пташенят срібистої чайки, коли їхні батьки подають сигнал небезпеки й молоді птахи ховаються:
 - імпринтинг;
 - реакція на ключовий стимул;
 - умовний рефлекс;
 - суміщена активність.
- Малюки зебр знаходять своїх матерів серед інших тварин стада в такий спосіб:
 - орієнтуються за запахом;
 - очікують, поки самки самі їх знайдуть;
 - визначають за індивідуальними особливостями чергування світлих і темних смуг на тілі матері;
 - будь-яка мати-зебра може стати тимчасовою матір'ю;
 - малята невідлучно знаходяться біля своїх матерів.

Правильні відповіді

1	2
в	а, в

Екологія

- Ознака, що є спільною для природних та штучних угруповань:
 - однаковий видовий склад рослин;
 - однаковий видовий склад тварин;
 - здійснення кругообігу речовин;
 - однакова стійкість до несприятливих факторів;
 - близькі значення біологічної продуктивності.
- Систему тривалих спостережень за змінами екосистем і біосфери називають:
 - моніторингом;
 - модифікацією;
 - моделюванням;
 - меліорацією;
 - метаболізмом.
- Гідра належить до життєвої форми тварин, які живуть у воді:
 - зоопланктон;
 - планктон;
 - бентос;
 - нектон.
- Епіфіти — це група рослин, адаптованих для кращого забезпечення:
 - водою;
 - світлом;
 - запилювачами;
 - поживними речовинами;
 - вуглекислим газом.
- Для здійснення процесів життєдіяльності будь-яких організмів обов'язковими є такі фактори:
 - доступний життєвий простір;
 - сонячна радіація;
 - забезпеченість водою;
 - температурний режим;
 - газовий склад атмосфери;
 - доступність мінеральних елементів.
- Кактуси в природному стані не трапляються:
 - у Північній Америці;
 - на Галапагоських островах;
 - в Африці;
 - в Австралії.
- Утворення значного шару щільного дерну пов'язано:
 - з виходом рослин на сушу;
 - з появою голонасінних рослин;
 - з появою однодольних рослин;
 - з появою гігантських папоротей;
 - з появою дводольних рослин.
- Найбільша частина фотосинтезу в біосфері відбувається:
 - на суходолі;
 - в океані;
 - у ґрунті.
- Позитивні зворотні зв'язки відіграють головну роль у процесі:
 - опустелювання пасовищ;

- підтримання співвідношення кисню й вуглекислого газу в атмосфері;
 - регуляції рівня глюкози в крові;
 - рівноваги між хижаком та жертвою.
- Співвідношення понять «екосистема» та «біогеоценоз» є таким:
 - це ідентичні поняття;
 - поняття «екосистема» ширше, ніж поняття «біогеоценоз»;
 - поняття «біогеоценоз» ширше, ніж поняття «екосистема»;
 - поняття «екосистема» відповідає поняттю «біогеоценоз».

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	в	б	а, в, г, е	в, г	в	а	а	б

Тестові завдання міжнародних олімпіад

Анатомія та фізіологія тварин

- Що з указаного є важливою властивістю кровоносної системи примітивних водяних форм життя?
 - Частково насичена киснем кров.
 - Відкритий тип кровоносної системи без капілярів або дрібних кровоносних судин.
 - Значно занижений кров'яний тиск.
 - Підвищена кислотність крові.
 - Більша частина кисню транспортується в плазмі.
- Нижче наведено фактори, що впливають на дисоціацію кисню від гемоглобіну в кровоносній системі людини.
 - Парціальний тиск кисню.
 - pH.
 - Концентрація 2,3-дифосфогліцерату.
 - Парціальний тиск вуглекислого газу.
 - Температура тіла.
 Укажіть умови найбільш легкого відділення кисню від гемоглобіну:

а) у разі збільшення I,	зменшення III,	збільшення IV;
б) у разі збільшення II,	зменшення V,	збільшення III;
в) у разі зменшення I,	збільшення IV,	збільшення III;
г) у разі збільшення V,	зменшення IV,	збільшення I;
д) у разі зменшення II,	зменшення III,	зменшення V.

3. Якщо препарат скелетного м'яза з нервом помістити в середовище, яке не містить кальцію, але здатне підтримувати нерв і м'яз у живому стані та стимулювати їх електричним струмом, то м'яз:
- не стимулюватиметься;
 - стимулюватиметься, однак не скоротиться;
 - і стимулюватиметься і скоротиться;
 - не стимулюватиметься, а навіть якщо стимулюватиметься, то не скоротиться;
 - може стимулюватися, скорочуватися, але не розслаблюватися.
4. Яке з тверджень про розбіжності між скелетними і гладенькими м'язами у хребетних тварин неправильне?
- Скелетний м'яз більш чутливий до електричного подразнювача, у той час як гладенький — до хімічного подразнювача;
 - скелетний м'яз має визначену довжину у стані спокою, у гладенького м'яза цього немає;
 - після розтягування гладенький м'яз скоротиться більше, ніж скелетний;
 - скелетний м'яз за однакового ступеня скорочення використовує 10 % енергії, яку використовує гладенький м'яз;
 - скелетний м'яз не може функціонувати без участі нерва, гладенький — може.
5. На *рисунку 1* показана система контролю зворотного відтоку крові від серця. Яка з відповідей правильно відтворює роль, що грають X, Y та Z?

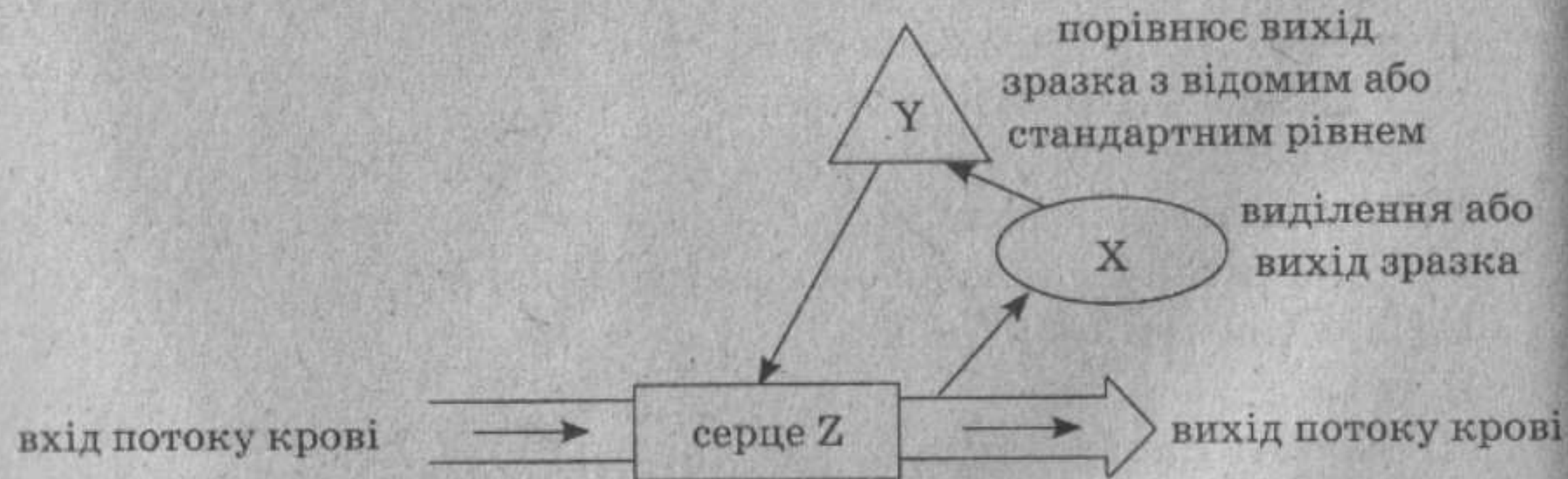


Рис. 1

A	X	Y	Z
а	монітор (контролює процес)	рецептор (сприймає сигнал)	ефектор (виконує дію)
б	монітор (контролює процес)	ефектор (виконує дію)	рецептор (сприймає сигнал)

A	X	Y	Z
в	рецептор (сприймає сигнал)	монітор (контролює процес)	ефектор (виконує дію)
г	рецептор (сприймає сигнал)	ефектор (виконує дію)	монітор (контролює процес)
д	ефектор (виконує дію)	монітор (контролює процес)	рецептор (сприймає сигнал)

6. Які з перелічених тверджень є правильними?

I. Сила імпульсу залежить від величини збудження.

II. Зі збільшенням сили збудження зростає число збуджених волокон.

III. Зі збільшенням сили збудження зростає швидкість передачі імпульсу.

IV. Швидкість передачі імпульсу залежить від наявності в нерві мієлінової оболонки.

V. Швидкість передачі імпульсу прямо пропорційна величині діаметра аксона.

а) I, II і III;

б) II, III і IV;

в) II, IV і V;

г) III, IV і V;

д) I, III і V.

7. На *рисунку 2* пронумеровані частини ока ссавця від 1 до 5. Різка світло призведе до появи безумовного зінічного рефлексу. В якій з відповідей простежується шлях цього рефлексу? (ЦНС — центральна нервова система)

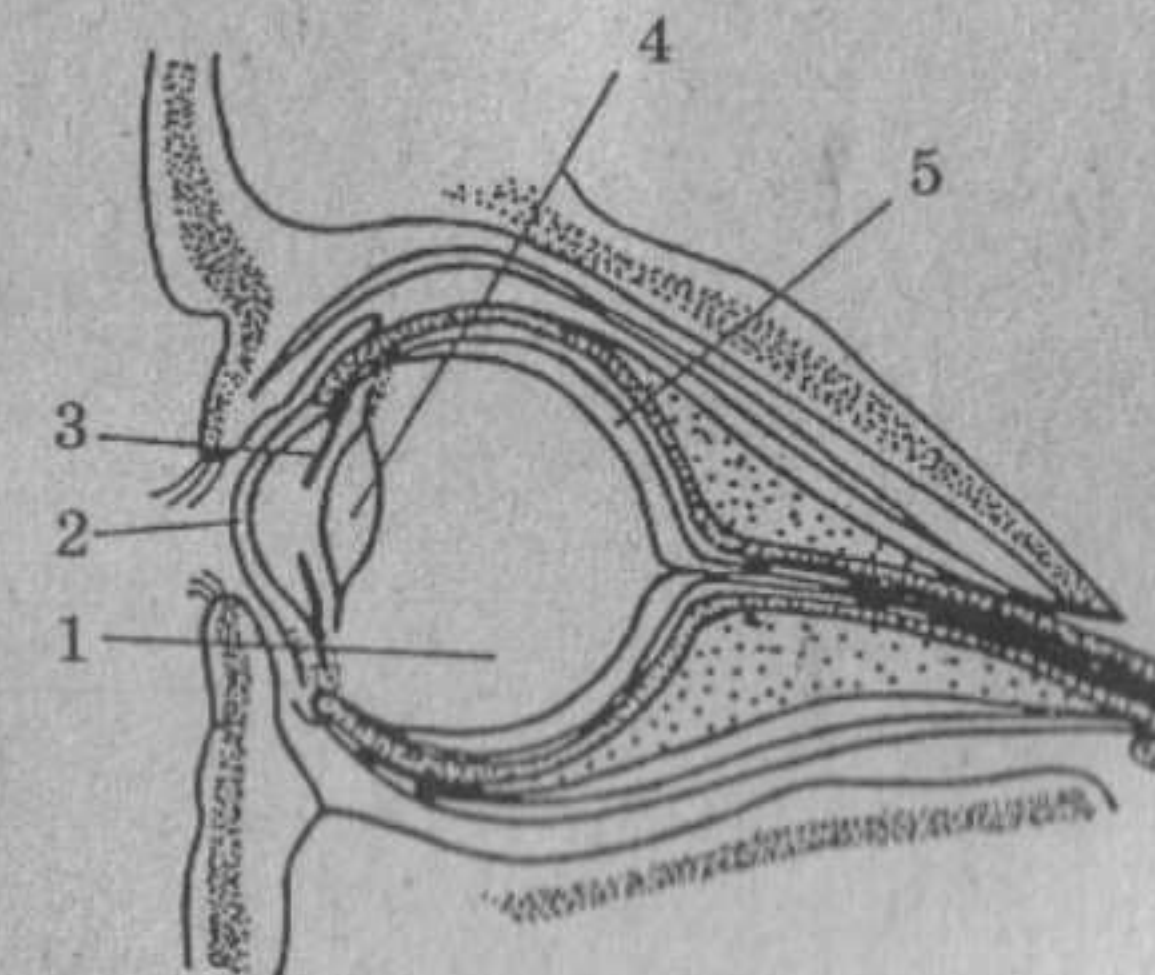


Рис. 2

а) Від 4 до ЦНС, потім до 3;

б) від 1 до 4, потім до ЦНС, потім до 2;

- в) від 3 до ЦНС, потім знову до 3;
 г) від 5 до 1 потім до 2;
 д) від 4 до ЦНС, потім до 5.
8. Відомо, що в разі потрапляння краплі адреналіну на м'яз верхньої частини ноги жаби (*M. gastrocnemius*) *in vitro* м'яз дуже сильно скорочується. Однак унаслідок ін'єкції адреналіну в клітину м'яза ніякого скорочення не спостерігається. Твердження, що можуть указати на причину цього явища:
- адреналін викликає в клітині антагоністичний ефект;
 - адреналін викликає в клітині побічні ефекти;
 - адреналін не піддається дії протеолітичного ферменту;
 - адреналін не виявив свого рецептора всередині клітини;
 - адреналін руйнується всередині клітини.
9. Альтернатива, яка представляє клітини, що найбільш активно працюють в імунній системі людини:
- Т-лімфоцити — В-лімфоцити — макрофаги;
 - Т-лімфоцити — макрофаги — еритроцити;
 - В-лімфоцити — клітини Купера — ліпоцити;
 - дендритні клітини — нейтрофільні лейкоцити — фібробласти;
 - клітини мікроглії — гістіоцити — мегакаріоцити.
10. На *рисунку 3* ліворуч зображено нерв жаби і сполучені з ним електроди. Два з цих електродів, *A* і *B*, використовуються для роздратування нерва, а два інші, *C* і *D*, — для реєстрації. На правій діаграмі показано типовий потенціал дії.

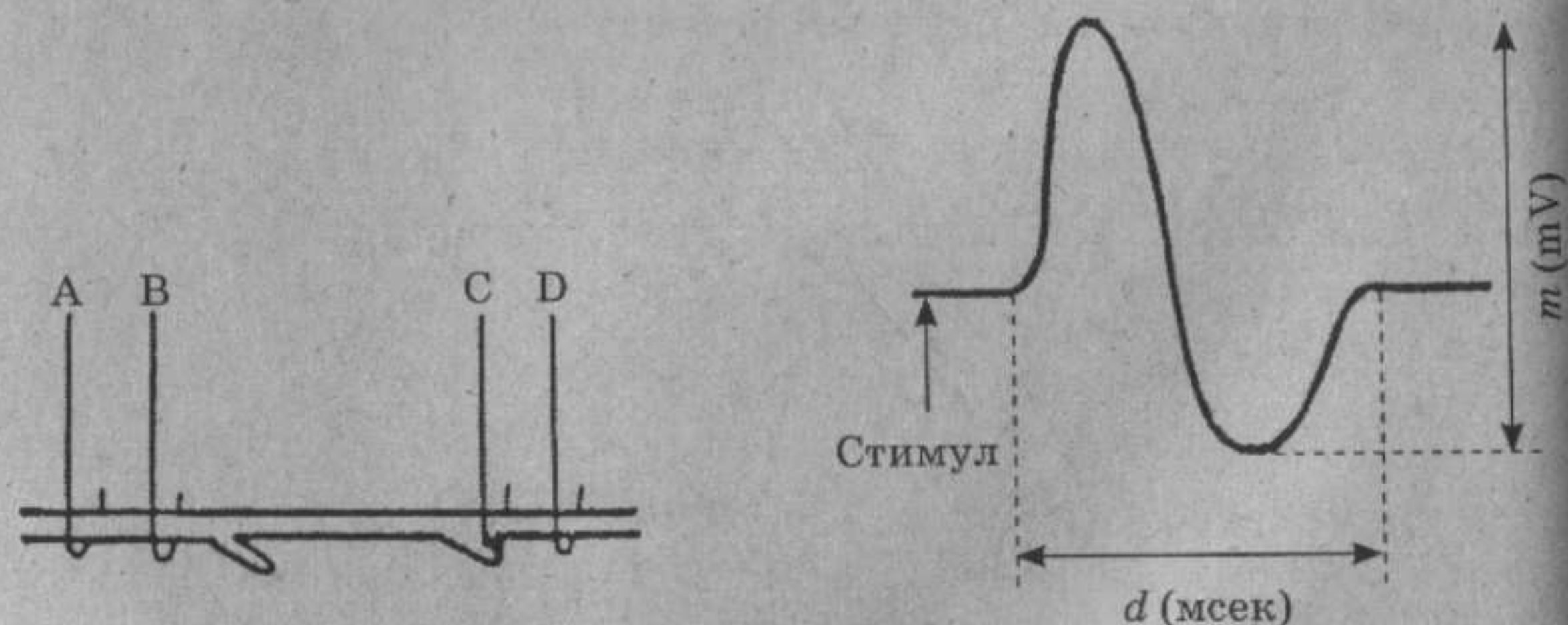


Рис. 3

Правильним є твердження:

- тривалість потенціалу дії (d) не залежить від відстані між електродом *C* і *D*;
- величина потенціалу аксона (m) не залежить від відстані між електродом *C* і *D*;

- початкове відхилення в реєстрації з'являється, коли заряд на електроді *C* стає негативним по відношенню до заряду на електроді *D*;
 - тривалість потенціалу дії (d) залежить від відстані між електродом *B* і *C*;
 - у разі додавання локальної анестезії в місце перебування електроду *A* потенціал аксона може стати монофазним.
11. Послідовність, що є помилковою:
- птаха — дискоїдальне дроблення — ядерні еритроцити;
 - жаба — мезонефроз нирки — повне рівномірне дроблення;
 - плазуни — живородні організми — тілолецитальне яйце;
 - риба — другоротові — радіальне дроблення;
 - двостулкові молюски — першоротові — мозаїчний розвиток.
12. На *рисунку 4* графічно зображено залежність швидкостей фільтрації (Φ), зворотного всмоктування (ZB) та екскреції (E) у нирці від концентрації речовини X у плазмі.



Рис. 4

Виходячи з цих графіків, помилковим є твердження:

- швидкість зворотного всмоктування речовини X залежить від її концентрації в плазмі;
- швидкість фільтрації речовини X прямо пропорційна її концентрації в плазмі;
- у разі досягнення певної величини концентрації речовини X у плазмі швидкість екскреції раптово збільшується;
- концентрація речовини X в сечі має бути більшою, ніж її кількість після фільтрації в клубочку;
- швидкість фільтрації речовини X у клубочку постійна.

13. Який із наведених нижче гормональних станів є відповідним для жінки на пізніх строках вагітності?
- Естроген підвищений, прогестерон підвищений;
 - естроген знижений, прогестерон знижений;
 - естроген підвищений, прогестерон знижений;
 - естроген знижений, прогестерон підвищений;
 - лютеїнізуючий гормон (ЛГ) підвищений, людський гонадотропін хоріона (ЛГХ) підвищений.
14. Що можна сказати стосовно зображеного на *рисунку 5* графіка?

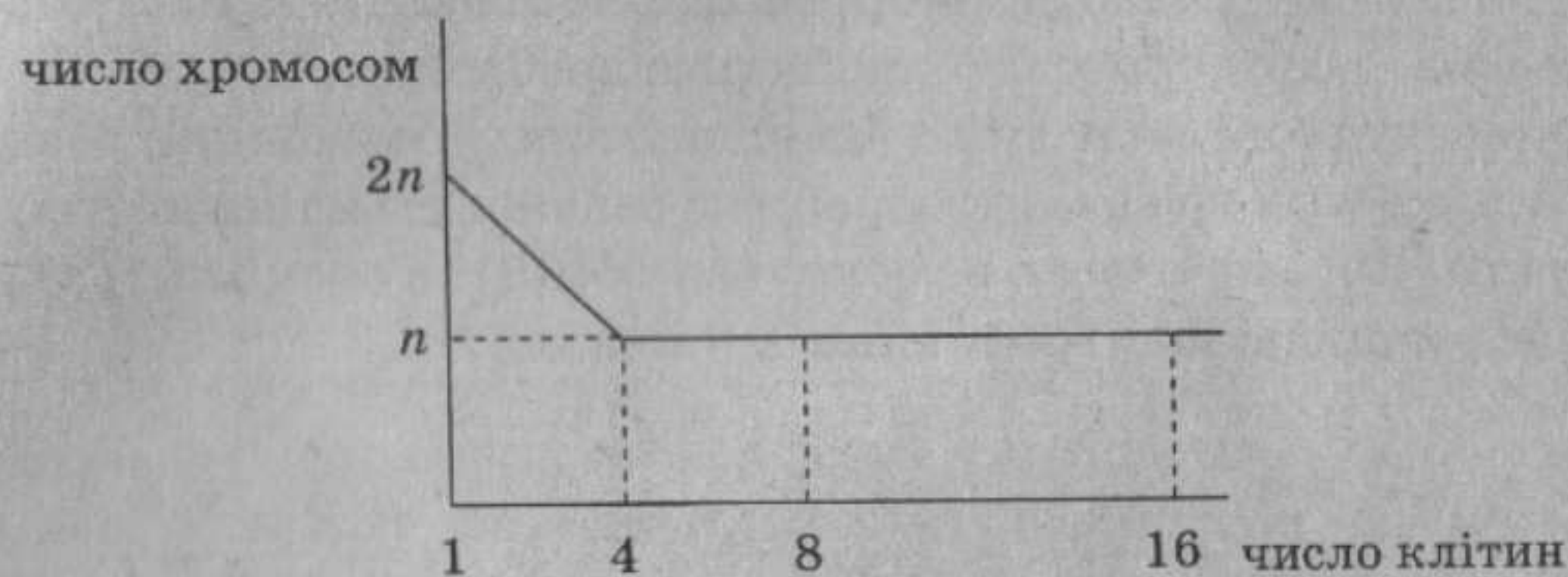


Рис. 5

- Утворення гамет у людини.
- Утворення гамет у квіткових рослин.
- Утворення гамет у бджоли-цариці й розвиток самця.
- Утворення й розвиток спор у папоротей.

Правильними є твердження:

- I, II;
 - II, IV;
 - I, II і III.
 - III, IV;
 - I, II і IV;
15. Детермінацію правильно описує вираз:
- диференціація відбувається перед детермінацією;
 - тварини, клітини яких з'являються після перших двох поділів, детерміновані;
 - детерміновані клітини під час пересаджування в будь-яку ділянку ембріона зберігають свої особливості;
 - якщо клітина зазнала детермінації, то її форма починає змінюватися;
 - клітина, яка пройшла детермінацію, має таку ж транскрипційну модель, як і диференційована клітина.
16. Каракатиця має сильний зір, равлик — слабкий. Подумайте, чи може збільшення можливостей органів бути пов'язане

- з інтенсивністю обміну речовин у них. Припустимо, що каракатиця мала б слабкі очі, а равлик, навпаки, сильні, у той час як будова тіла залишилася б в обох випадках незмінною. Це було б:
- недоліком для каракатиці й перевагою для равлика;
 - перевагою для каракатиці й недоліком для равлика;
 - недоліком для каракатиці й недоліком для равлика;
 - перевагою для каракатиці й перевагою для равлика.
17. У гладенького м'яза різниця між розслабленим і максимально скороченим станом:
- більша, ніж у посмугованого м'яза;
 - менша, ніж у посмугованого м'яза;
 - така сама, як у посмугованого м'яза;
 - гладенькі м'язи не можуть скорочуватися, а тільки перешкоджають пасивному розтягуванню тканини.
18. Тривалі тренування людини призводять до ряду ефектів. З наведених ефектів не підтверджуються:
- збільшення розмірів серця;
 - зростання числа капілярів у м'язах;
 - зростання числа мітохондрій у м'язових клітинах;
 - зростання частоти пульсу спокою;
 - збільшення об'єму легень.
19. Кістки є не статичними, а динамічними структурами. Це можна розпізнати в такий спосіб:
- хто сидить згорблено, стає сутулим;
 - у лежачих хворих внутрішня будова кісток прилаштовується до нового навантаження;
 - кістки ламаються не так легко, як статичні структури такої ж твердості;
 - нова зубна коронка, що спочатку не зовсім підходить, може через кілька тижнів без лікарського втручання зайняти своє місце.
20. Якщо людина вагою 70 кг вип'є 40 г алкоголю, то його рівень в крові становитиме 1 проміле. Протягом години руйнується близько 1 г алкоголю на 10 кг ваги тіла. Людина вагою 70 кг утекла після дорожньої пригоди. Через 2,5 години в неї вдалося взяти аналіз крові, в якій містилося ще 0,5 проміле алкоголю. Скільки проміле становив уміст алкоголю в її крові в момент нещасного випадку, якщо після цього вона не вживала алкоголю?
- 1,10;
 - 0,95;
 - 0,80;
 - 0,65;
 - 0,55.

Відповіді

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

Анатомія й фізіологія рослин

- У зв'язку з циклічним фосфорилуванням неправильним є твердження:
 - діє, коли потреба клітин в АТФ більша, ніж у відновленому НАДФН;
 - діє за нестачі НАДФ⁺;
 - збуджений електрон передається насамперед на феродоксин;
 - кінцевим акцептором вільного електрона перед досягненням центру є пластоціанін;
 - у системі феродоксин сполучається з пластохіноном через цитохром f(ф).
- Нижче наведено деякі положення стосовно участі хімічних елементів у фотосинтетичному процесі.
 - Необхідний для активації деяких дегідрогеназ, декарбоксилаз, кіназ, оксидаз та пероксидаз.
 - За їх нестачі розм'якшуються й часто в'януть рослини, навіть за низької температури та стресових умов.
 - Необхідні для фотосинтетичних реакцій, що беруть участь у циклі O₂.
 У яких із наведених вище альтернативах найбільш правильно зазначені елементи?

	I	II	III
а	N	Ca	Mg
б	S	Mn	Mg
в	Mn	N	P
г	Mn	Ca	Cl
д	Cl	K	P

- Рослина, що не зменшує росту в умовах підвищеної температури та підвищеного вмісту в хлоропластах розчиненого кисню по відношенню до CO₂:
 - пшениця;
 - кавун;
 - соняшник;
 - цукрова тростина;
 - рис.

- Не ілюструє вплив синьо-зеленого світла на вищі рослини і гриби:
 - фототропізм у *Phycomyces* (рід грибів порядку Мукорові);
 - синтез каротиноїдів у *Neurospora*;
 - розкриття продихів у вищих рослин;
 - перебудова хлоропластів;
 - синтез флавоноїдів.
- У результаті мутації в т-ДНК Ті-плазміда бактерій утворює пухлину «shooty» типу на стеблах рослини X, тоді як на рослині Y утворюється пухлина «gooty» типу. Пояснює зазначені ефекти:
 - зниження активності генів, що відповідають за синтез гіберелінів у рослин X, і відповідальних за синтез АБА (абсцизової кислоти) у рослин Y;
 - зниження активності генів, що відповідають за синтез ІАА (індолілоцтової кислоти) у рослин X, і за синтез зеатину в рослин Y;
 - зниження активності генів, що відповідають за синтез зеатину в рослин X і за синтез етилену в рослин Y;
 - зниження активності генів, що відповідають за синтез АБА в рослин X і за синтез етилену в рослин Y;
 - зниження активності генів, що відповідають за синтез цитокиніну в рослин X і за синтез етилену в рослин Y.
- На графіку (рис. 6) показано зміну водного потенціалу в листках рослин залежно від часу.

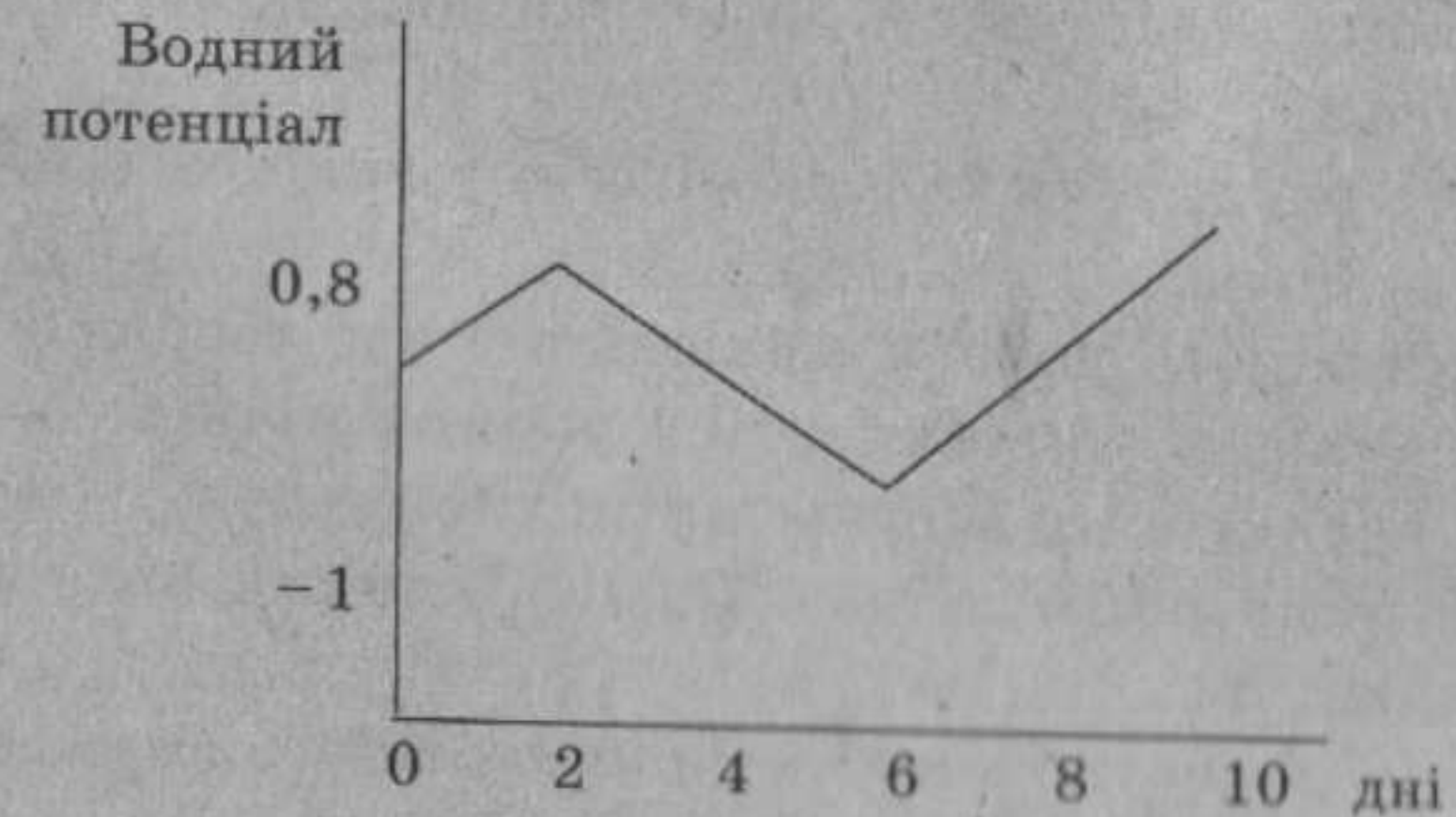


Рис. 6

- Твердження, які найбільше відповідають цій ситуації:
- кількість АБА зменшується, і тургор продихів підвищується між 2-м і 6-м днями, на 6–8-й день спостерігається зворотний ефект;
 - кількість АБА не змінюється, і тургор продихів знижується між 2-м і 6-м днями, на 6–8-й день спостерігається зворотний ефект;

- в) кількість АБА збільшується й тургор продихів знижується між 2-м і 6-м днями, на 6–8-й спостерігається зворотний ефект;
- г) кількість АБА і тургор продихів зростає між 2-м і 6-м днями, на 6–8-й день спостерігається зворотний ефект;
- д) кількість АБА зменшується, провідність продихів збільшується між 2-м і 6-м днями, на 6–8-й день спостерігається зворотний ефект.
7. Найбільш розповсюдженими обмежувальними факторами як у водних, так і в наземних екосистемах є елементи:
- а) Нітроген — Калій; б) Калій — Магній;
- в) Фосфор — Нітроген; г) Кальцій — Магній;
- д) Йод — Магній.
8. Твердження щодо транспорту ауксинів у рослин, що не є правильним:
- а) IAA (індолілоцтова кислота) не транспортується по ситоподібних трубках і ксилемі;
- б) IAA транспортується в клітинах паренхіми, які примикають до провідних пучків;
- в) ауксини рухаються повільно;
- г) ауксини транспортуються головним чином зверху вниз;
- д) транспорт ауксинів не потребує енергії.
9. Усі живі організми здатні розрізняти світло тим або іншим способом. Каротиноїди демонструють переваги для процесів світлопоглинання. Властивість каротиноїдов, що розкриває функцію пігментів:
- а) здатність поглинати більшу частину видимого й ультрафіолетового світла;
- б) вони виявляють високу ємність під час збереження і транспортування світлової енергії у формі хімічних зв'язків;
- в) будучи насиченими органічними сполуками, вони не піддаються структурним змінам під дією деяких факторів, наприклад радіації;
- г) молекули показують високу спорідненість до білків, що має значення для їх проникнення;
- д) наявність довгого ланцюга з альтернативними подвійними зв'язками в їх структурі може ініціювати світлочутливу стереоізомерію.
10. Головною причиною змін у фруктах у момент їх дозрівання (забарвлення, текстура та хімічний склад) є:
- а) вміст вуглекислого газу в атмосфері;
- б) зміна температури;
- в) синтез етилену в плодах;

- г) концентрація ауксину у фруктах;
- д) концентрація гібереліну в стеблах.
11. Було отримано дані щодо швидкості звільнення кисню в рослинах. Рослини помістили на 12 годин у темряву, а потім на 12 годин — на світло. Температура підтримувалася постійною протягом усього експерименту. Результати експерименту зображено на графіку (рис. 7).

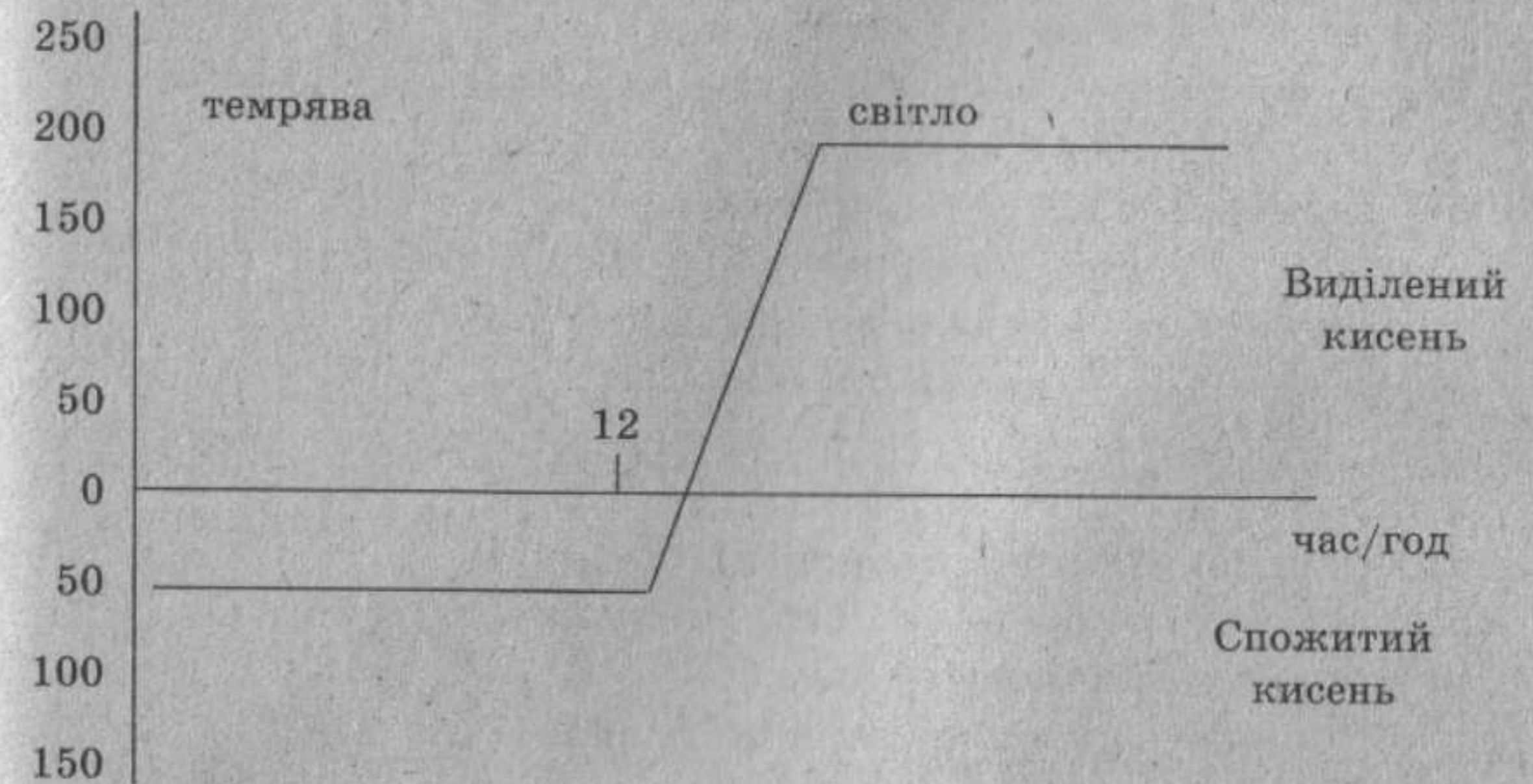


Рис. 7

Найбільш точну оцінку повного об'єму кисню, використаного рослинами для дихання протягом 24 годин експерименту, дає відповідь:

- а) 50 см³; б) 600 см³;
- в) 1000 см³; г) 1200 см³;
- д) 1800 см³.
12. Розбіжність між фотосинтезом C₄ та метаболізмом за типом товстянкових полягає в тому, що:
- а) карбоксилаза РЕР використовується тільки у фотосинтезі C₄;
- б) поглинання CO₂ у САМ-рослин здійснюється вночі, у той час як у C₄-рослин — удень;
- в) чотиривуглеводні органічні кислоти утворюються тільки під час фотосинтезу C₄;
- г) за аридних умов тільки рослини, у яких існує метаболізм за типом товстянкових, здатні до фотосинтезу;
- д) тільки рослини з механізмом фотосинтезу C₄ здатні до накопичення води.

13. Не може бути використана як визначення верхівки пагона така відповідь:
- одна апікальна клітина в судинних неkwіткових рослин;
 - у голонасінних рослин кілька клітин в одному клітинному шарі;
 - у покритонасінних рослин у більш ніж одному клітинному шарі наявні декілька апікальних клітин;
 - у неkwіткових рослин апікальна клітина пірамідальної форми;
 - у голонасінних рослин спостерігається певний покрив (оболонка) і частина тканини органа.
14. Під визначення коленхіми не підходить твердження:
- жива тканина в органах, що розвиваються;
 - розвивається в коренях тільки в разі дії світла;
 - розташовується по периферії в черешку листків;
 - знаходиться на периферії деревних стовбурів;
 - виявляється по краях листків.
15. Не є функцією шару спородерми (екзини), що знаходиться в пилку:
- запасання білків-ферментів для реакцій;
 - відіграють роль у реакції між пилком та рильцем;
 - утворюють пилкову трубку;
 - охороняють пилочок від зовнішніх впливів;
 - забезпечують запилення.
16. У kwітки радіальна симетрія, 4 трубчасті чашолистки, 4 окремі пелюстки, 5 тичинок, пов'язаних із віночком, гінецей розділений на 5 частин, верхній і синкарпний. Правильна формула kwітки:
- $\uparrow K(4)[C4A(5)]G(5)$;
 - $\uparrow K(4)C4A(5)G(5)$;
 - $*K4C4A5G5$;
 - $*K4[C4A5]G5$.
17. У C_4 -рослин деякі листки здійснюють карбоксилювання C_3 -шляхом, інші — C_4 -шляхом. Це свідчить про те, що:
- ці рослини насправді є C_3 -рослинами;
 - фотосинтезуючі C_3 -шляхом листки мають нестачу кранц-анатомії;
 - ФЕП (фосфоенолпіруват) не синтезується в листках, що здійснюють C_4 -фотосинтез;
 - C_4 -шлях еволюціонував від C_3 -шляху;
 - в одному й тому самому листку не можуть одночасно функціонувати і C_3 -, і C_4 -шляхи.
18. Одну C_3 - й одну C_4 -рослину, що знаходяться під повітронепроникними куполами, освітлюють. Уміст CO_2 :

- не змінюється;
 - падає до CO_2 -компенсаційного пункту C_3 -рослини;
 - падає до CO_2 -компенсаційного пункту C_4 -рослини;
 - зростає;
 - падає нижче величини CO_2 -компенсаційного пункту C_4 -рослини.
19. У плазмолізуючій клітині протопласт відшарувався від клітинної стінки. Між клітинною стінкою й протопластом міститься:
- повітря;
 - вакуум;
 - вода;
 - плазмолітик;
 - клітинний сік.
20. Якщо тургесцентну клітину помістити в її «власний клітинний сік» (тобто в розчин, водний потенціал якого дорівнює осмотичному потенціалу клітини):
- жодних змін не відбудеться;
 - клітина буде втрачати воду доти, поки її водний потенціал не зрівняється з водним потенціалом зовнішнього розчину;
 - вода доти буде виходити з клітини, поки не настане граничний плазмоліз;
 - клітина здійснить плазмоліз;
 - клітина лопне.

Відповіді

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

Біосистематика

1. Для описаних у тексті та на *рисунку 8* типів справедливими є твердження:
- Невеликі, сухі, однонасінні плоди, які не розкриваються самі.
 - Плоди утворені з одного плодолистика.
 - Плоди сухі, складаються з двох плодолистків, і між плодолистиками знаходиться перетинка, довжина якої втричі менша, ніж ширина.
- | I | II | III |
|--------------|-----------|-----------|
| а) стручечок | біб | сім'янка |
| б) біб | стручечок | сім'янка |
| в) стручечок | сім'янка | біб |
| г) сім'янка | стручечок | біб |
| д) сім'янка | біб | стручечок |

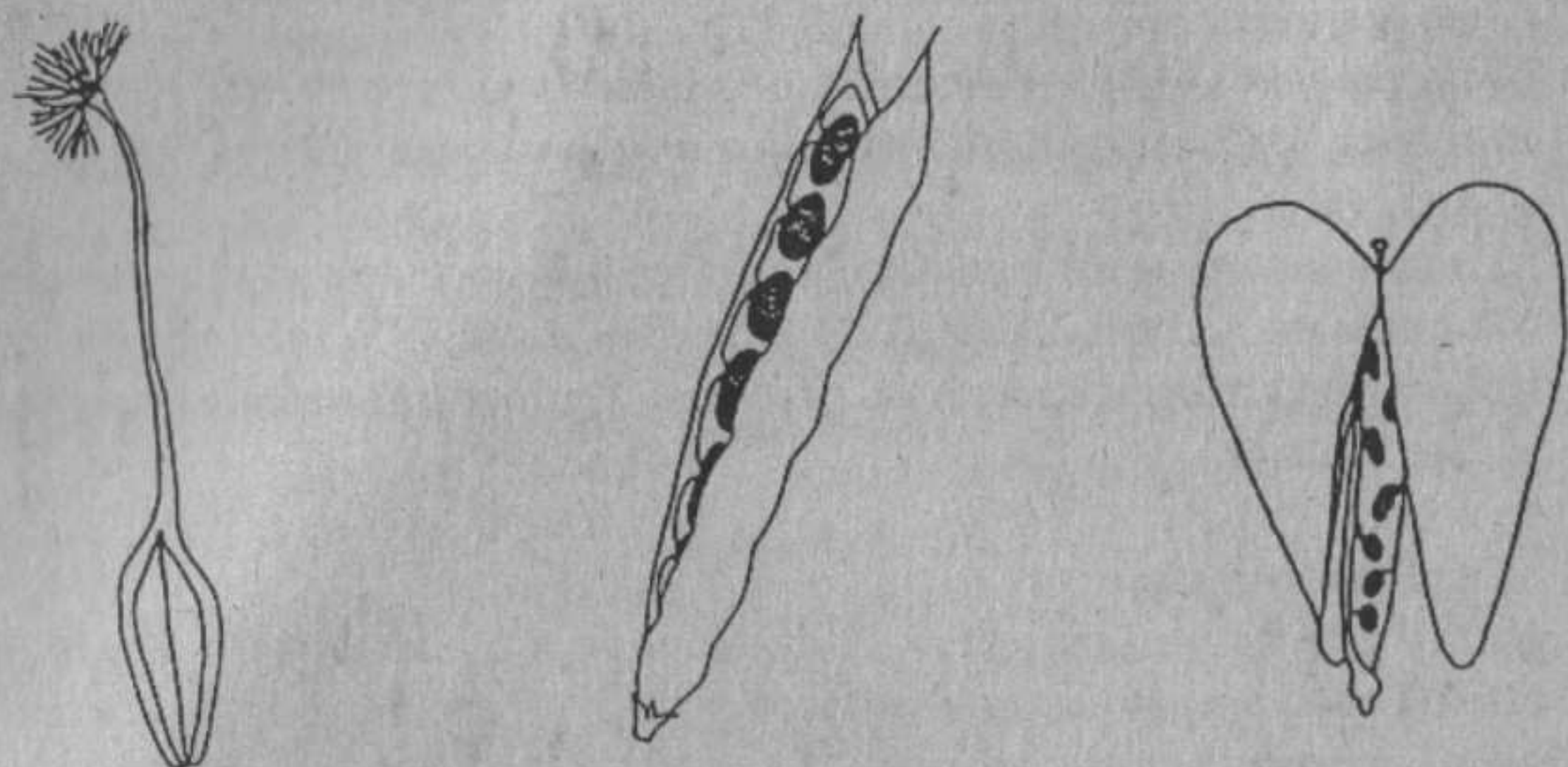


Рис. 8

2. Для тварин групи *Deuterostomia* (вториннороті) не є характерним:
- радіальне дроблення в ембріональному розвитку;
 - регулятивний розвиток в ембріональному періоді;
 - вторинна порожнина тіла;
 - формування щілини в глотковій частині;
 - білатеральна симетрія (за еволюційним походженням).
3. Основна причина існування голошкірих лише в морях:
- адаптація до сидячого способу життя, що є причиною нездатності до широкого розповсюдження;
 - вони спочатку виникли в морі;
 - існують у різних типах мешкання в морях;
 - через відсутність видільної системи;
 - моря є більш надійними через їх глибини.
4. Структура, що в земляних черв'яків функціонує так само, як і печінка у хребетних тварин:
- тифлозоль;
 - целоцити;
 - хлорогенні клітини;
 - клітини, що вистилають внутрішню поверхню тонкої кишки;
 - клітинки кальцієвих залоз.
5. Метанефридії кільцевих черв'яків і молюсків функціонально й структурно подібні до нирок хребетних. Унаслідок утворення сечі відбуваються такі процеси, як фільтрація, реабсорбція та секреція. Фільтрація в нефридіях у двостулкових молюсків відбувається:
- на ділянці нефростом нефридію;

- на стінках серця та перикардіальних залоз;
 - на трубочках, пов'язаних із нефростомом;
 - на стінці кишечника;
 - у капілярах зябер.
6. Для м'якотілих (*Mollusca*) не характерні:
- мантія;
 - радула (тертка);
 - личинка трохофора;
 - спіральне дроблення;
 - регуляційний розвиток.
7. В однодольних не трапляється накопичувальний орган:
- цибулина;
 - коренеплід;
 - бульба;
 - кореневище.
8. Симбіотичні азотфіксуючі бактерії трапляються в коренях родин:
- Rosaceae* — Розові;
 - Brassicaceae* (*Cruciferae*) — Капустяні;
 - Fabaceae* (*Leguminosae*) — Бобові;
 - Asteraceae* — Айстрові;
 - Fagaceae* — Букові.
9. Дано твердження:
- Пінгвіни є проміжною формою між птахами і ссавцями.
 - У пінгвінів щільний пір'яний покрив.
 - У пінгвінів щільний волосяний покрив.
 - У пінгвінів щільний хітиновий покрив.
- Правильним є:
- I, II;
 - I, III;
 - II;
 - III;
 - IV.
10. Лише в морі трапляються такі групи тварин:
- Морські їжаки та морські зірки (*Stelleroidea, Echinoidea*).
 - Кишквопорожнинні (*Cnidaria*).
 - Губки (*Porifera*).
 - Каракатиці (*Cephalopoda*).
 - Вищі ракоподібні (*Malacostraca-Crustacea, Astacus*).
- Правильним є твердження:
- I, IV;
 - II, III;
 - V;
 - I, II, III;
 - II, IV, V.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
д	г	г	в	б	д	б	в	в	а

Генетика та еволюція

1. Двох осіб-альбіносів схрещують і одержують потомство F_1 з однаковим фенотипом; потомство F_1 схрещують між собою й одержують потомство F_2 : 9 особин нормального забарвлення та 7 альбіносів. Яка з наведених нижче комбінацій відповідає такому типу спадкування?

	Батьки	Потомство			
а	AAbb × aaBB	9 A—B—	3 aaB—	3 A—bb	1 aabb
б	aabb × Aabb	9 A—B—	3 aaBb	3 Aabb	1 aabb
в	AaBb × AaBb	9 A—B—	3 aaBb	3 Aabb	1 aabb
г	aaBb × Aabb	9 A—B—	3 aaB—	3 A—bb	1 aabb
д	AABB × aabb	9 A—B—	3 aaB—	3 Aabb	1 aabb

2. Що з наведеного нижче є в популяції частотою алелей, які відповідають за групи крові А, В, 0, якщо кількість людей із групою крові 0 в експериментальній популяції становить 25 %, із групою крові А — 24 %, із групою крові В — 39 %, а з групою крові АВ — 12 %?

	А	В	0
а	0,3	0,2	0,5
б	0,2	0,5	0,3
в	0,2	0,3	0,5
г	0,5	0,2	0,3
д	0,3	0,5	0,2

3. Неповна частота прояву генами ознак успадкування, обмежених статтю; ознак успадкування, що перебувають під впливом статі; ознак спадкування, що перебувають під впливом віку; ознак успадкування, що перебувають під впливом температури, — це приклади:

- зчеплення;
 - експресії генів під впливом зовнішнього середовища;
 - епістазису;
 - множинних алелів;
 - неповного домінування.
4. Маса плодів рослин гарбуза варіює між 2 і 4 кг. Плоди масою 4 кг є продуктом однакової дії двох пар кумулятивних полімерних генів. В якому рядку таблиці дано розподіл за масовими класами потомства F_2 , яке утворилося після запилення гарбуза

масою 2 кг пилком гарбуза масою 4 кг, а також генотипи батьківських рослин (гарбузів масою 2 кг і 4 кг).

	4 кг	3,5 кг	3 кг	2,5 кг	2 кг	2 кг батьки	4 кг батьки
а	1	2	6	2	1	Aabb	AABB
б	1	4	6	4	1	AaBb	aaBB
в	1	4	6	4	1	Aabb	aaBB
г	1	6	2	6	1	AABb	AABB
д	1	4	6	4	1	aabb	AABB

5. Не є причиною того, що ознаки рецесивних алелів не виявляються в гетерозигот:
- рецесивний алель кодує нефункціональний білок;
 - рецесивний алель тісно зчеплений з домінантним алелем;
 - домінантний алель продукує так багато продукту, що пригнічує продукт рецесивного алеля;
 - рецесивний алель нормальний, але продукт домінантного алеля інгібує функцію рецесивного алеля;
 - продукти алеля (наприклад, ензим) менш функціональні й, відповідно, маскуються продуктами домінантного алеля.
6. У таблиці наведено генотипи індивідуумів. Які з них можуть бути генотипами, позначеними як 1, 2 і 3 у наведеному на рисунку 9 генеалогічному дереві?

Позначення:
 □, ○ — здорові;
 ■, ● — хворі;
 ▨, ● — носії.

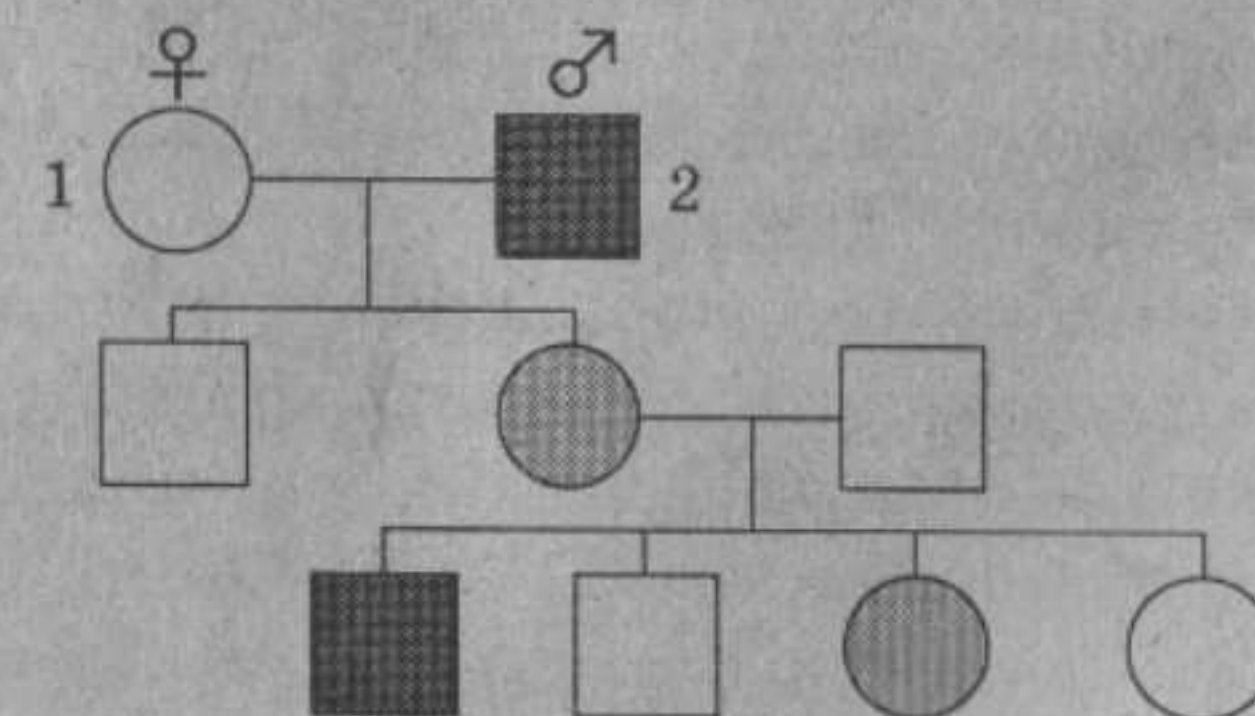


Рис. 9

	1	2	3
а	AA XX	A XY	A XY
б	Aa	Aa	aa
в	Aa XX	A XY	A XY
г	Aa	Aa	aa
д	Aa	AA	aa

7. Унаслідок схрещування індивідуума з генотипом AaBbCcDd з індивідуумом, що має генотип aabvscdd, було отримано такі результати:

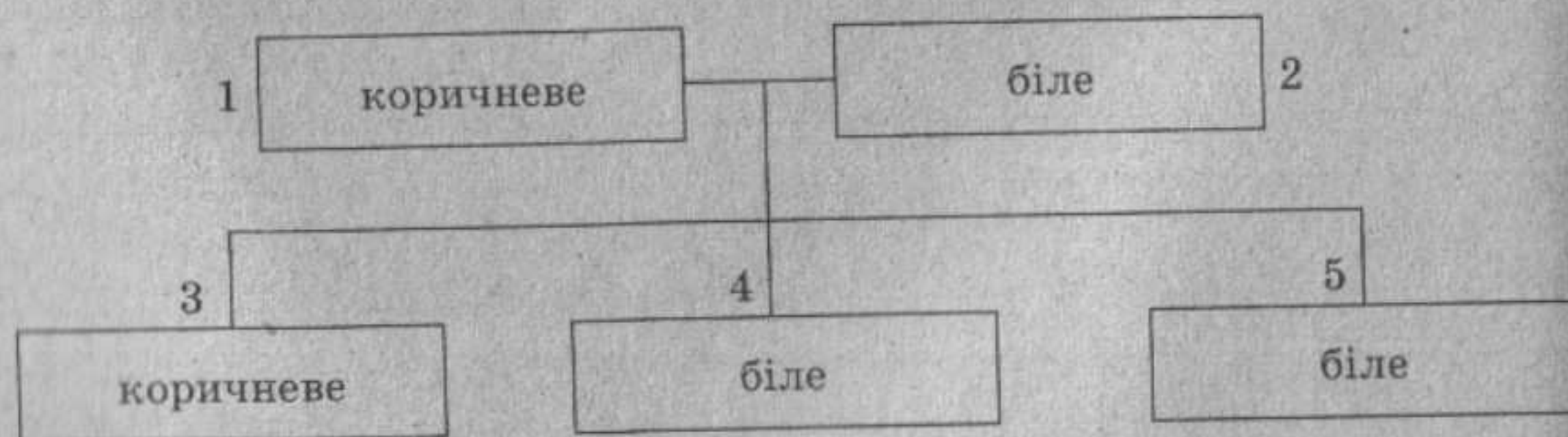
aBCD	42
Abcd	43
ABCd	140
abcD	145
aBcD	6
Abcd	9
ABcd	305
abCD	310

В якому варіанті відповіді правильно подано послідовність цих генів і відстань між ними (у сантиморганідах).

- а) B 20 C 10 D 10 A
 б) B 10 A 10 D 20 C
 в) B 20 AC 17 D
 г) B 20 D 10 A 17 C

8. Генетична мінливість грає важливу роль у популяціях:

- а) щоб самці та самиці партеногенетичних видів могли бути різними;
 б) тому що еволюція стає цілеспрямованою;
 в) бо вона постачає матеріал для процесу селекції;
 г) щоб організми можна було класифікувати;
 д) щоб зробити їх більш цікавими для вивчення.
9. Домінантний алель А, діючи самостійно, обумовлює коричневе забарвлення шерсті, але разом з алелем іншого гена виявляє епістатичний ефект, у результаті чого забарвлення шерсті стає білим.



Виходячи з цього, вкажіть, який із поданих нижче генотипів правильно відображає фенотип індивідуумів у наведеній вище схемі успадкування.

	1	2	3	4	5
а	Aabb	AaBb	Aabb	AaBb	aabb
б	AaBb	aabb	AaBb	aaBb	aabb
в	AaBb	aaBb	AaBb	Aabb	Aabb
г	AaBb	aabb	AaBb	aaBb	aabb
д	aaBb	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

10. Нижче подана схема успадкування однієї ознаки.

Генотипи	Жіночий фенотип	Чоловічий фенотип
AA	Δ	Δ
Aa	Δ	Δ
aa	Δ	∅

Справедливим для типу успадкування цієї ознаки є твердження:

- а) ця ознака пов'язана зі статтю;
 б) успадкування цієї ознаки обмежене статтю;
 в) успадкування цієї ознаки перебуває під впливом статі;
 г) у разі успадкування цієї ознаки спостерігається неповна частота прояву гена;
 д) у разі успадкування цієї ознаки виявляється кодомінантність.
11. У великої рогатої худоби безрогість домінує над рогатістю. Забарвлення шерсті може бути червоним, білим або червоним із білими плямами. Обидва гени не зчеплені й знаходяться в аутозомах. Для одержання потомства були схрещені корова й бик, обидва з червоною шерстю з білими плямами та гетерозиготні за ознакою безрогості. Якщо врахувати, що схрещування проводилося багаторазово з численним потомством, щодо потомства від схрещування правильним є твердження:
- I. Імовірність одержання білого безрогого й білого рогатого потомства однакова.
 II. Імовірність одержання червоного з білими плямами безрогого потомства втричі вища, ніж рогатого потомства з таким самим забарвленням шерсті.
 III. Імовірність одержання червоного безрогого та білого безрогого потомства однакова.
 IV. За статистикою, плямистого рогатого потомства має бути більше, ніж потомства якого-небудь іншого типу.

V. Імовірність одержання плямистого безрогого потомства удвічі вища, ніж білого безрогого.

- а) I і II; б) II і III;
в) III і IV; г) I, II і III;
д) II, III і V.

12. У морських свинок існує кілька алелів, що визначають забарвлення шерсті тварин: C^b -чорне, C^c -кремове, C^s -срібне, C^z -альбіно. Проаналізуйте результати поданих нижче схрещувань, визначте найбільш придатний порядок алелів, що належать до домінантно-рецесивних відношень між цими алелями.

Схрещування	Батьківський фенотип	Фенотип потомства			
		чорний	срібний	кремовий	альбіно
1	Чорний × чорний	22	0	0	7
2	Чорний × альбіно	10	9	0	0
3	Креманий × креманий	0	0	30	11
4	Срібний × креманий	0	23	11	12

- а) $C^b > C^c < C^s < C^z$; б) $C^b > C^s < C^c < C^z$;
в) $C^c > C^z < C^b < C^s$; г) $C^b > C^z < C^s < C^c$;
д) $C^b > C^c < C^z < C^s$;

13. Не можна розглядати як підтвердження того, що еукаріотичні клітини розвинулися в результаті ендосимбіозу, подібність:

- а) між спірохетою та джгутиком;
б) між ДНК мітохондрії та ДНК прокариотів;
в) між рибосомами бактерій і рибосомами хлоропласта;
г) між хлоропластом і *Cyanobacterium* (ціанобактеріями);
д) в інгібуванні синтезу білка в клітинах еукаріотів і мітохондріях.

14. На найбільш високу спроможність до еволюційної адаптації вказує:

- а) примітивний гетерогенний спадковий матеріал, висока чисельність потомства, коротка тривалість життя;
б) високоспецифічний гомогенний спадковий матеріал, висока чисельність потомства, висока тривалість життя;
в) високоспецифічний режим живлення, життя під землею, нестатеве розмноження;
г) життя високо в горах, нічний спосіб життя, живлення найпоширенішими рослинами;
д) висока толерантність до спадкових змін, низька плідність, специфічний режим живлення.

15. Не є біологічною характеристикою організмів — мешканців пустель:

- а) нерегулярний репродуктивний цикл;
б) проростання насіння негайно після цвітіння й плодоносіння;
в) невелика кількість продохів (у рослин);
г) особлива організація нирок, здатних до ресорбції води (у тварин);
д) велика кількість сукулентних форм рослин.

16. Біологи вважають РНК первинним спадковим матеріалом. Основною причиною цього припущення може вважатися:

- а) можливість одержання РНК в експериментах Міллера;
б) більш проста будова РНК порівняно з ДНК;
в) здатність деяких РНК, які називаються рибозимами, каталізувати деякі хімічні реакції;
г) нестабільність ДНК у гідрофобних умовах;
д) присутність РНК у всіх живих організмах.

17. Доказом походження вищих рослин від зелених водоростей не може служити твердження:

- а) деякі зелені водорості мають багатоклітинні форми спорофіта й гаметофіта;
б) присутність целюлози в клітинних стінках як рослин, так і водоростей;
в) вміст подібних фотосинтетичних і допоміжних пігментів;
г) здатність як рослин, так і водоростей синтезувати крохмаль як основний запасний продукт;
д) зелені водорості та вищі рослини мають однакову кількість ДНК.

18. Нижче наведено твердження щодо різних стратегій запилення в рослин. Найбільш невігідні умови для утворення нових видів описує твердження:

- а) рильце здатне розпізнавати походження пилка й не приймає пилок зі своєї квітки;
б) рильце ніколи не виступає з віночка й приймає пилок тільки зі своєї квітки;
в) віночок формує довгу трубку, дозволяючи тільки спеціалізованим запильникам вносити пилок від свого виду;
г) тичинки й маточки дозрівають у різний час;
д) тичинки й маточки розташовані в різних квітках.

19. Яка з відповідей не пов'язана зі слуховим органом?

	Структура	Виявлені тварини	Функція
а	Стовпчик	Ящірка	Проводить звукові хвилі від мембрани до внутрішнього вуха

	Структура	Виявлені тварини	Функція
б	Кістки Вебера	Риба	Проводить звукові хвилі, що утворюються у плавальному міхурі, від нього — до мозку
в	Тарзальні кістки	Саламандра	Переводить внутрішні вібрації із землі у внутрішню частину вуха
г	Деякі кістки черепа	Кит	Переносять звукові хвилі з води всередину вуха
д	Пухирець	Кріт	Переводить звукові хвилі із землі всередину вуха

20. Злиття протопластів у дводольних успішно застосовується для розв'язування задач, перелічених у пунктах а — г. З допомогою статевого схрещування можуть бути розв'язані задачі:

- комбінування спадкових ознак під час схрещування рослин різних родин;
- вивчення характеру спадкування пластид під час розмноження гібридних клітин, що містять пластиди різного типу;
- вивчення характеру спадкування мітохондрій під час розмноження гібридних клітин, що містять мітохондрії різного типу;
- уведення генів резистентності з диких видів рослин у культурні.

Відповіді

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

Клітинна біологія

- Мембранні білки доставляються й секретуються з допомогою:
 - цитоплазматичного руху;
 - деяких сигнальних білків у цитозолі;
 - сигнальних транспортних білок-вуглеводних комплексів у цитозолі;
 - елементів клітинного цитоскелета;
 - везикул.
- Відмінність вакуолі від везикули:
 - мембрана вакуолі товста, а везикули — тонка;
 - везикула виділяється лише від клітинної мембрани, а вакуоля — від апарата Гольджи;

- мембрана вакуолі містить більше вуглеводів, а мембрана везикули — більше білка;
 - вакуоля міститься ближче до ядра, а везикула — ближче до апарата Гольджи;
 - вакуоля рухається відносно повільно, у той час як везикула рухається швидко.
- Не є функцією апарата Гольджи в клітинах тварин:
 - приєднання сахаридів до білків;
 - запасання ліпідів;
 - пакування продуктів секреції;
 - формування гліколіпідів;
 - утворення полісахаридів із простих моносахаридів.
 - У гладенькій ендоплазматичній сітці здійснюються функції:
 - Приєднання вуглеводів до білків.
 - Синтез мембранних фосфоліпідів.
 - Приєднання вуглеводів до ліпідів.
 - Синтез холестеролу.
 - Знешкодження ліків.
 Правильними є твердження:

а) I, II, IV;	б) II, III, IV;
в) II, IV, V;	г) I, IV, V;
д) I, II, V.	
 - Фібробласти є клітинами сполучної тканини, які синтезують в'язучі речовини (фібрили колагену), глікопротеїн (фібрoneктин) і протеоглюкани (дерматан сульфат). Органели, що працюють усередині цих клітин найбільше:
 - гранулярна і гладенька ендоплазматична сітка;
 - апарат Гольджи;
 - гранулярна ендоплазматична сітка й вільні рибосоми;
 - апарат Гольджи та гранулярна ендоплазматична сітка;
 - гранулярна ендоплазматична сітка.
 - Нижче наведено 4 структурні (I–IV) утворення і 7 функціональних (1–7) властивостей.
 - Війки.
 - Базальні частки.
 - Центросома.
 - Джгутик.
 - Розташування мікротрубочок типу $9 \cdot 2 + 2$ (2 всередині та 9 пар навколо кільцем).
 - Більшість цих структур довші за саму клітину.
 - Коротші, ніж сама клітина.

4. Розташування мікротрубочок $9 \cdot 3 + 0$ (уздовж периметра розташовано 9 мікротрубочок у трьох трійках, а в центрі мікротрубочок немає).
5. Особливі пристосування для руху.
6. Сприяють утворенню мікротрубочок веретена.
7. Зв'язують війки і джгутики з клітинною мембраною.
Правильною є комбінація:
- | | | | |
|----------------|--------------|---------------|-------------|
| а) I: 1, 3, 5; | II: 3, 4, 5; | III: 3, 4, 6; | IV 1, 2, 5; |
| б) I: 1, 4, 5; | II: 1, 2, 7; | III: 2, 3, 4; | IV 1, 3, 5; |
| в) I: 1, 4, 7; | II: 3, 4, 5; | III: 2, 3, 6; | IV 2, 3, 4; |
| г) I: 3, 4, 6; | II: 2, 4, 7; | III: 3, 4, 5; | IV 4, 5, 6; |
| д) I: 2, 4, 6; | II: 2, 4, 7; | III: 3, 4, 5; | IV 2, 4, 5. |
7. Одну полярну голівку й неполярний хвіст містять:
- | | |
|------------------|-----------------------|
| а) тригліцериди; | б) нейтральні ліпіди; |
| в) воски; | г) фосфоліпіди; |
- д) усе назване вище.
8. Утримують десмосоми з цитоплазматичного боку:
- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| а) фібрили колагену; | б) фібрили цитоскелета; |
| в) еластичні фібрили; | г) білкові фібрили тубуліну; |
| д) ретикулярні фібрили. | |
9. Для фракції мікросом правильним є твердження:
- | |
|--|
| а) вона містить везикули, які відділилися від апарата Гольджи; |
| б) вона складається з везикул, що містять побічні продукти перероблених у лізосомах речовин; |
| в) вона містить різну кількість рибосом і фрагменти ендоплазматичної сітки; |
| г) декретуюча вакуоль; |
| д) димер рибосом. |
10. Перетворення глюкози на піруват під час аеробного (кисневого) дихання відбувається:
- | |
|--|
| а) на внутрішній мембрані мітохондрії; |
| б) у цитоплазмі (цитозоль); |
| в) на зовнішній мембрані мітохондрії; |
| г) у матриксі мітохондрії; |
| д) між внутрішньою та зовнішньою мембранами мітохондрії. |
11. Визначенням пурину є:
- | |
|--|
| а) білок у структурі мікротрубочок; |
| б) білок, що знаходиться на зовнішній мембрані мітохондрії; |
| в) білок пори ядра; |
| г) ліпід, що є посередником під час зв'язування вуглеводів із білками; |
| д) білок, що формує клітинний каркас. |

12. Пероксисоми утворюються:
- | |
|---|
| а) тільки поділом уже існуючих пероксисом; |
| б) тільки відшнуруванням від більшої пероксисоми; |
| в) як самореплікацією, так і поділом уже існуючих пероксисом; |
| г) тільки утворенням із плазматичної мембрани; |
| д) тільки самореплікацією. |
13. У живих клітинах спостерігаються:
- | |
|-------------------------|
| I. Рибосоми. |
| II. Синтез АТФ. |
| III. Клітинна мембрана. |
| IV. Ядерна мембрана. |
| V. Інтрони. |
| VI. ДНК-полімерази. |
| VII. Фотосинтез. |
| VIII. Мітохондрії. |
- Для прокариотів і еукаріотів одночасно характерне:
- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| а) I, II, III, VI, VII; | б) I, II, III, V, VII, VIII; |
| в) I, II, III, IV, VII; | г) I, III, V, VI; |
| д) II, III, VII, VIII. | |
14. До ферменту F_0F_1 -ФТФ-ази, який аеробно окиснює глюкозу в клітинах печінки мишей, додали інгібітор х — фермент, що повністю його інгібує. У результаті такого інгібування не відбудеться:
- | |
|---|
| а) зупинення синтезу АТФ у мітохондріях; |
| б) уповільнення циклу лимонної кислоти в результаті відсутності регенерації достатньої кількості НАД ⁺ ; |
| в) зменшення витрати глюкози; |
| г) прискорення гліколізу; |
| д) зупинення витрати O_2 . |
15. Наведені нижче зразки ДНК було внесено в агарозний гель.
- | |
|--|
| I. F^+ бактеріальні плазміди. |
| II. F^- бактеріальні плазміди. |
| III. Бактеріальна ДНК Hfr-штаму <i>E. coli</i> . |
| IV. <i>E. coli</i> хромосомна ДНК. |
- Послідовність, у якій відносно початку електрофорезу розташуються зразки в гелі після його закінчення:
- | | |
|--------------------|--------------------|
| а) I, II, III, IV; | б) II, III, I, IV; |
| в) IV, III, II, I; | г) III, IV, II, I; |
| д) IV, I, III, II. | |
16. Під час поділу в агарозному електрофорезі двох зразків ДНК X і Y розмірами в 1200 пар основ (кожний) швидкості їх проходження в гелі різні, тому що:

- а) зразок X містить більше аденіну;
 б) зразок Y містить більше гуаніну;
 в) концентрація агарози більша за 0,8 %;
 г) в агарозі міститься агент, який вбудовується в ДНК (інтеркалюючий агент);
 д) у зразків X і Y різна конформація.
17. Для ферменту фосфофруктокінази справедливе твердження:
 I. Є основним регуляторним ферментом гліколізу.
 II. АТФ є субстратом ферменту.
 III. АТФ є негативним регулятором ферменту.
 IV. Цитрат активує фермент.
 Правильною є відповідь:
 а) тільки IV правильна; б) тільки I і III правильні;
 в) тільки I, II і III правильні; г) тільки II і IV правильні;
 д) I, II, III і IV правильні.
18. До суспензії мітохондрій, яка містить неорганічний фосфор, Mg^{2+} і АДФ одночасно додано олігоміцин і 2,4-динітрофенол. У цьому випадку:
 а) припиняється й витрата O_2 у середовищі й фосфорування АДФ;
 б) витрата O_2 збільшується, але фосфорування АДФ припиняється;
 в) співвідношення фосфорування/витрата O_2 не змінюється;
 г) наприкінці експерименту співвідношення фосфорування/витрата O_2 зростає;
 д) витрата O_2 зменшується, фосфорування АДФ продовжується.
19. Під час анаеробного гліколізу на 1 моль глюкози, що витрачається, використовується 2 моль неорганічного фосфату. Реакцію з використанням тільки неорганічного фосфату каталізує фермент:
 а) гексокіназа;
 б) фосфофруктокіназа;
 в) пируваткіназа;
 г) гліцеральдегід-3-фосфат дегідрогеназа;
 д) енолаза.
20. Не використовує кетонів тіла для отримання енергії:
 а) мозок (у голодному стані); б) серцевий м'яз;
 в) еритроцити; г) кора нирок;
 д) скелетні м'язи.
21. Утворений у циклі Кальвіна гліцеральдегід-3-фосфат (ГЗФ) усередині хлоропласта можна використати для синтезу:
 а) жирних кислот; б) гліцеролу;
 в) глюкози; г) амінокислот;
 д) усього вищевказаного.

22. Нижче дано висновки, що стосуються ефекту конкурентного інгібування під час ферментативних реакцій:
 I. V_{max} (максимальна швидкість) реакції не змінюється.
 II. Збільшення концентрації субстрату знімає інгібування.
 III. K_m збільшується.
 IV. Інгібітор зв'язується з ферментом поза активним центром.
 Правильною є комбінація тверджень:
 а) I, II, III; б) тільки I, III;
 в) тільки II, IV; г) тільки IV;
 д) I, II, III, IV.
23. У ДНК відсутні:
 а) 3'-5'-фосфодієфірний зв'язок; б) N-глікозидний зв'язок;
 в) водневий зв'язок; г) гідрофобні взаємодії;
 д) дисульфідні зв'язки.
24. Проаналізуйте чотири наведені нижче твердження про взаємини між амінокислотами та білками, а також жирними кислотами та тригліцеридами.

Лівий	Правий	Лівий	Правий
Амінокислоти	Білки	Жирні кислоти	Тригліцериди

- I. Обидві молекули праворуч складаються тільки з повторюваних одиниць молекул, наведених ліворуч.
 II. У процесі синтезу обох молекул праворуч принаймні нейтралізуються деякі електричні заряди.
 III. В обох взаєминах різновид молекул, наведених ліворуч, приводить до різновиду молекул, наведених праворуч.
 IV. У синтезі обох молекул, наведених праворуч, виділяється вода.
 Правильними є твердження:
 а) I, II, III і IV; б) II, III і IV;
 в) III і IV; г) тільки III;
 д) тільки IV.
25. П'ять різних клітинних культур було оброблено п'ятьма різними радіоактивно міченими сполуками.

Сполука	Клітинна культура
Лактоза	Клітинна культура а
Валін	Клітинна культура б
Тимідін трифосфат	Клітинна культура в
Глутамова кислота	Клітинна культура г
Аланін	Клітинна культура д

Витримавши годину, клітини відмили, зафіксували та піддали авторадіографії. Оптимальною для спостереження за активністю ядра *in vivo* є клітинна культура:

- а) а; б) б;
в) в; г) г;
д) д.

26. За автокаталітичне видалення інтронів і сплайсинг екзонів у еукаріотичних клітинах відповідає молекула:

- а) РНК-полімераза; б) рибонуклеаза;
в) рибозим; г) зворотна транскриптаза;
д) ендонуклеаза.

27. Взаємодія між антикодоном молекули т-РНК і комплементарним кодоном м-РНК:

- а) каталізується ферментом пептидил-трансферазою;
б) здійснюється за участі енергії АТФ;
в) каталізується ферментом аміноацил-т-РНК-синтетазою;
г) утворюються ковалентні зв'язки з допомогою енергії ГТФ;
д) забезпечується з допомогою водневих зв'язків.

28. Лактозний оперон — це приклад контролю:

- а) трансляційного; б) посттрансляційного;
в) реплікаційного; г) транскрипційного;
д) усього вищевказаного.

29. Розщеплення глюкози в клітині контролюється активацією або інактивацією ферментів, які беруть участь у певних етапах гліколізу й циклу лимонної кислоти. За такої регуляції є три ключові ферменти. Нижче наведено умови активації або інактивації цих трьох ферментів.

Яка комбінація є правильною для активації всіх трьох ферментів?

	Ферменти		
	Фосфофруктокіназа	Цитратсинтаза	Ізоцитратдегідрогеназа
а	Високий рівень АДФ і АМФ	Низький рівень АТФ і НАДФ	Низький рівень АТФ і НАДФ
б	Високий рівень АТФ	Високий рівень АТФ і НАДФ	Низький рівень АТФ і НАДФ
в	Низький рівень АТФ	Високий рівень АТФ і НАДФ	Низький рівень АТФ і НАДФ
г	Високий рівень АДФ і АМФ	Високий рівень АТФ і НАДФ	Високий рівень АТФ або НАД ⁺
д	Високий рівень АТФ	Низький рівень АТФ або НАДФ	Високий рівень АТФ або НАД ⁺

30. Щодо РНК-полімерази прокариотів є неправильним твердження:
- а) синтез здійснюється в 5'-3' напрямку;
б) існує тільки один фермент, відповідальний за синтез р-РНК, м-РНК і т-РНК;
в) продукт реакції РНК-полімерази — РНК буде гібридуватися з ДНК-матрицею ДНК і комплементарними їм нуклеотидами РНК;
г) транскрипція ДНК починається з АУГ кодона ДНК;
д) фермент синтезує тільки один транскрипт, який кодує кілька поліпептидних ланцюгів.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
д	д	б	в	г	а	г	б	в	б
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	в	а	в	г	д	в	б	г	в
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
д	а	д	б	в	в	д	г	а	г

Поведінка

1. На *рисунку 10* зображено силует птаха, який летить. Під час переміщення цього силуету над пташенятами фазана (*Phasianus colchicus*) спочатку зліва направо (за позначеною верхньою стрілкою траєкторією) і повторно справа наліво (за позначеною нижньою стрілкою траєкторією) (задом наперед) дитинчата реагують таким чином:



Рис. 10

- I. В обох випадках пташенята реагують на силует, присідаючи.
II. В обох випадках пташенята не показують ніякої реакції.
III. Під час проведення силуету зліва направо (верхня стрілка) пташенята не реагують.

IV. Під час проведення силуету справа наліво (нижня стрілка) пташенята не реагують.

V. Під час проведення силуету справа наліво (нижня стрілка) пташенята реагують, присідаючи.

VI. Під час проведення силуету зліва направо (верхня стрілка) пташенята присідають.

Правильними є твердження:

- | | |
|--------------|---------------|
| а) тільки I; | б) тільки II; |
| в) III і V; | г) IV і VI; |
| д) III і VI. | |

2. Реакція агресії у тварин може виникати в різних випадках і бути викликана різними причинами, у тому числі зовнішніми подразниками (стимулами).

Не є агресивною поведінкою тварини:

- поведінка жертви під страхом бути вбитою;
- поведінка, яка не відображає характеру норм поведінки групи;
- поведінка по відношенню до чужинців з метою захистити свою територію;
- поведінка по відношенню до інших тварин, які намагаються викрасти їжу;
- поведінка хижака по відношенню до жертви.

3. Коли медоносні бджоли знаходять джерело живлення, вони передають інформацію про його місцезнаходження іншим бджолам, використовуючи «танець хвоста», який зображено на *рисунку 11*. Виходячи з цього, у якій відповіді вказується правильне місце розташування джерела живлення, виявленого групою медоносних бджіл (*рис. 12*)?



Рис. 11

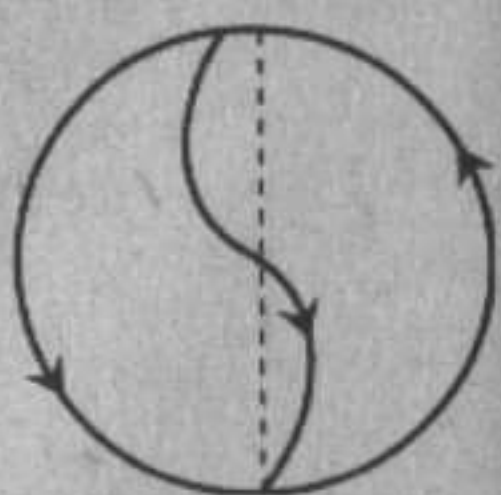


Рис. 12

а)

в)

д)

б)

г)

4. Деякі види сарани розрізняються за характером весільних пісень у період парування. Встановлено, що такі пісні можуть дуже відрізнятися у споріднених видів, які проживають у тих же умовах.

На *рисунку 13* (I–V) дано сонограми, що зображують шлюбні пісні п'яти видів самців деревної сарани з роду *Chorthippus*.

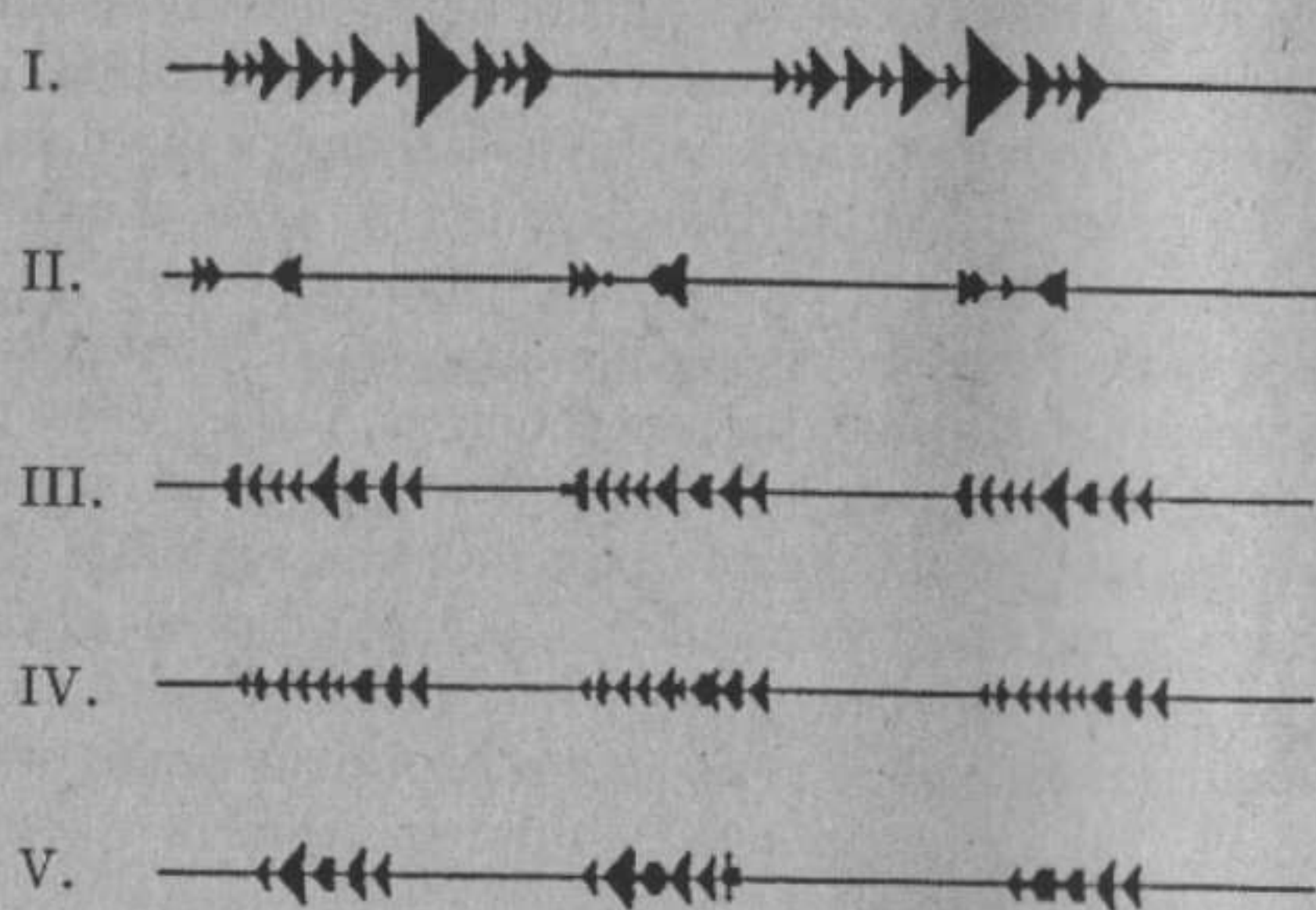


Рис. 13

Сонограми, що виявляються на одній ділянці:

- | | |
|-----------------|--------------|
| а) I і II; | б) III і IV; |
| в) III і V; | г) IV і V; |
| д) III, IV і V. | |

5. Якщо гуска бачить яйце поза гніздом, вона піднімається, витягує шию, торкається яйця дзьобом і ніжно перекочує його назад. Вона виявляє таку ж поведінку, якщо замість яйця бачить пивну пляшку або м'яч для гольфа, навіть якщо цей об'єкт віддаляється в той момент, коли вона починає рухатися в напрямі об'єкта.

Правильно коментує її дії відповідь:

- причиною перекочування сторонніх предметів, що зовні не нагадують яйця, є відсутність упізнавання;
- ця поведінка інстинктивна;
- бажання заповнити гніздо повністю для створення придатних умов інкубації;
- цій поведінці навчили батьки;
- гуска розпізнає форму своїх яєць, тому їх перекочування стає частиною фіксованої дії та продовжується без іншого стимулу.

6. Ссавці часто полігамні, тоді як птахи часто моногамні, тому що:
- самці, придатні для спарювання, частіше трапляються в ссавців;
 - ссавці, а не птахи, демонструють себе на токовищах;
 - зовнішнє запліднення у птахів потребує присутності самця, щоб уникнути конкурентів на запліднення нових відкладених яєць;
 - годування молоком самицями у ссавців, а не у птахів, робить внесок самців у турботу про потомство менш необхідним.
7. Птахи, що належать до горобиних, можуть видавати різні види звуків і сигналів тривоги. Пісні самців цих птахів відрізняються залежно від виду. Вони виконують, головним чином, дві основні функції: захист території та приваблення/стимулювання самок до парування. Крики тривоги звучать, коли птахи помічають небезпечного хижака, який пролітає над ними. Крики тривоги під час появи сокола, який пролітає, стимулюють птахів, які знаходяться поряд, ховатися. У той час, коли пісні самців різних видів відрізняються, крики тривоги в деяких видів збігаються за звучанням, тобто вони мають деякі загальні акустичні властивості. Така перехресна подібність криків тривоги пояснюється тим, що:
- це конвергентна еволюція криків тривоги, оскільки їхні акустичні властивості створюють труднощі в локалізації крику;
 - це конвергентна еволюція криків тривоги, оскільки їх акустичні властивості дозволяють птаху, що кричить, точно локалізувати хижака, який пролітає над ним;
 - це конвергентна еволюція криків тривоги з простими акустичними властивостями, оскільки молоді птахи легше й швидше вивчають прості крики тривоги;
 - хижаки зникають, почувши тривалі крики, оскільки такі ж крики видають їх власні хижаки.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7
в	б або д	а	а	б	г	а

Екологія

1. На тенденцію до розповсюдження популяції позитивно впливають:
- умови, що спричиняють високу смертність, іноді можуть утворювати незаселені місця існування;
 - дуже часті перешкоди в місцях існування;

- відсутність придатних місць існування, що знаходяться близько одне від одного;
 - низький рівень народжуваності, який спричиняє появу різниці між місцями існування;
 - порушення ланцюга живлення в будь-якому місці.
2. Виходячи з кривих росту популяцій (рис. 14), визначте, яка популяція досягла рівноваги, відповідаючи вчасно механізму регуляції?

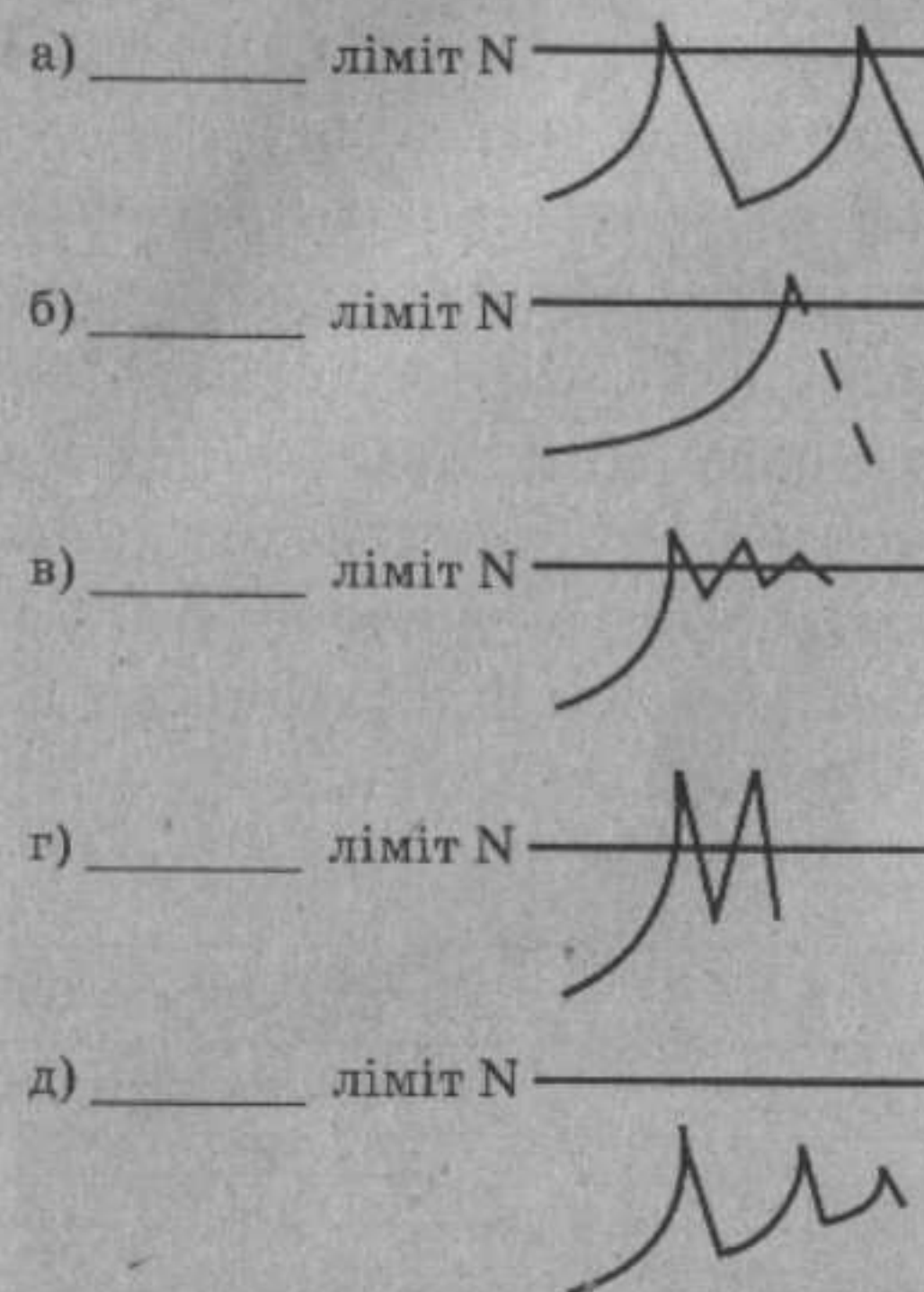


Рис. 14

3. Комарі, які живуть у вологому й теплому кліматі, як правило, використовують маленькі ізольовані водойми для розмноження й завершення личинкового розвитку. У період із кінця травня до початку жовтня комарі дають численне потомство. Найбільш важливим лімітуючим фактором для збільшення популяції цього виду, дуже чутливої до хімічних змін води на цій території, є:
- дефіцит живлення, що зростає в репродуктивний період;
 - хижацтво;
 - конкуренція з боку інших видів у мікромісцях існування;
 - більше затінення;
 - ріст відносної вологості.
4. Не може пояснити взаємозв'язок між потенційними можливостями середовища існування та високою щільністю популяцій таке положення:
- зростає конкуренція;
 - знижується народжуваність;

- в) включається механізм негативної зворотної регуляції;
 г) зменшується вплив навколишнього середовища;
 д) зростає смертність.

5. Розподілу особин у популяціях не стосується твердження:
 а) виявляється груповий розподіл у місцях сильної конкуренції або антагонізму між індивідуумами;
 б) монотонний розподіл у популяціях не є розповсюдженим;
 в) груповий розподіл збільшує конкуренцію за їжу, місце й світло;
 г) груповий розподіл з'являється в рослин з нестатевим розмноженням і в популяціях із наявністю батьківської опіки;
 д) різноманіття місць існування стимулює випадковий розподіл.
6. Парк було розбито в місці, де раніше росло багато дерев виду А, але потім їх вирубали й не залишилося жодного дерева цього виду. Садівники посадили дерева виду А, а також видів В і С, які ніколи раніше не росли на цьому місці. Ніхто не доглядав за цим садом. Через сто років виросло багато дерев виду А й В, але не було молодих дерев виду С. Які процеси відбувалися з деревами видів А, В і С у цьому парку?

	А	В	С
а	Інтродукція	Акліматизація	Реакліматизація
б	Акліматизація	Інтродукція	Реакліматизація
в	Інтродукція	Реакліматизація	Акліматизація
г	Реакліматизація	Акліматизація	Інтродукція
д	Акліматизація	Реакліматизація	Інтродукція

7. На *рисунку 15* показано зміни біомаси, різноманіття первинної продукції в екологічній сукцесії.

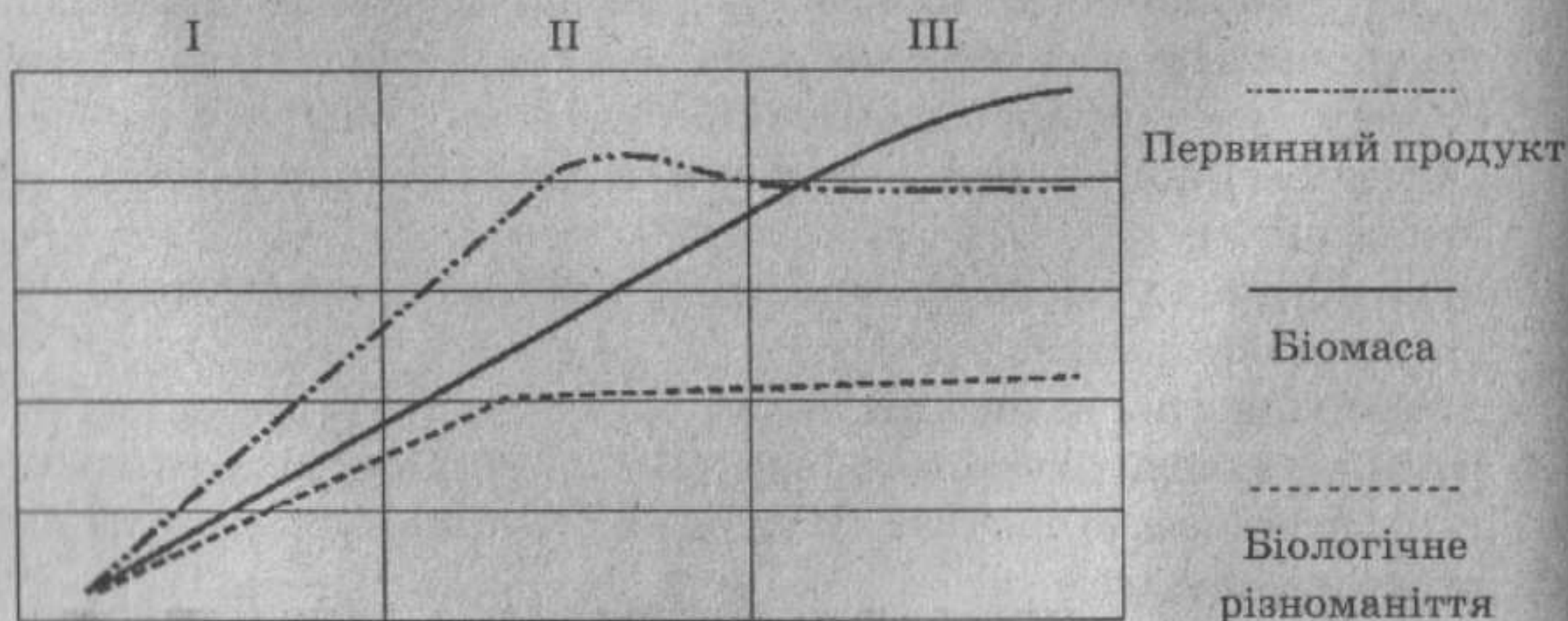


Рис. 15

- а) I і II;
 в) I і III;
 д) ніякі.
- б) II і III;
 г) I, II і III;

8. Екологу цікаво довідатися, чи існують які-небудь розбіжності серед рослинності на півночі та півдні долини. Він протягує мотузку від вершини до підніжжя схилу й через кожні два метри поміщає квадрат (1×1 м) поряд із мотузкою. Стоячи біля квадрата, він оцінює й записує ділянки, які займає кожний вид рослин. Ця техніка включає в себе:
 I. Використання точкових квадратів.
 II. Запис відсотка покриття.
 III. Зображення результатів на діаграмі.
 IV. Випадкова вибірка зразків.
 V. Використання лінії або смуги рослинності, виділеної для дослідження.

Правильною є відповідь:

- а) I і II;
 в) III, IV і V;
 д) II, III і V.
- б) II і III;
 г) I, II і III;

9. Яка рослинна життєва форма наземної флори може ранньою весною найшвидше розвинути в лісі, дерева в якому вкриваються зеленню влітку повністю до плодоношення, і чому? Правильним є твердження:

- а) терофіти, оскільки їхнє насіння проростає навіть за низької температури;
 б) терофіти, оскільки вони завдяки резервним органам можуть швидко почати розвиватися;
 в) геофіти, оскільки їхнє насіння проростає на ґрунті ранньої весни;
 г) геофіти, оскільки вони зі своїх підземних запасних органів можуть швидко утворювати пагони;
 д) жодне з тверджень не є правильним.

10. Листкостеблова рослина може захищати себе від замерзання за температури, нижчої від -10°C , у такий спосіб:

- а) утворюючи густі розгалуження й цим перешкоджаючи виділенню тепла;
 б) захищаючи себе від замерзання товстою кутикулою й сильним оволошінням листків;
 в) концентруючи солі в клітинах (осмотичний ефект);
 г) переносячи клітинне зневоднювання в разі утворення льоду;
 д) шляхом метаболічного утворення тепла.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	а	г	д	г	в	д	г	г

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ГРУПИ Б

Тестові завдання цієї групи є більш складним варіантом тестового оцінювання. У деяких випадках вони нагадують тести групи А, але обов'язково містять кілька правильних варіантів відповіді. Окремим варіантом тестових завдань групи Б можна вважати рисункові тести, які частіше використовують для 8–9-х класів.

Конкретна форма тестів групи Б може бути різною. Нижче наведено ті їх типи, що трапляються найчастіше. Однак майже кожна олімпіада знайомить учасників із новими їх різновидами. Але в будь-якому варіанті ці тестові завдання вимагають уміння логічно мислити, аналізувати й зіставляти наявні дані.

Приклади тестових завдань

Тестові завдання IV етапу Всеукраїнської олімпіади

1. Заповніть таблицю.

№	Назва рослини	Формула квітки	Тип плоду
1	Капуста	$Ca_4Co_{2+2}A_{2+4}G_{(2)}$	
2	Слива		Кістянка
3		$Ca_5Co_5A_xG_{(2)}$	Яблуко
4			Цинародій або багатогорішок
5	Люцерна		
6	Кріп		
7		$Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$	
8		$Ca_0Co_{(5)}A_{(5)}G_{(2)}$	Сім'янка
9		$P_{3+3}A_{3+3}G_{(2)}$	

2. Дайте правильні відповіді.

2.1. Якщо пошкоджено один із ланцюгів ДНК, то відновлення ДНК відбувається завдяки процесу, який називають:

- а) репарацією; б) транскрипцією;
в) реплікацією; г) трансляцією;
д) експресією.

2.2. Відновлення здійснюється за участі структури, яка називається:

- а) репаросома; б) сплайосома;
в) траскриптосома; г) реплікосома;
д) рибосома.

2.3. Ця структура міститься:

- а) у хромосомах; б) у цитозолі;
в) в ядерці; г) в ядерному скелеті;
д) у каріоплазмі.

2.4. Чи може відбуватися відновлення ДНК, якщо пошкоджено обидва її ланцюги?

- а) Так; б) ні;
в) іноді.

2.5. У клітині в нормі є система, яка запобігає розмноженню соматичних клітин, ДНК яких має значні пошкодження. Ця система повинна працювати на стадії клітинного циклу:

- а) M; б) G₁;
в) G₂; г) S;
д) G₀.

2.6. Клітина при цьому гине шляхом:

- а) некрозу; б) апоптозу.

3. Нижче наведено назви деяких клітин людини:

- а) нейтроцити;
б) епітеліоцити епідермісу;
в) гепатоцити;
г) лімфоцити;
д) еритроцити;
е) фібропласти;
ж) посмуговані скелетні міоцити;
з) тромбоцити;
и) епітеліальні клітини тонкого кишечника;
к) епітеліальні клітини ротової порожнини;
л) ліпоцити.

Укажіть, які з цих клітин:

- 3.1. Можуть бути поліплоїдними (у нормі).
3.2. Мають ектодермальне походження.
3.3. Мають ентодермальне походження.
3.4. Не мають ядра.
3.5. Містять саркоплазматичний ретикулум.
3.6. Здатні виробляти антитіла.
3.7. Містять актинові філаменти.

4. На *рисунку 16* показано динаміку частоти генотипів у популяції протягом ряду поколінь.

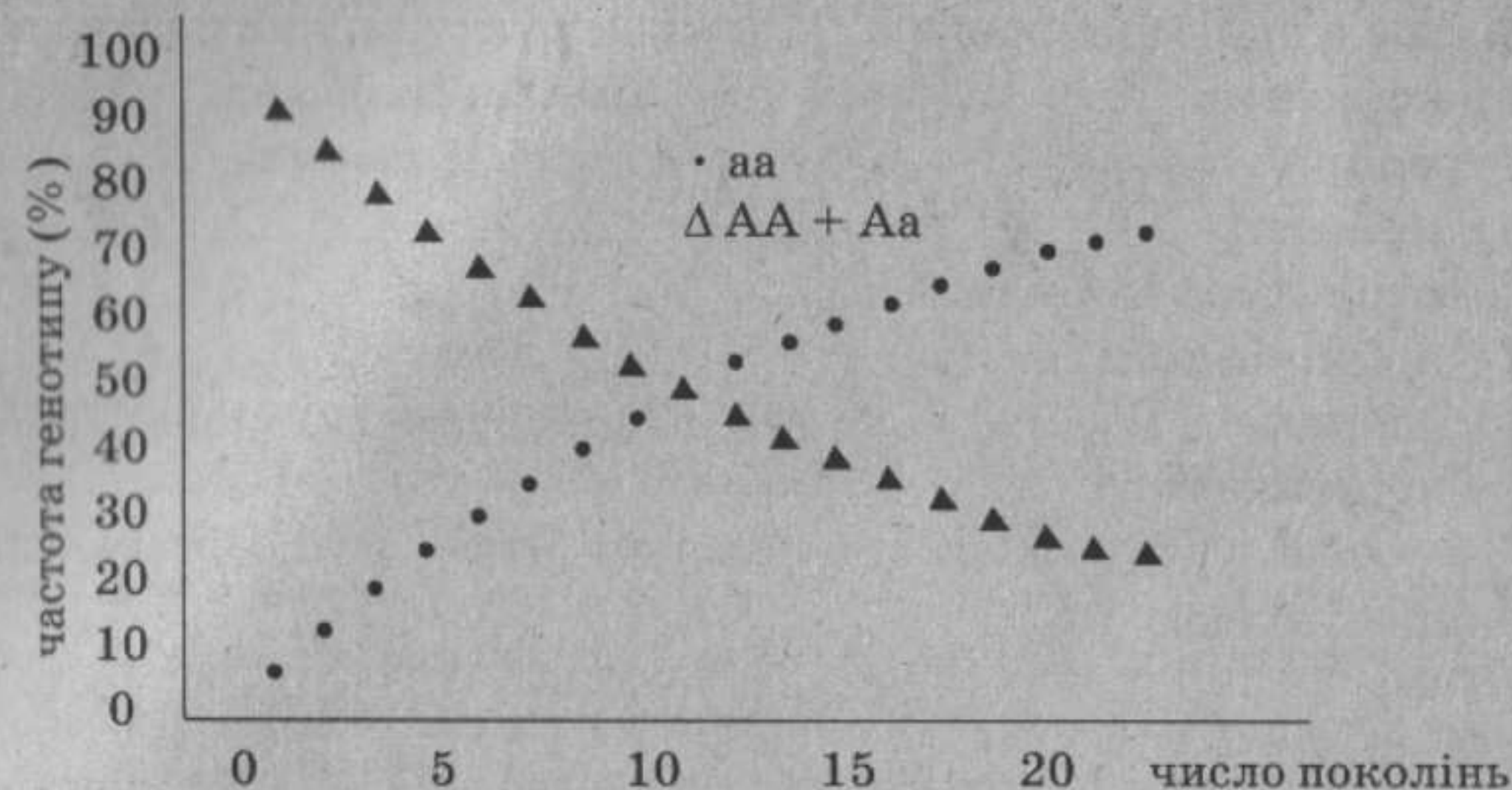


Рис. 16

- 4.1. Якою була частота алеля А у вихідній популяції (нульове покоління) за умови, що це покоління перебувало в стані генетичної рівноваги?
- 4.2. Якщо число поколінь буде достатньо великим, то якою буде частота генотипу aa?
5. Три типи бактерій було вирощено в трьох пробірках для визначення їхньої потреби в кисні. Ділянки росту бактерій показано на *рисунку 17*. Яка класифікація типів бактерій є правильною?



Рис. 17

	Здатні розмножуватися тільки в аеробному середовищі	Здатні розмножуватися тільки в анаеробному середовищі	Здатні розмножуватися в усіх середовищах
1	III	I	II
2	III	II	I
3	I	II	III
4	I	III	II
5	II	I	III

6. На *рисунку 18* буквами «а», «б» і «в» позначено можливі відповіді на питання під знаком «?». Виберіть правильну відповідь.

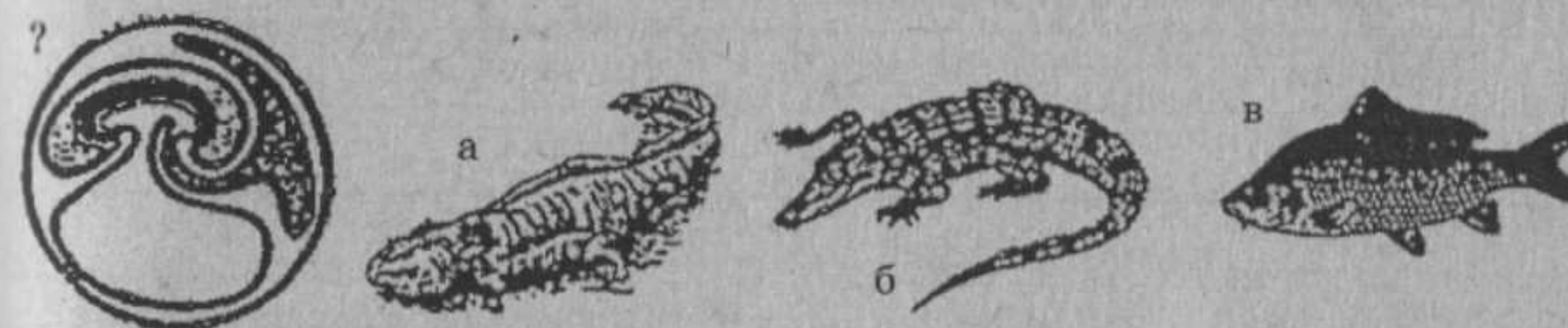


Рис. 18

7. На *рисунку 19* буквами «а», «б» і «в» позначено можливі відповіді на питання під знаком «?». Виберіть правильну відповідь.

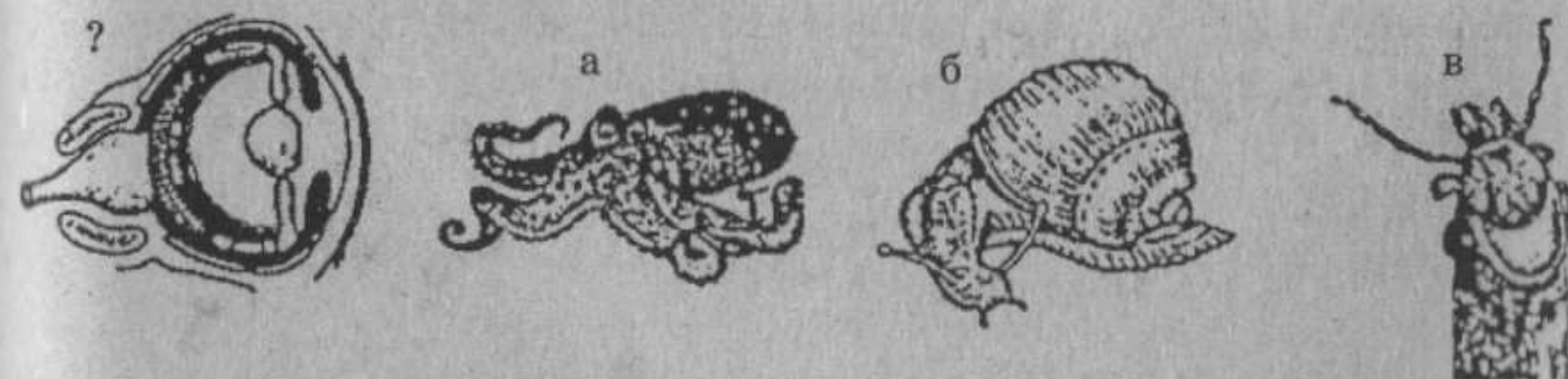


Рис. 19

8. На *рисунку 20* буквами «а», «б» і «в» позначено можливі відповіді на питання під знаком «?». Виберіть правильну відповідь.

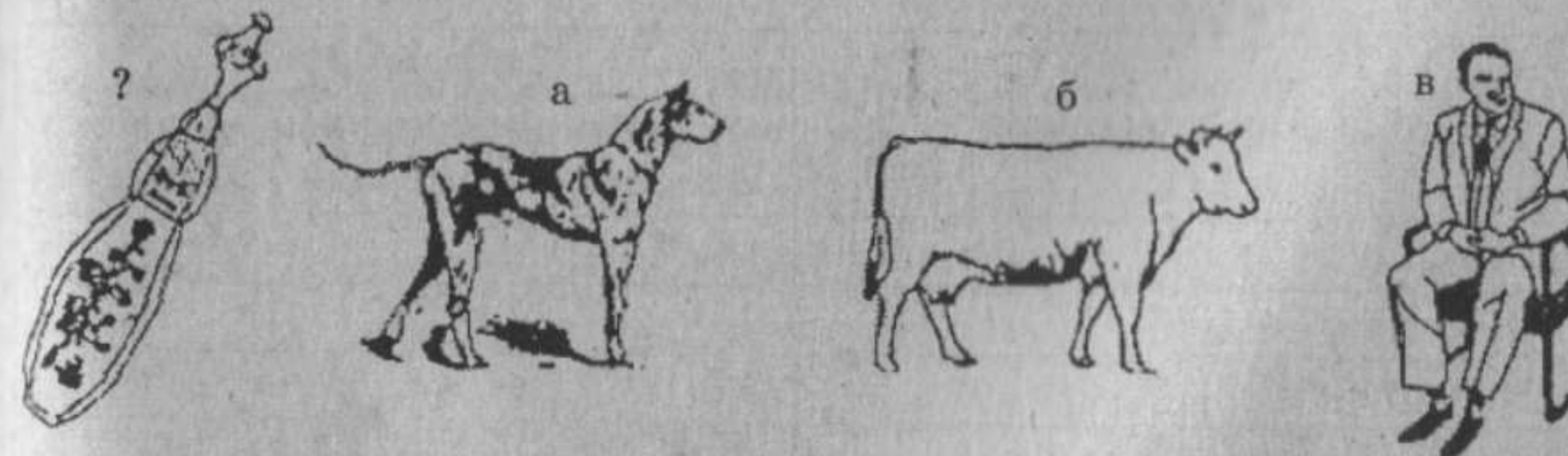


Рис. 20

Відповіді

1.

№	Назва рослини	Формула квітки	Тип плоду
1	Капуста	*Ca ₄ Co ₂₊₂ A ₂₊₄ G ₍₂₎	Стручечок
2	Слива	*Ca ₅ Co ₅ A _∞ G ₍₁₎	Кістянка
3	Яблуна	*Ca ₅ Co ₅ A _∞ G ₍₃₋₅₎	Яблуко
4	Шипшина	*Ca ₅ Co ₅ A _∞ G ₍₂₎	Цинародій або багатогорішок
5	Люцерна	↑Ca ₍₅₎ Co _{1,2,(2)} A ₍₁₀₎ G ₁	Боб
6	Кріп	*Ca ₅ Co ₅ A ₅ G ₍₂₎	Вислоплодник (дрібний)
7	Пасльонові	*Ca ₍₂₎ Co ₍₅₎ A ₅ G ₍₂₎	Ягода або коробочка
8	Кульбаба	↑Ca ₀ Co ₍₅₎ A ₍₅₎ G ₍₂₎	Сім'янка
9	Лілійні	*P ₃₊₃ A ₃₊₃ G ₍₃₎	Коробочка або ягода

2. 2.1 — а; 2.2 — а; 2.3 — г; 2.4 — б; 2.5 — б; 2.6 — б.
 3. 3.1 — а, в; 3.2 — а, б, к; 3.3 — в, и; 3.4 — д, з; 3.5 — ж; 3.6 — г;
 3.7 — а, б, в, г, д, е, ж, з, и, к, л.
 4. 4.1. 0,6 (60 %).
 4.2. 1,0 (100 %).
 5 — 1.
 6 — б.
 7 — а.
 8 — а.

Тестові завдання Міжнародної олімпіади

1. У наведеному нижче огляді подано структури еукаріотичних і прокаріотичних клітин, а також різні типи мембран. До яких структур які типи мембран належать? Відзначте хрестиком правильні відповіді.

Клітинні структури	Типи мембран		
	мембрана відсутня	одношарова мембрана	подвійна мембрана
1. Ядро			
2. Лізосоми			
3. Мітохондрії			
4. Апарат Гольджи			
5. Пероксисоми			

Клітинні структури	Типи мембран		
	мембрана відсутня	одношарова мембрана	подвійна мембрана
6. Гранулярна ендоплазматична сітка			
7. Хлоропласти			
8. Вакуолі			
9. Рибосоми			
10. Центріолі			
11. Ядерце			
12. Джгутики еукаріотів			
13. Джгутики прокаріотів			

2. Порівняйте рисунки 21 та 22. Впишіть у таблицю, які структури рисунку 22 відповідають таким же на рисунку 21.

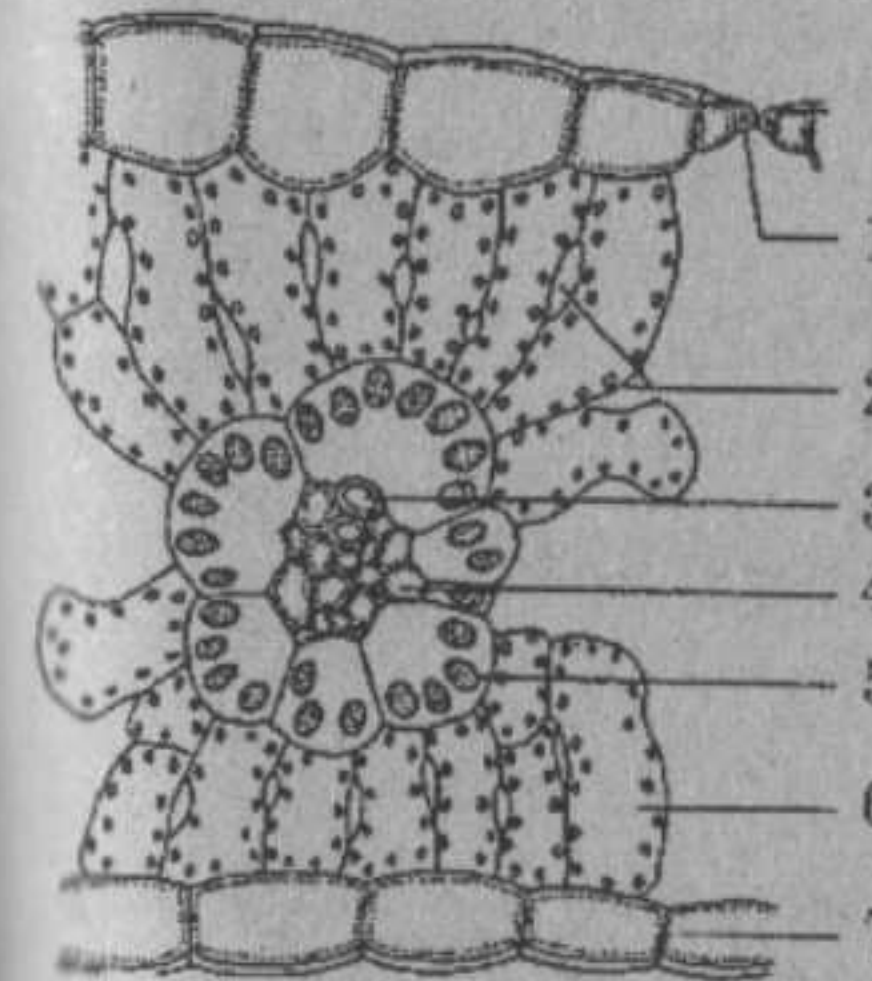


Рис. 21

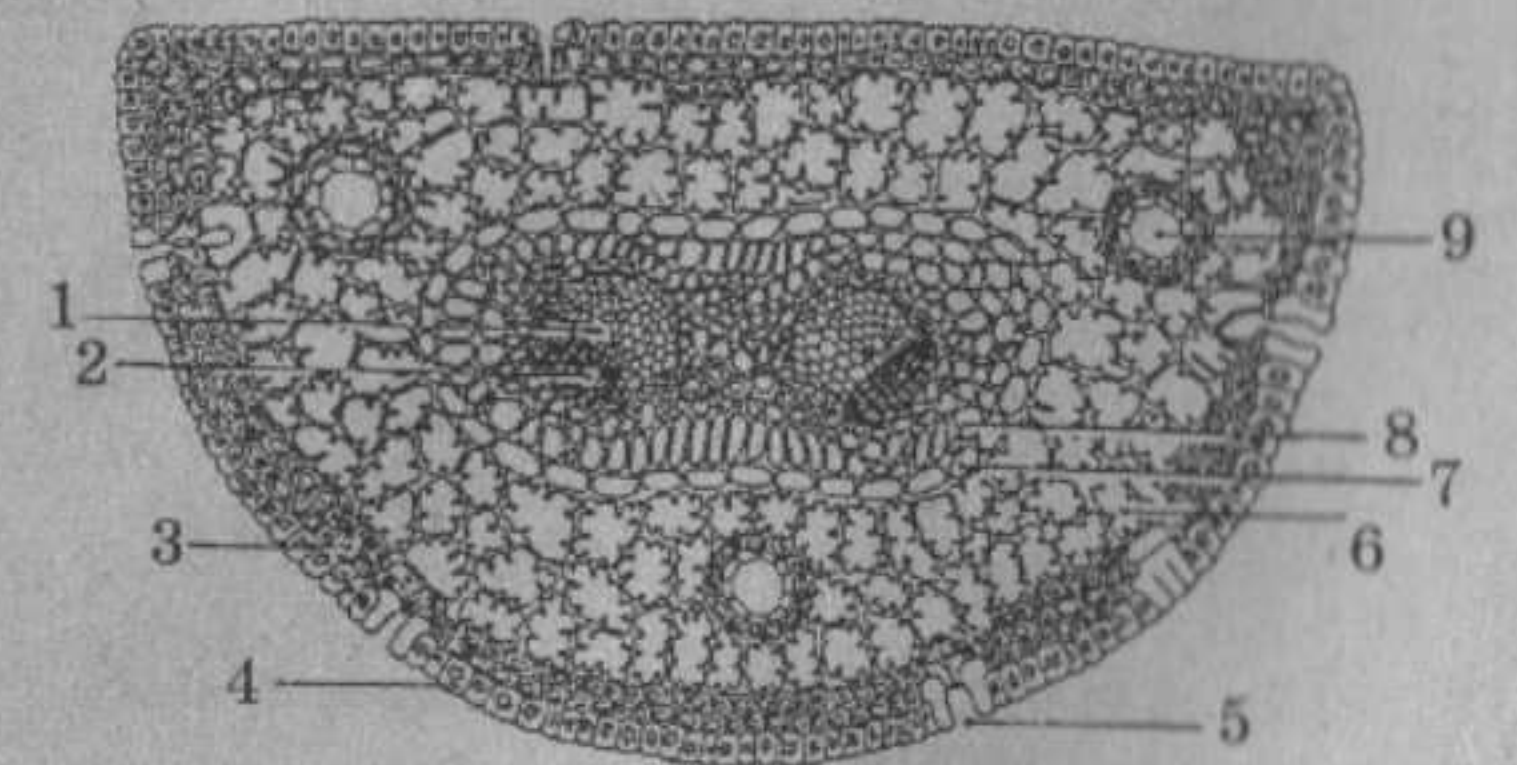


Рис. 22

Рисунок 21	1	2	3	4	5	6	7
Рисунок 22							

3. Основними продуктами обміну білків і пуринів є сечовина у ссавців і сечова кислота у птахів. Ці продукти по-різному розчиняються у воді. Якби (за умови відсутності змін у будові організмів) ссавці утворювали сечову кислоту, а птахи сечовину, чому б це було недоліком для обох груп? Правильним є твердження:
 а) в обох випадках ембріони мали б великі проблеми з екскрецією;
 б) в обох випадках дорослі тварини мали б великі проблеми з екскрецією;

- в) органи ссавців не придатні для виділення сечової кислоти;
- г) органи птахів не придатні для виділення сечовини;
- д) під час утворення сечовини у птахів були б відсутні важливі вихідні речовини для утворення пір'я;
- е) під час утворення сечової кислоти у ссавців були б відсутні важливі вихідні речовини для утворення волосся.

4. Три алелі визначають АВО групи крові: I^A, I^B, i. Дальтонізм викликає рецесивний алель, який міститься в X-хромосомі. Проаналізуйте таке родинне дерево:

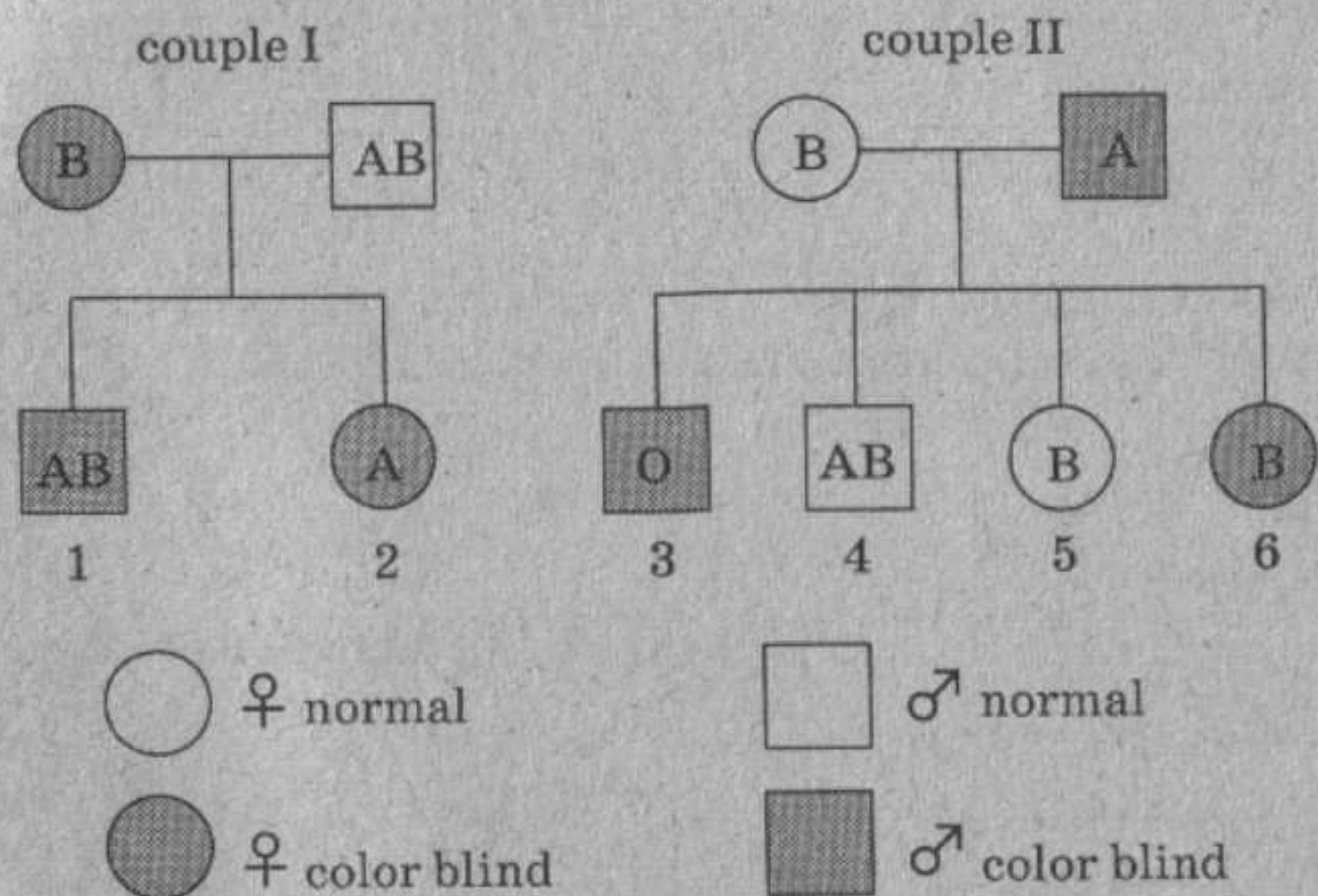


Рис. 23

Примітка: couple I — пара I, couple II — пара II, normal — норма, color blind — дальтонізм.

Відразу після народження дитина пари I була переплутана з дитиною пари II. Укажіть номери переплутаних дітей.

5. Таксономічна класифікація організмів може бути реалізована різними шляхами. Один із методів полягає в урахуванні вибраних ознак групи організмів і побудові ґратки (матриці вихідних даних), яка показує відсоток подібності між цими ознаками. Приклад такої матриці подібності 10 організмів від 1 до 10 наведено нижче.

Спираючись на цю матрицю, можна скласти деревоподібну діаграму (рис. 24), яка показує одну групу з чотирьох споріднених організмів (група I), одну групу з трьох (два + один) споріднених організмів (група II) та іншу групу з трьох споріднених організмів (група III). Укажіть, які організми належать до I, II і III груп (рис. 24).

Матриця подібності

1	100									
2	54	100								
3	80	55	100							
4	63	57	62	100						
5	62	57	64	74	100					
6	81	55	85	63	64	100				
7	50	86	51	56	56	54	100			
8	83	56	86	65	67	87	54	100		
9	50	87	50	56	56	52	85	54	100	
10	61	56	62	90	72	65	55	67	55	100
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

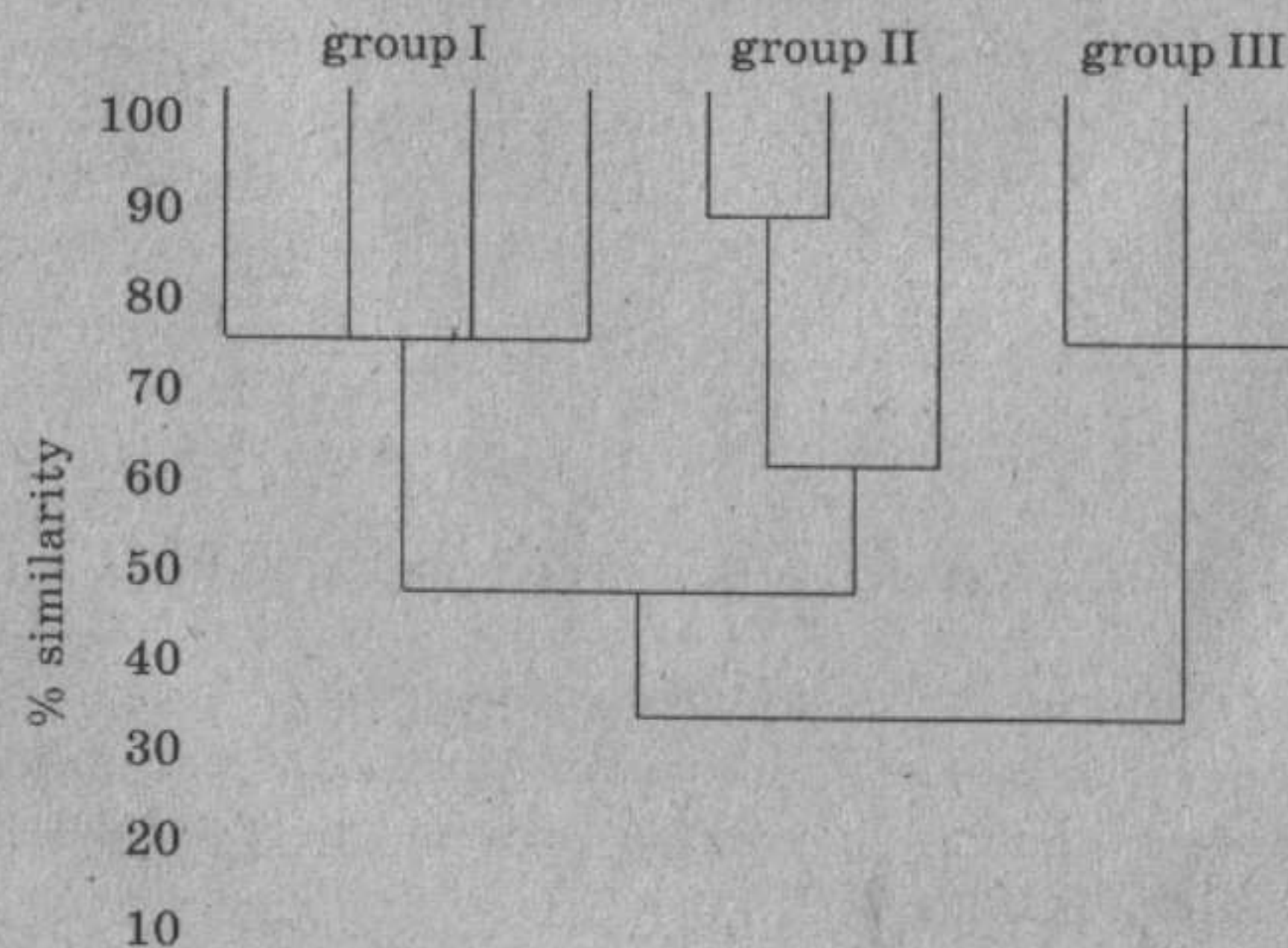


Рис. 24

Примітка: % similarity — відсоток подібності, group — група.

Відповіді

1.

Клітинні структури	Типи мембран		
	мембрана відсутня	одношарова мембрана	подвійна мембрана
1. Ядро			×
2. Лізосоми		×	
3. Мітохондрії			×

Клітинні структури	Типи мембран		
	мембрана відсутня	одношарова мембрана	подвійна мембрана
4. Апарат Гольджи		×	
5. Пероксисоми		×	
6. Гранулярна ендоплазматична сітка		×	
7. Хлоропласти			×
8. Вакуолі		×	
9. Рибосоми	×		
10. Центріоли	×		
11. Ядерце	×		
12. Джгутики еукаріотів		×	
13. Джгутики прокаріотів	×		

2.

Рисунок 21	1	2	3	4	5	6	7
Рисунок 22	5	9	1	3	7	6	4

3. а, б, в, г, е.

4. 2, 5.

5. Група I: 1, 3, 6, 8. Група II: 10, 4, 5. Група III: 7, 9, 2.

Завдання IV етапу Всеукраїнської олімпіади

Для того щоб показати, як виглядає комплекс тестових питань у цілому, наведемо добірку тестових завдань всеукраїнської олімпіади (м. Чернігів, 2006 р.)

Група А (одна правильна відповідь із кількох)

1. У кокосової пальми плід:

а) яблуко;

в) горіх;

д) зернівка.

б) кістянка;

г) біб;

2. Гутацію здійснюють:

а) трихоми;

в) гідатоиди;

д) нирки.

б) нектарники;

г) осмофори;

3. Механічне пошкодження оболонки насінини, яке є необхідним для ініціації її проростання, — це:

а) азотфіксація;

в) гутація;

д) скарифікація.

б) протандрія;

г) стратифікація;

4. Голонасінною рослиною є:

а) ламінарія;

в) вельвічія;

д) кукурудза.

б) сальвінія;

г) маршанція;

5. У модрина на зиму опадає:

а) нічого;

б) лише листки;

в) один листок на кінці дуже вкороченого пагона;

г) пучок листків на кінцях дуже вкорочених пагонів;

д) чоловічі шишки.

6. Спеціалізованим органом, що відповідає за дихання рослини, є:

а) листок;

б) стебло;

в) корінь;

г) рослини не дихають, а фотосинтезують;

д) спеціального органа нема, бо всі органи рослини дихають.

7. Функцію фотосинтезу в кактусів виконує орган:

а) дуже потовщений листок;

б) потовщене стебло;

в) надземна бульба;

г) скупчення колючок — ареоли;

д) потовщені черешки листків, які втратили листову пластинку.

8. Той факт, що хризантеми зацвітають восени, свідчить про те, що вони є:

а) тепличними рослинами;

б) рослинами короткого дня;

в) коротковегетуючими рослинами;

г) рослинами довгого дня;

д) погано акліматизованими в Україні.

9. У наведеному описі: «Переважно кущові (дернинні) чи кореневицні трави. Листкорозміщення почергове, листки прості, без черешка, але з довгою трубкою біля основи. Оцвіттина у вигляді лусок чи плівочок. Кількість члеників оцвіттини кратна 3. Квітки завжди в суцвіттях типу колосів або волотей» ідеться про рослини групи:

а) Однодольні;

в) Розові;

д) Злакові.

б) Дводольні;

г) Айстрові;

10. Насінний зачаток розташований на рослині:

а) у зав'язі;

в) на приймочці маточки;

д) у плоді.

б) у тичинці;

г) у насінні;

11. Частини квітки прикріплюються:
 а) до квітконіжки; б) до квітколожа;
 в) до черешка; г) до стовпчика маточки;
 д) до чашолистків.
12. Дернинки сфагнума такі гігроскопічні й зазвичай просякнуті водою, тому що:
 а) для сфагнума властиве посилене виділення води тілом — гутація;
 б) у тілі сфагнума є мертві клітини, які легко заповнюються водою;
 в) у тілі сфагнума живі фотосинтезуючі клітини інтенсивно заповнюються водою;
 г) у сфагнума немає коренів;
 д) у тілі сфагнума в процесі фотосинтезу утворюється вода.
13. Моторна афазія (порушення мови) виявляється в разі пошкодження зони Брока, яка знаходиться:
 а) у скроневій корі лівої півкулі мозку;
 б) у потиличній корі правої півкулі мозку;
 в) у тім'яній корі обох півкуль мозку;
 г) у лобній корі лівої півкулі мозку;
 д) в острівковій корі правої півкулі мозку.
14. Скорочення, які просувають уміст кишечника в дистальному напрямку:
 а) ритмічна сегментація;
 б) пропульсивна перистальтика;
 в) маятникоподібні рухи;
 г) антиперистальтика;
 д) повільний біоелектричний комплекс.
15. Під час діастоли тиск у лівому шлуночку дорівнює приблизно:
 а) 130 мм рт. ст.; б) 80 мм рт. ст.;
 в) 120 мм рт. ст.; г) 25 мм рт. ст.;
 д) 0–5 мм рт. ст.
16. Морські зайці (*Erignathus barbatus*) регулярно їдять:
 а) морських лисиць; б) морську капусту;
 в) морських левів; г) морських змій;
 д) морських крабів.
17. Голотурії дихають з допомогою:
 а) трахей;
 б) водних легенів;
 в) зовнішніх зябер;
 г) внутрішніх зябер;
 д) слизової оболонки глотки.

18. Гепардів відносять до родини:
 а) Віверові; б) Гієнові;
 в) Котячі; г) Собачі;
 д) Куницеви.
19. Поліподія — це:
 а) збільшення кількості ніг протягом життя;
 б) наявність черевних ніг у ракоподібних;
 в) наявність кількох пар ніг на одному сегменті;
 г) личинка ракоподібних з багатьма парами ніг;
 д) збільшення довжини ходильних ніг під час метаморфозу членистоногих.
20. Ніздрів у дельфіна:
 а) немає; б) 1;
 в) 2; г) 3;
 д) 4.
21. Летючі собаки «віддають перевагу»:
 а) плетінню павутиння; б) викраданню бататів;
 в) ловлі комах; г) питтю крові;
 д) пошуку квітів і фруктів.
22. У болотяної черепахи зуби:
 а) розташовані в один ряд і мають шилоподібну форму;
 б) розташовані в декілька рядів і мають трикутну форму;
 в) поділяються на різці, ікла й кореневі зуби;
 г) сильно видозмінені;
 д) не розвиваються.
23. Крила бабок — це:
 а) видозмінені кінцівки; б) видозмінені ротові органи;
 в) видозмінені статеві органи; г) вирости покривів тіла;
 д) видозмінені органи дихання.
24. Серце дводишних риб:
 а) не розділяється на камери;
 б) має дві камери;
 в) має три камери;
 г) має чотири камери;
 д) редукується на ранніх стадіях розвитку.
25. Пальців на кінцівках у жаби:
 а) по п'ять на передніх і по п'ять на задніх;
 б) по п'ять на передніх і по шість на задніх;
 в) по три на передніх і по п'ять на задніх;
 г) по чотири на передніх і по п'ять на задніх;
 д) по три на передніх і по чотири на задніх.

26. Ріг носорога — це:
 а) видозмінена ганоїдна луска; б) видозмінений зуб;
 в) гомолог волосся; г) виріст носової кістки;
 д) хрящоподібна структура.
27. У собачої блохи ходильних ніг:
 а) дві; б) чотири;
 в) шість; г) вісім;
 д) десять.
28. Повна зоологічна назва сірої ропухи — *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758).
 Те, що прізвище Ліннея взяте в дужки, означає, що:
 а) Лінней описав сіру ропуху з помилками;
 б) Лінней описав сіру ропуху несамотійно;
 в) після опису Ліннея не зберігся типовий екземпляр;
 г) Лінней описав сіру ропуху в складі якогось іншого роду, ніж той, до якого її відносять зараз;
 д) точно невідомо, сірій ропусі привласнив Лінней це ім'я чи якомусь іншому виду.
29. Віруси належать до царства:
 а) Тварини; б) Рослини;
 в) Дроб'янки; г) Гриби;
 д) виділені в окреме царство.
30. Правильне й повне визначення поняття «рослини-ефемери»:
 а) однорічні рослини;
 б) дуже коротковегетуючі рослини;
 в) багаторічні вічнозелені рослини;
 г) дворічні рослини;
 д) однорічні, дуже коротковегетуючі рослини.
31. Фітогормоном є:
 а) естроген; б) ацетилхолін;
 в) адреналін; г) етилен;
 д) ацетилен.
32. Однодольною рослиною є:
 а) бамбук; б) гінкго;
 в) томат; г) подорожник;
 д) яблуна.
33. Гліюксилатний цикл найбільш активно функціонує:
 а) у клітинах тварин;
 б) у клітинах мезофілу листка;
 в) у клітинах обкладки пучка;
 г) у клітинах усіх живих організмів;
 д) у проростаючому насінні.



Рис. А

Рис. Б

34. Здатність головного зачаткового пагона до верхівкового наростання в довжину зберігається у бруньки:
 а) на *рисунку А*;
 б) на *рисунку Б*;
 в) жодної;
 г) обох;
 д) бруньки не відповідають за наростання пагонів у довжину.
35. Рослини, що живуть на інших рослинах, використовуючи останні як місце розташування власного тіла, називаються:
 а) рослини-паразити; б) рослини-сапрофіти;
 в) рослини-епіфіти; г) рослини-еутрофи;
 д) рослини-ксерофіти.
36. У життєвому циклі вищих рослин мейоз проходить:
 а) після запліднення;
 б) перед утворенням спор;
 в) перед утворенням гамет;
 г) після утворення гамет;
 д) у процесі вегетативного розмноження.
37. Лізогенна культура бактеріальних клітин — це:
 а) бактеріальна культура, геном якої був розшифрований Лізом (Liss);
 б) культура, клітини якої містять специфічний ген *liz*;
 в) культура, клітини якої містять літичні гени, репресія яких підтримується іншими генами клітини;
 г) культура, клітини якої містять літичні гени, репресія яких підтримується генами, локалізованими в плазміді;
 д) культура, клітини якої містять профаг.
38. Організм, стадії життєвого циклу якого показано на *рисунку 25*:
 а) малярійного плазмодія — збудника триденної малярії;
 б) токсоплазми з моменту проникнення в організм людини;

- в) плеврококу в період формування нестатевих спор;
 г) дріжджів на диплоїдній фазі розвитку;
 д) фітофтори під час вегетації ураженої нею рослини.

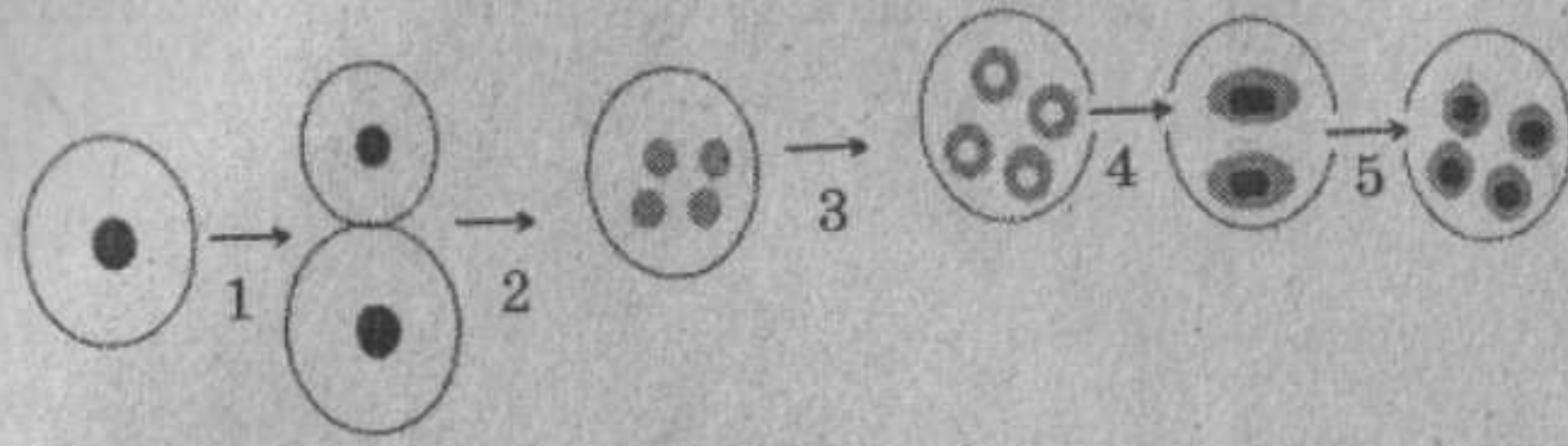
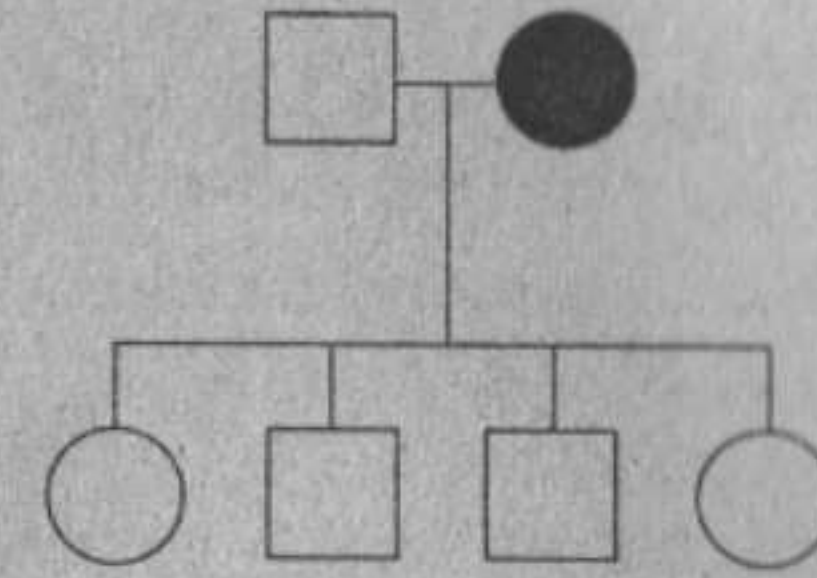


Рис. 25

39. Найближчого спільного предка гавіал має:
 а) з їжаком; б) з куркою;
 в) з черепахою; г) з жабою;
 д) з латимерією.
40. Стандартний сигнальний акт поведінки, який використовують тварини для спілкування між собою:
 а) рефлекс; б) ритуал;
 в) мотивація; г) адаптація;
 д) наслідування.
41. Ксерофітом є:
 а) гюрза; б) зелена жаба;
 в) лотос; г) хвощ;
 д) саксаул.
42. Чоловік і жінка гетерозиготні за рецесивним геном альбінізму. Якщо в них народиться різнояйцева двійня, то ймовірність того, що діти будуть альбіносами:
 а) 0; б) 1/16;
 в) 1/4; г) 1/2;
 д) 1.
43. У популяції ген існує у вигляді трьох алелей. Частота алелі a_1 — 0,8, алелі a_2 — 0,1, алелі a_3 — 0,1. Частота гетерозигот у популяції:
 а) 0,18; б) 0,34;
 в) 0,42; г) 0,46;
 д) 0,56.
44. Імовірність народження хворої дитини у подружньої пари за умови позахромосомного успадкування ознаки (див. родовід):
 а) 0; б) 1/8;
 в) 1/4; г) 1/2;
 д) 1.



45. ДНК-полімераза має найбільшу спорідненість до нуклеозидтрифосфату:
 а) АТФ; б) ГТФ;
 в) ЦТФ; г) ТТФ;
 д) жодного.
46. Еукаріотичний реплікон співпадає за розміром зі структурою хроматину:
 а) хромосомою; б) петельним доменом;
 в) нуклеосомою; г) лінкерною ДНК;
 д) цілим геномом.
47. Маркерні ферменти — це:
 а) регуляторні ферменти, які функціонують у місцях перетину метаболічних шляхів у клітині;
 б) алостеричні ферменти, які виконують ключову роль в енергетичному обміні;
 в) ферменти з високою активністю, які локалізовані в мембранах клітинних органел і є специфічними для певного виду мембран;
 г) ферменти, активність яких у клітині змінюється під час дії гормонів;
 д) ферменти, за відсутності або зниження активності яких виникають спадкові захворювання.
48. Протеїнази, згідно з класифікацією ферментів, належать до класу:
 а) лігаз; б) оксидоредуктаз;
 в) трансфераз; г) ліаз;
 д) ізомераз.
49. Псевдоуридинова петля т-РНК виконує таку функцію:
 а) взаємодіє з триплетом матричної м-РНК;
 б) сприяє контакту м-РНК з вільною амінокислотою;
 в) використовується для зв'язування т-РНК з ферментом аміноацил-т-РНК-синтетазою;
 г) зумовлює прикріплення поліпептидного ланцюга, що синтезується, до рибосоми;
 д) забезпечує зв'язування т-РНК з рибосомою;

50. Косміда — це:

- «косметична» плазмід, яка виправляє морфологічні дефекти клітини;
- «космічна» плазмід, що була виявлена в бактеріальній культурі, привезеній з орбіти Землі;
- штучна плазмід, яка містить COS-сайти фага λ ;
- ланцюжок плазмід, сплетених в єдину конструкцію, що нагадує косу;
- неплазмідний вектор, який використовується для трансгенезу.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	д	в	г	д	б	б	д	а
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	а	г	б	д	д	б	в	в	б
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
д	д	г	б	г	в	в	г	д	д
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
г	а	д	а	в	б	г	г	б	б
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
д	б	б	д	д	б	в	в	д	в

Група Б (одна або кілька правильних відповідей із кількох)

- Наявність чотирьох довгих і двох коротких тичинок є характерною для представників родини:
 - Айстрові;
 - Капустяні;
 - Пасльонові;
 - Розові;
 - Лілійні.
- Однодольною рослиною є:
 - бамбук;
 - гінкго;
 - томат;
 - подорожник;
 - яблуня.
- Процес зневоднення рослин супроводжується:
 - посиленням випаровування води;
 - посиленням фотосинтезу;
 - посиленням поглинання азоту;
 - закриттям продихів;
 - послабленням дихання.
- До основних функцій кореневої системи відносять:
 - прикріплення рослини до субстрату;
 - фотоліз води;

- поглинання та переміщення води й поживних речовин;
 - синтез хлорофілу;
 - гутацію.
- Евгленові водорості:
 - оточені панциром, який містить кремнезем;
 - містять хлорофіли *a* і *c*;
 - містять хлорофіли *a* і *b*;
 - як продукт асиміляції використовують вуглевод парамілон;
 - як продукт асиміляції часто використовують олію.
 - Всисна сила створюється в рослині за рахунок:
 - різниці осмотичного тиску в різних частинах кореня;
 - роботи продихів;
 - руху речовин по флоемі;
 - руху речовин по ксилемі;
 - високої концентрації речовин, розчинених у вакуолях клітин.
 - Типи пластид визначають:
 - за місцезростаюванням у клітині;
 - за їх розміром;
 - за складом пігментів у них;
 - за тими процесами, які відбуваються в кожному з типів;
 - за наявністю чи відсутністю мембрани.
 - Включення, що можна знайти в цитоплазмі й вакуолях вищих рослин:
 - крохмальні зерна;
 - кристали деяких солей;
 - глікогенові гранули;
 - жирові краплі;
 - целюлозні волокна.
 - Частини рослини в зачатковому вигляді, що є елементом будови вегетативної бруньки:
 - зачаткове стебло;
 - зачаткова квітка;
 - зачатковий корінь;
 - зачатковий коренеплід;
 - покривні луски.
 - Деякі рослини «плачуть», виділяючи краплини вологи на листках, тому що:
 - виводиться надлишок вологи з тіла;
 - так працюють особливі «водяні продихи»;
 - так затягуються раневі поверхні;
 - це результат звичайної транспірації;
 - так виділяються продукти фотосинтезу.
 - Призначення характерних для видів мангрової рослинності утворів, позначених на *рисунку 26* стрілкою:
 - молоді пагони;
 - бічні корені;
 - метаморфози коренів;
 - корені-присоски;
 - дихальні корені.

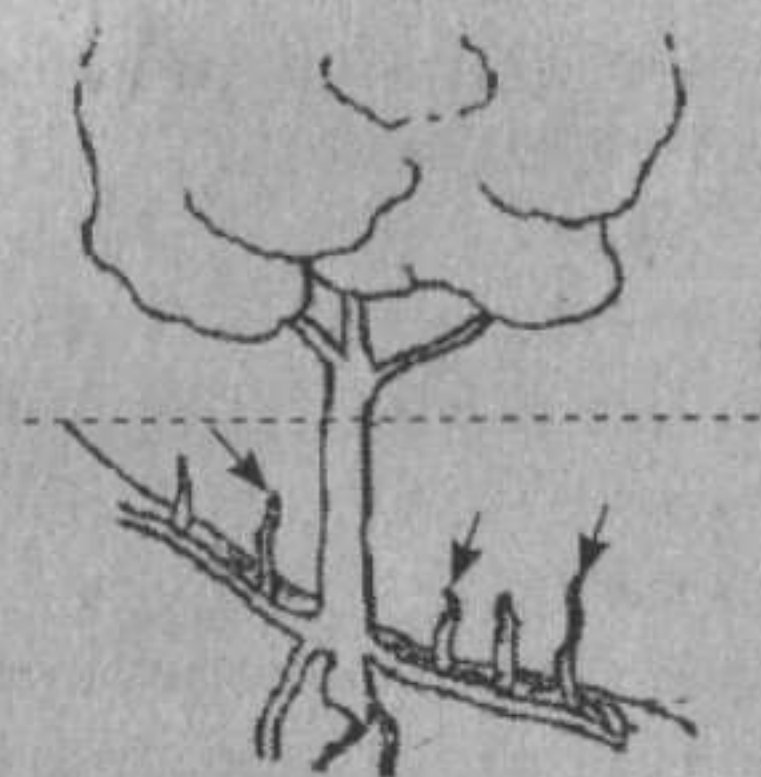


Рис. 26

12. Функція так званої «шпорки» у квітці орликів (рис. 27):

- а) це орган, аналогічний вусикам, для підтримання рослини навколо опори;
- б) це місце утворення і скупчення нектару;
- в) це місце скупчення тичинок;
- г) це засіб приваблювання комах, щоб вони заповзали глибоко у квітку;
- д) це засіб відлякування тварин, які можуть згризати м'які частини маточки.

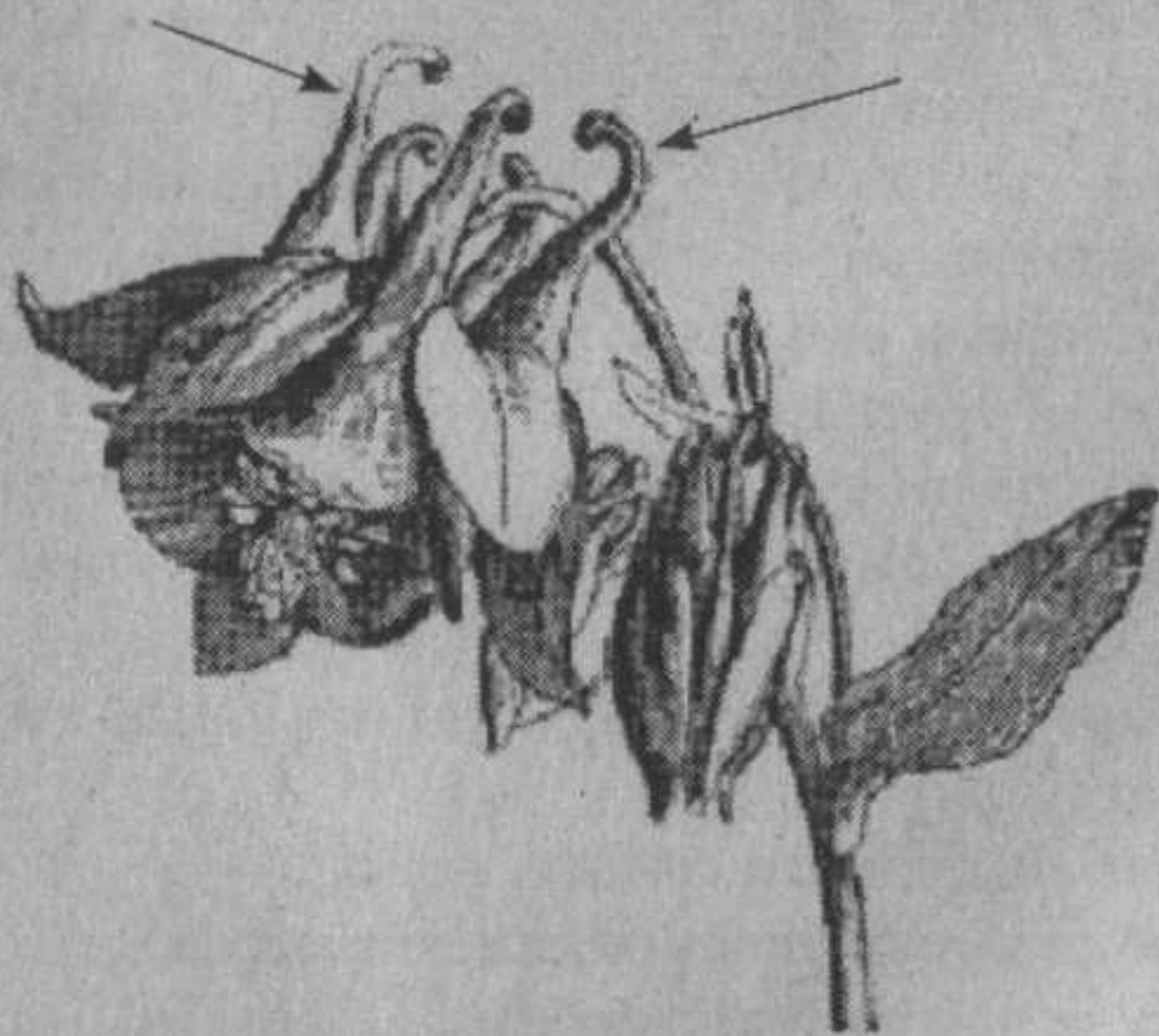


Рис. 27

13. Органи рослини, здатні до необмеженого наростання:

- а) корінь;
- б) генеративний пагін;
- в) листок;
- г) вегетативна брунька;
- д) плід.

14. Деревні породи, цінні своєю деревиною, що природно зростають в Україні (не завезені людиною):

- а) тис ягідний;
- б) секвойя;
- в) дуб звичайний;
- г) бук лісовий;
- д) ясен звичайний.

15. Листковий рубець можна знайти:

- а) на тому місці, де жилка листка була ушкоджена;
- б) у тому місці, де листкова пластинка приростає до черешка;
- в) на зимуючих пагонах, під вузлами;
- г) під бруньками;
- д) на тому місці, де влітку до стебла кріпився листок, який восени опав.

16. Виберіть частини плоду:

- а) чашечка;
- б) зародковий мішок;
- в) соковитий оплодень;
- г) насінина;
- д) сухий оплодень.

17. Кутикула рослин:

- а) захищає від пошкодження комахами;
- б) накопичує вологу;
- в) захищає листок від надмірного випаровування;
- г) захищає корінь;
- д) служить зовнішнім скелетом.

18. Хлорофіл у рослині міститься:

- а) в ядрі;
- б) у деяких органелах цитоплазми;
- в) у клітинній стінці;
- г) у цитоплазматичній мембрані;
- д) у вакуолях.

19. Види рослин, у яких дорослий гаметофіт (заросток) і дорослий спорофіт ведуть незалежний один від одного спосіб життя:

- а) плаун булавовидний;
- б) зелений мох зозулин льон;
- в) ялина звичайна;
- г) хвощ польовий;
- д) чоловіча папороть.

20. У рослин запасний крохмаль може накопичуватись:

- а) у корневих бульбах;
- б) у стеблових бульбах;
- в) у судинах;
- г) у цибулинах;
- д) у секреторних ходах і вмістилищах.

21. Процес перенесення в насінних рослин чоловічого гаметофіта до місця розташування жіночого гаметофіта за рахунок руху потоків повітря:

- а) вітроз запилення; б) запліднення;
в) заростання; г) мейоз;
д) анемофілія.
22. Поняття «флора» відповідає визначенню:
а) це сукупність усіх видів рослин, що зростають на певній території;
б) це сукупність усіх рослинних угруповань певної території;
в) це сукупність усіх покритонасінних рослин;
г) це територія, на якій можуть зростати рослини;
д) це сукупність усіх таксонів рослин у певній екосистемі.
23. Судини, що взагалі не іннервуються симпатичними нейронами:
а) вени; б) артерії;
в) капіляри; г) артеріоли;
д) венули.
24. Органи, в яких синтезуються гормони:
а) нирки; б) очі;
в) підшлункова залоза; г) яєчники;
д) печінка.
25. Шість шийних хребців мають:
а) ламантини; б) дюгоні;
в) тапіри; г) кенгуру;
д) шимпанзе бонобо.
26. Представником плоских червів є:
а) аскарида; б) ланцетник;
в) піскожил; г) гострик;
д) ехінокок.
27. Тварина, що має почленовані кінцівки, змішану порожнину тіла, сегментоване черевце, трахейну дихальну систему та в якій функцію виділення виконують мальпігієві судини, належить до систематичної групи:
а) вищі раки; б) комахи;
в) сінокощі; г) кліщі;
д) двопарноногі.
28. Тварина, що має вторинну порожнину тіла, вторинноротість, незамкнену кровоносну систему, тіло якої вкрите одношаровим епітелієм, — це:
а) медична п'явка; б) дафнія;
в) виноградний слимак; г) морський їжак;
д) ланцетник.
29. Амбулакральна система може виконувати функцію:
а) руху;
б) постачання поживних речовин нервовій системі;

- в) опори для кровоносної системи;
г) дихання;
д) травної залози.
30. 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 з гіпофізу.
31. Мурахи часто випасають:
а) жуків сонечок; б) мурашиних левів;
в) бджіл; г) попелиць;
д) мокриць.
32. У лісах Нової Гвінеї зазвичай можна зустріти:
а) броненосців; б) лінивців;
в) качкодзьобів; г) ехидн;
д) страусів нанду.
33. Кіль добре розвинений:
а) в африканського страуса; б) в імператорського пінгвіна;
в) у нанду; г) в ему;
д) у ківі.
34. Гачечки на пір'ї не розвинені:
а) у пінгвіна; б) у голуба;
в) у колібрі; г) у казуара;
д) у сови.
35. Амбулакральні ніжки розвиваються:
а) у морських левів; б) у морських огірків;
в) у голозяберних молюсків; г) у фізалій;
д) у нереїсів.
36. Для інфузорії-туфельки характерною є наявність:
а) одного ядра;
б) двох ядер;
в) однієї скоротливої вакуолі;
г) двох скоротливих вакуолей;
д) джгутиків.
37. З наведених ознак для горобців є характерними:
а) наявність двох яйцеводів;
б) наявність одного яйцеводу;
в) відсутність повітряних мішків;

- г) вигодовування пташенят зерном;
д) відсутність зубів.
38. З наведених ознак для крокодилів є характерними:
а) добре розвинені ікла;
б) живонародження;
в) часткове змішування венозної і артеріальної крові в серці;
г) розташування зубів у альвеолах;
д) усе тіло вкрито плакоїдною лускою.
39. Пару розвинених крил мають:
а) муха цеце; б) кажани-вампири;
в) мурахи; г) пінгвіни Аделі;
д) клопи-черепашки.
40. По вісім ходильних ніг мають дорослі:
а) ропухи; б) жужелиці;
в) іксодові кліщі; г) мокриці;
д) павуки.
41. Легеневі мішки розвиваються:
а) у скорпіонів; б) у короїдів;
в) у ставковиків; г) у голотурій;
д) у летючих риб.
42. Зубів не мають:
а) гігантська акула; б) шкіряста черепаха;
в) гюрза; г) гренландський кит;
д) кашалот.
43. Відомо, що для збудження окремого фоторецептора сітківки ока людини достатнього одного фотона. У той же час для виникнення суб'єктивного відчуття світла в повній темряві необхідно від 8 до 50 фотонів. Цей факт є свідченням:
а) наявності в сітківці ока людини паличок і колбочок;
б) наявності гальмівних нейронів на шляху від фоторецепторів до центральної нервової системи;
в) здатності людини розрізняти кольори;
г) поступового відновлення зорових пігментів після збудження фоторецептора;
д) наявності явища світлової адаптації.
44. Гемоглобін у людини виконує функції:
а) забезпечення імунітету;
б) перенесення кисню;
в) перенесення вуглекислого газу;
г) запобігання крововтратам у разі порушення цілісності судин;
д) підтримання рН крові на стабільному рівні.

45. Денервація ділянок судинного русла, які містять барорецептори (дуги аорти), призведе до таких змін у функціонуванні організму:
а) зменшення сили серцевих скорочень;
б) зростання сили серцевих скорочень;
в) зменшення частоти серцевих скорочень;
г) зростання частоти серцевих скорочень;
д) збільшення легеневої вентиляції.
46. Речовини, що призводять до підвищення концентрації глюкози у крові:
а) інсулін; б) глюкагон;
в) інтерферон; г) адреналін;
д) пепсин.
47. У здорової дорослої людини, яка нормально харчується, спостерігається таке:
а) надлишкові білки відкладаються про запас у м'язовій тканині;
б) кількість азоту, який за добу виводиться з організму, дорівнює кількості азоту, що потрапляє до нього з їжею за той же термін;
в) переважна кількість виведеного азоту виводиться через нирки;
г) співвідношення між виведеним азотом і азотом їжі більше, ніж у молодого організму, що росте;
д) амінокислоти перетворюються на глюкозу (глюконеогенез).
48. Суттєве зниження рівня обміну речовин організму людини під час сну обумовлене тим, що в цей час:
а) клітини головного мозку переходять у неактивний стан і споживають менше енергії;
б) уповільнюються процеси травлення;
в) уповільнюються процеси виділення;
г) відбувається запасання енергії організмом;
д) різко знижується активність скелетної мускулатури.
49. Електрична стимуляція блукаючого нерва призводить до таких змін у функціонуванні організму людини:
а) зростання частоти серцевих скорочень;
б) зниження частоти серцевих скорочень;
в) збільшення діаметра артерій;
г) зменшення діаметра артерій;
д) зниження кров'яного тиску.
50. Речовини, необхідні для синтезу ферментів у секреторних клітинах органів зовнішньої секреції, надходять до цих клітин:
а) через апікальну мембрану з протоків секреторних органів;
б) через апікальну мембрану з крові;

- в) через базальну мембрану з протоків секреторних органів;
 г) через базальну мембрану з крові;
 д) синтезуються в самих клітинах з неорганічних речовин.
51. До функцій спинного мозку належать:
 а) проведення сенсорної інформації до головного мозку;
 б) забезпечення рефлексів, пов'язаних із розтягненням м'язів;
 в) забезпечення сечовидільного рефлексу;
 г) забезпечення ковтального рефлексу;
 д) іннервація певних скелетних м'язів.
52. До слухового аналізатора належать такі структури нервової системи:
 а) трійчастий нерв (V пара черепно-мозкових нервів);
 б) лицевий нерв (VII пара черепно-мозкових нервів);
 в) медіальне колінчасте тіло таламуса;
 г) скроневі ділянки кори великих півкуль;
 д) потиличні ділянки кори великих півкуль.
53. Повертання твариною голови до джерела несподіваного звуку:
 а) забезпечується виключно спинним мозком;
 б) є прикладом орієнтовного рефлексу;
 в) є прикладом умовного рефлексу;
 г) є проявом такої властивості вищої нервової діяльності, як пам'ять;
 д) зникає в міру звикання до цього стимулу.
54. У жаб:
 а) сечоводи з'єднують нирки й сечовий міхур;
 б) сечоводи з'єднують нирки і клоаку;
 в) слинні залози тільки змочують їжу;
 г) слинні залози змочують їжу й виділяють ферменти, які перетравлюють вуглеводи;
 д) мають багато шкіряних залоз.
55. Природні зони, що існують на території України:
 а) зона тайги;
 б) зона широколистяних лісів;
 в) зона напівпустель;
 г) степова зона;
 д) зона чагарників і рідколісся.
56. Рослини, що можуть рости на болотах:
 а) журавлина; б) ліщина;
 в) сфагнуми; г) очерет;
 д) сосна.
57. Види дерев, які є тіньовитривалими й завдяки щільним зімкнутим кронам мають властивість формувати дуже темні ліси:

- а) ясен звичайний; б) дуб звичайний;
 в) бук лісовий; г) сосна звичайна;
 д) ялина звичайна.
58. Функції великих лісових масивів у біосфері:
 а) вулканогенна; б) водоохоронна;
 в) кліматорегулююча; г) ґрунтозахисна;
 д) ґрунтовірна.
59. Вітаміни діють на біохімічні процеси в організмі таким чином:
 а) посилюють обмін речовин, безпосередньо стимулюючи експресію генів;
 б) є коферментами в реакціях метаболізму;
 в) можуть входити до складу простетичних груп складних ферментів;
 г) беруть участь у механізмі збудження нервового імпульсу в процесі зору;
 д) беруть участь у процесах фібринолізу.
60. У клітинах рослин, що ростуть на засолених ґрунтах, концентрація осмотично-активних речовин клітинного соку порівняно з ґрунтовим розчином:
 а) більша;
 б) менша;
 в) однакова;
 г) залежить від стану онтогенезу;
 д) залежить від віку рослин.
61. Каротиноїди характеризуються такими ознаками:
 а) це пігменти зеленого забарвлення;
 б) за хімічною природою — полімери вуглеводню ізопрену;
 в) забезпечують поглинання в синій, частково зеленій ділянках спектру;
 г) забезпечують поглинання квантів світла в червоній ділянці спектру;
 д) виконують захисну функцію.
62. До основних функцій кореневої системи відносять:
 а) прикріплення рослини до субстрату;
 б) фотоліз води;
 в) поглинання та переміщення води й поживних речовин;
 г) синтез хлорофілу;
 д) гутацію.
63. Головними засобами захисту від надлишкової кількості солей у ґрунті у галофітів є:
 а) обмежене поглинання солей;

- а) морські узбережжя; б) місця вирубаних лісів;
в) лимани, морські затоки; г) високо в горах;
д) засолені ґрунти.
75. Успадкування серповидноклітинної анемії є прикладом:
а) кодомінування; б) неповного домінування;
в) повного домінування; г) полімерії;
д) модифікаційної мінливості.
76. Добір не є ефективним:
а) у панміктичних популяціях;
б) у багаточисельних популяціях;
в) у малочисельних популяціях;
г) у чистих лініях;
д) у разі асортативного схрещування.
77. Мозаїчні форми спадкових хромосомних хвороб виникають, коли хромосомні мутації відбуваються:
а) під час гаметогенезу в батьків;
б) під час гаметогенезу у хворого;
в) в одній з гамет, що зливаються;
г) на ранніх стадіях дроблення зиготи;
д) під час цитодукції.
78. У результаті схрещування двох дигетерозигот у F_2 отримано розщеплення за фенотипом 9:7. Це можна пояснити:
а) комплементарною взаємодією генів;
б) взаємодією генів за типом домінантного епістазу;
в) взаємодією генів за типом рецесивного епістазу;
г) взаємодією генів за типом подвійного рецесивного епістазу;
д) взаємодією генів за типом полімерії.
79. Різна частота ознаки, що трапляється у хлопчиків та дівчат, може бути пов'язана:
а) з розміщенням генів цієї ознаки в статевих хромосомах;
б) з розміщенням генів цієї ознаки в псевдоаутосомних регіонах хромосом X та Y;
в) з тим, що ознака спадкується як залежна від статі;
г) з тим, що ознака спадкується як обмежена статтю;
д) з тим, що ознака спадкується як мітохондріальна.
80. Більшість ДНК-полімераз мають також активність:
а) лігазну; б) ендонуклеазну;
в) 5'-екзонуклеазну; г) 3'-екзонуклеазну;
д) обидві екзонуклеазні.
81. Послідовність poly-A на кінці м-РНК є важливою для:
а) транспорту м-РНК в цитоплазму;
б) часу життя м-РНК;

- в) захисту м-РНК від 3'-екзонуклеаз;
г) захисту м-РНК від 5'-екзонуклеаз;
д) термінації транскрипції.
82. Механізми перекриття генів еукаріотів:
а) розташування генів в інтронах інших генів;
б) розташування генів в екзонах інших генів;
в) перекриття рамок зчитування;
г) альтернативний сплайсинг;
д) транссплайсинг.
83. Характеристики апоптозу:
а) гинуть окремі поодинокі клітини;
б) не спричинює запалення;
в) можуть гинути групи клітин;
г) спричиняє місцеве запалення;
д) зменшення об'єму клітини.
84. Кофермент А бере участь у реакціях:
а) реплікації ДНК; б) біосинтезу білка;
в) біосинтезу жирних кислот; г) гліколізу;
д) пентозофосфатного циклу.
85. Аскорбінова кислота виконує коферменту функцію в реакціях:
а) декарбоксілювання аспарагінової та глутамінової кислоти у процесах їх окиснення з вивільненням енергії;
б) глюконеогенезу під час пластичного обміну;
в) гідроксилювання залишків проліну в колагені сполучної тканини;
г) ліполізу;
д) біосинтезі фосфоліпідів шляхом переметилування.
86. Ліпосоми — це:
а) ліпідні бішарові структури, що мають водний вміст;
б) жирові включення в клітинах;
в) фосфоліпідні везикули зі включеними до них розчинами лікарських препаратів;
г) ліпопротеїдні комплекси, які циркулюють у кров'яному руслі вищих хребетних;
д) одномембранні мікрочастки, які утворюються під час диспергування у воді фосфоліпідів.
87. Гормони взаємодіють з клітинами-мішенями за такими механізмами:
а) проникають у цитозоль крізь трансмембранні канали і транспортуються в ядро;
б) взаємодіють зі специфічними рецепторами на мембрані, що призводить до активації систем трансдукції сигналу;

- в) взаємодіють зі специфічними АТФазами, які за рахунок енергії розщеплення макроергічних зв'язків сприяють проникненню гормону в клітину;
- г) вбудовуються в бішар плазматичної мембрани, взаємодіючи з гідروفобними компонентами ліпідів, і впливають на транспорт йонів у клітину;
- д) зв'язуються з цитоплазматичними рецепторами з наступним проникненням гормон-рецепторного комплексу до ядра і зміною транскрипційної активності хроматину.
88. Хроматографічне розділення білків базується:
- а) на відмінностях молекулярних мас різних білків, унаслідок чого вони рухаються з різними швидкостями в електричному полі за певних значень рН;
- б) на відмінностях розмірів молекул різних білків, що впливає на їх здатність проходити крізь пори в гранулах полімерного сорбенту;
- в) на обмінній сорбції заряджених молекул білків на йонообмінних сорбентах;
- г) на різниці у швидкості осадження білків під час їх центрифугування в градієнті щільності сахарози;
- д) на зв'язуванні білків зі специфічними до них антитілами, ковалентно приєднаними до поверхні нерозчинного носія.
89. Утворення АТФ у результаті реакції субстратного фосфорилування відбувається під час таких процесів:
- а) гліколіз;
- б) β -окиснення жирних кислот;
- в) цикл Кребса;
- г) окисно-відновні процеси в дихальному ланцюгу внутрішньої мембрани мітохондрій;
- д) гідролітичний розпад білків.
90. 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.
91. Гормон глюкагон:
- а) належить до поліпептидів;
- б) належить до стероїдів;
- в) синтезується в жовтому тілі;
- г) синтезується підшлунковою залозою;
- д) регулює менструальний цикл.

92. Окисне фосфорилування — це:
- а) окиснення фосфатів;
- б) фосфорилування певних оксидів;
- в) основний процес фотосинтезу;
- г) поєднання каскаду окисно-відновних реакцій із фосфорилуванням АДФ;
- д) процес, який відбувається в мембранах мітохондрій.
93. В еукаріотичній клітині виділяють такі підсистеми:
- а) поверхневий апарат клітини; б) плазматична мембрана;
- в) цитоплазма; г) ядро;
- д) органели.
94. На вільних рибосомах у цитозолі здійснюється синтез білків, призначених для:
- а) ядра; б) мітохондрій;
- в) цитозоля; г) лізосом;
- д) секреції.
95. Пасивний транспорт забезпечує надходження до клітини:
- а) невеликих полярних молекул;
- б) невеликих неполярних молекул;
- в) великих неполярних молекул;
- г) простих йонів;
- д) складних йонів.
96. Йонні канали в плазматичних мембранах еукаріотичних клітин можуть відкриватися під час:
- а) зміни мембранного потенціалу;
- б) деформації мембрани;
- в) зміни рН;
- г) зміни температури;
- д) дії спеціалізованих сигнальних молекул.
97. Хвороби, що викликаються вірусами:
- а) оперезуючий лишай; б) губчата енцефалопатія;
- в) сибірка; г) малярія;
- д) газова гангрена.
98. Проблеми хіміотерапії вірусних інфекцій пов'язані з тим, що:
- а) не існує речовин, здатних пригнічувати вірусну інфекцію;
- б) речовини, здатні пригнічувати вірусну інфекцію, відкриті лише нещодавно, і тому вони погано досліджені;
- в) репродукція вірусу тісно пов'язана з метаболізмом клітини;
- г) віруси швидко змінюються, і тому нове покоління вірусу виявляється резистентним до застосованого препарату;
- д) погано розвинені хімічна та фармакологічна галузі в нашій країні.

99. До вірусів, яких не існує, належать ті, що містять:

- дволанцюгову ДНК й у циклі репродукції яких є стадія зворотної транскрипції;
- одноланцюгову ДНК й у циклі репродукції можуть інтегруватися в геном хазяїна;
- одноланцюгову РНК, яка в разі потрапляння в клітину може одразу транслюватися на рибосомах;
- одноланцюгову РНК й у циклі репродукції інтегруються в геном хазяїна;
- у складі віріона молекули ДНК та РНК.

100. Виберіть правильні твердження:

- вірусна інфекція може бути індуктором інтерферону;
- продукти генів вірусів або вірусні інтермедіати можуть бути активаторами інтерферон-індукованих білків;
- інтерферон стимулює ріст клітин за участі білків систем контролю клітинного циклу;
- інтерферон виявляє про- та антиапоптотичні властивості — прояв залежить, зокрема, від стану диференціації клітин;
- інтерферон активує гуморальний імунітет, не впливаючи на клітинний імунітет.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	г	а, в	в, г	а, б, г, д	(а), (б), в, г	а, б, г	а, (д)	а, б
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(в), д	б, г	а, г	а, в, г, д	г, д	(а), в, г, д	а, в	б	а, г, д	а, б, г, (д)
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
а, д	а, (д)	в	(а), в, г, д	а	д	б, в	г, (д)	а, г	д
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
г	г	б	г	б	б, г	б, д	в, г	а, б, г	в, д
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
а, в, (г)	б, г	б	б, в, д	б, г	б, г	б, в	д	б, д	г
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
а, б, в, д	в, г	б	б, в, д	б, г	а, в, г, д	в, д	б, в, г, д	б, в, г	а
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
б, в, г	а, в	а, б, в	а, б, д	а, б, в, д	б, в	д	б, г, д	а, б	в, (д)

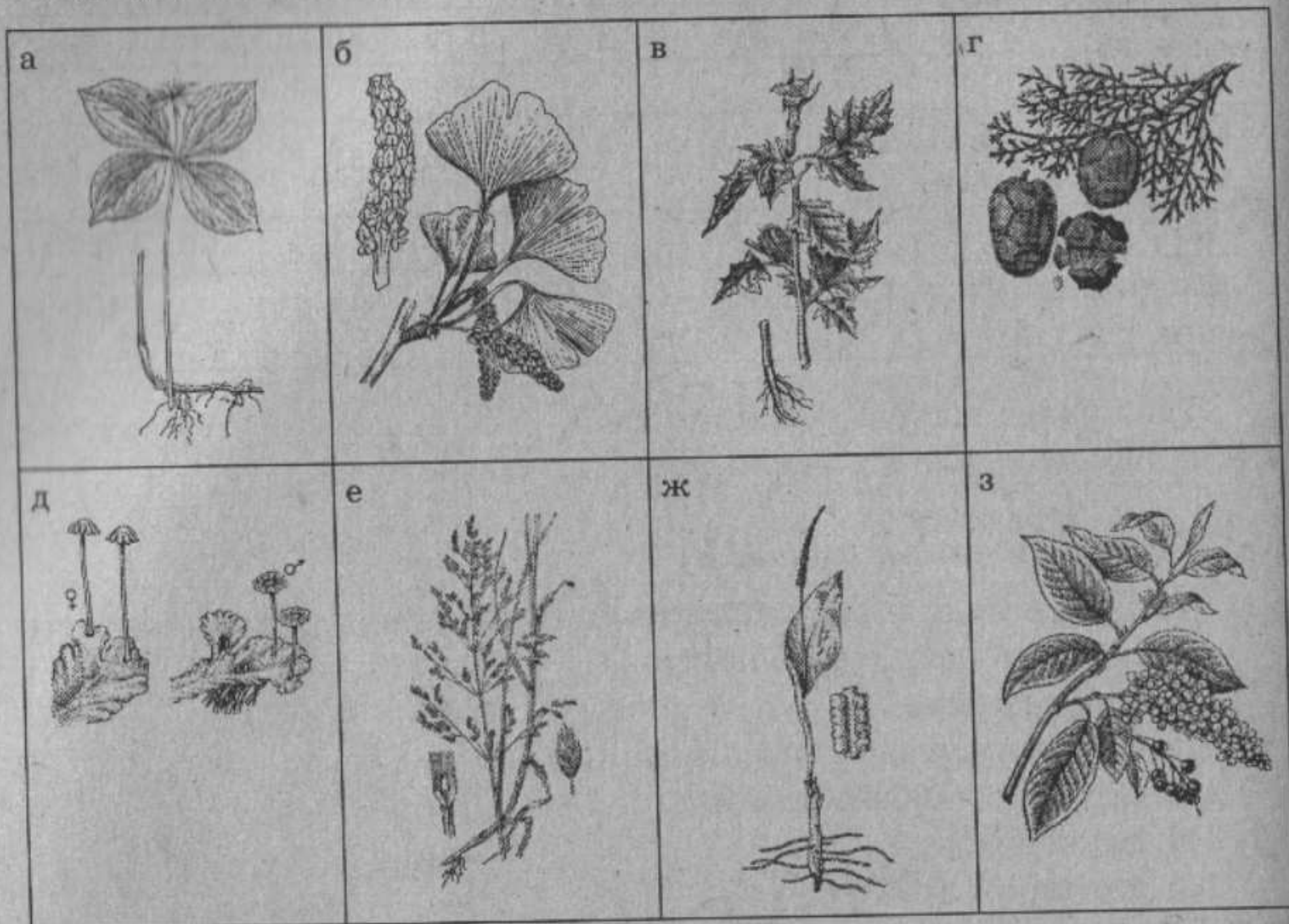
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
г, д	д	в	а, в, д	б	г	г	а, г	а, в, г	г
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
(а), б, в, д	а, (в), г, д	а, б, в, д	в	в	а, в	б, д	б, в, д	а, в	г
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
а, г	г, д	а, в, г	а, б, в	а, б, (в), г	а, б, (в), (г), д	а	в, г	г	а, б, г

Примітка: наявність відповідей, які вказані в дужках, не є обов'язковою, але й помилкою не вважається.

Тестові питання (група В)

- Етапи взаємодії вірусу і клітини, характерні для таких вірусів (відповідь занотуйте у бланку):
 - Вірус грипу.
 - Вірус імунодефіциту людини.
 - Вірус тютюнової мозаїки.
 - Бактеріофаг Т4.
 - Бактеріофаг λ.
 Етапи взаємодії вірусу з клітиною:
 - Специфічна адсорбція вірусу на поверхні чутливої клітини.
 - Проникнення віріона вірусу всередину клітини.
 - Депротейнізація вірусу.
 - Інтеграція вірусного генома в геном хазяїна.
 - Реплікація вірусної нуклеїнової кислоти й експресія вірусних генів.
 - Збірка віріонів, вихід вірусу з клітини й зараження нових клітин.
- Ознаки, які є характерними для певних систематичних груп:
 - переважно наземні тварини;
 - переважно або виключно водні тварини;
 - первиннороті;
 - вториннороті;
 - органи дихання — зябра;
 - органи дихання — легені;
 - органи дихання — водні легені;
 - мають амбулакральну систему;
 - не мають амбулакральної системи;
 - кровоносна система замкнена;
 - кровоносна система незамкнена.

3. На малюнках зображені рослини, які позначені різними літерами.



Укажіть, на яких рисунках зображено:

3.1. Споріві рослини.

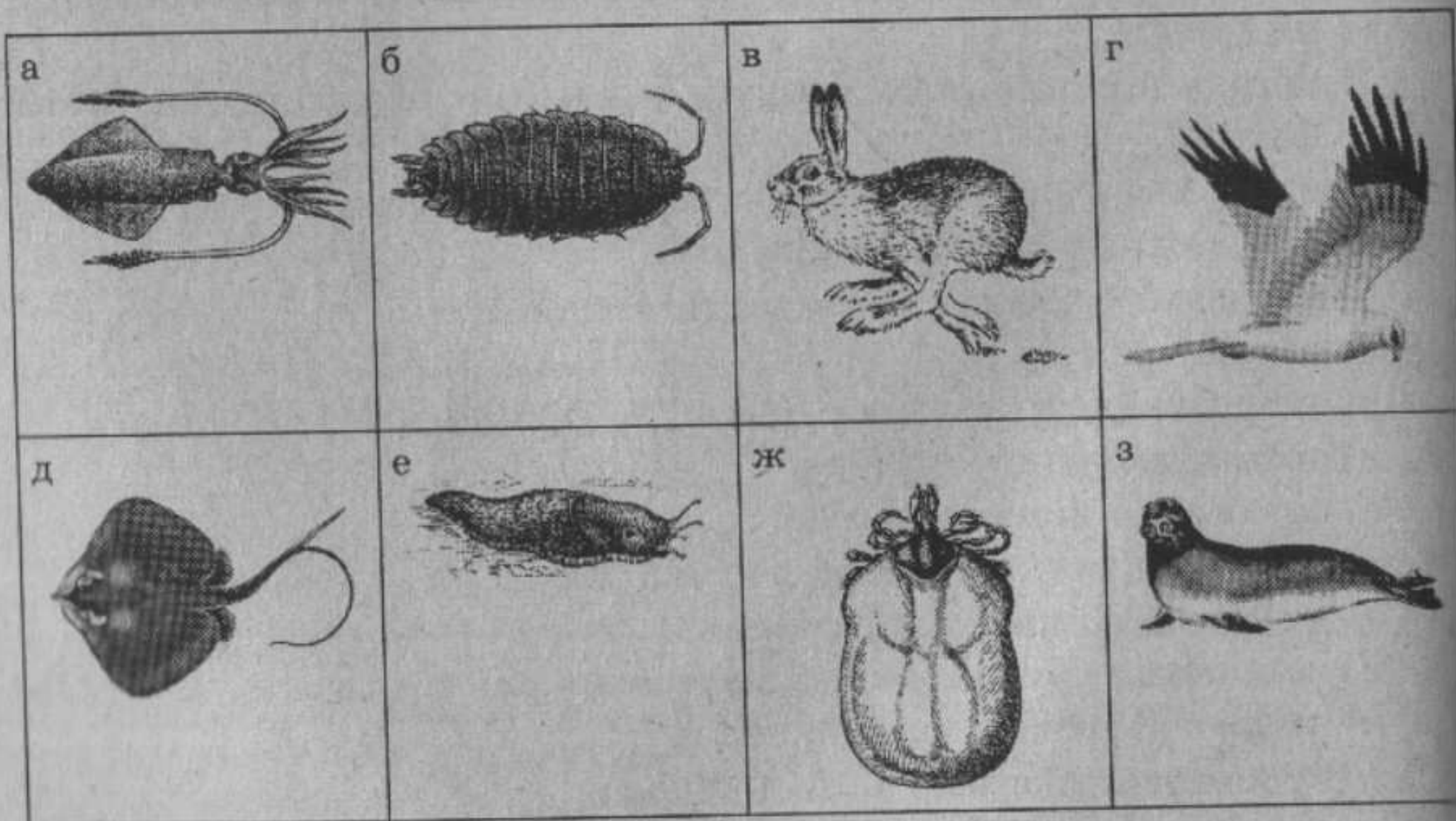
3.2. Насінні рослини.

3.3. Голонасінні рослини.

3.4. Однодольні рослини.

3.5. Дводольні рослини.

4. На малюнках зображені тварини, які позначені різними літерами.



Укажіть, на яких рисунках зображено:

4.1. Первиннороті тварини.

4.2. Вториннороті тварини.

4.3. Тварини, які мають вторинну порожнину тіла.

4.4. Тварини, які мають змішану порожнину тіла.

5. На *рисунку 28* наведені шляхи переносу речовин крізь біологічні мембрани. Грецькими літерами позначено різні речовини. Кириличними літерами в рамці позначено різні шляхи переносу цих речовин.

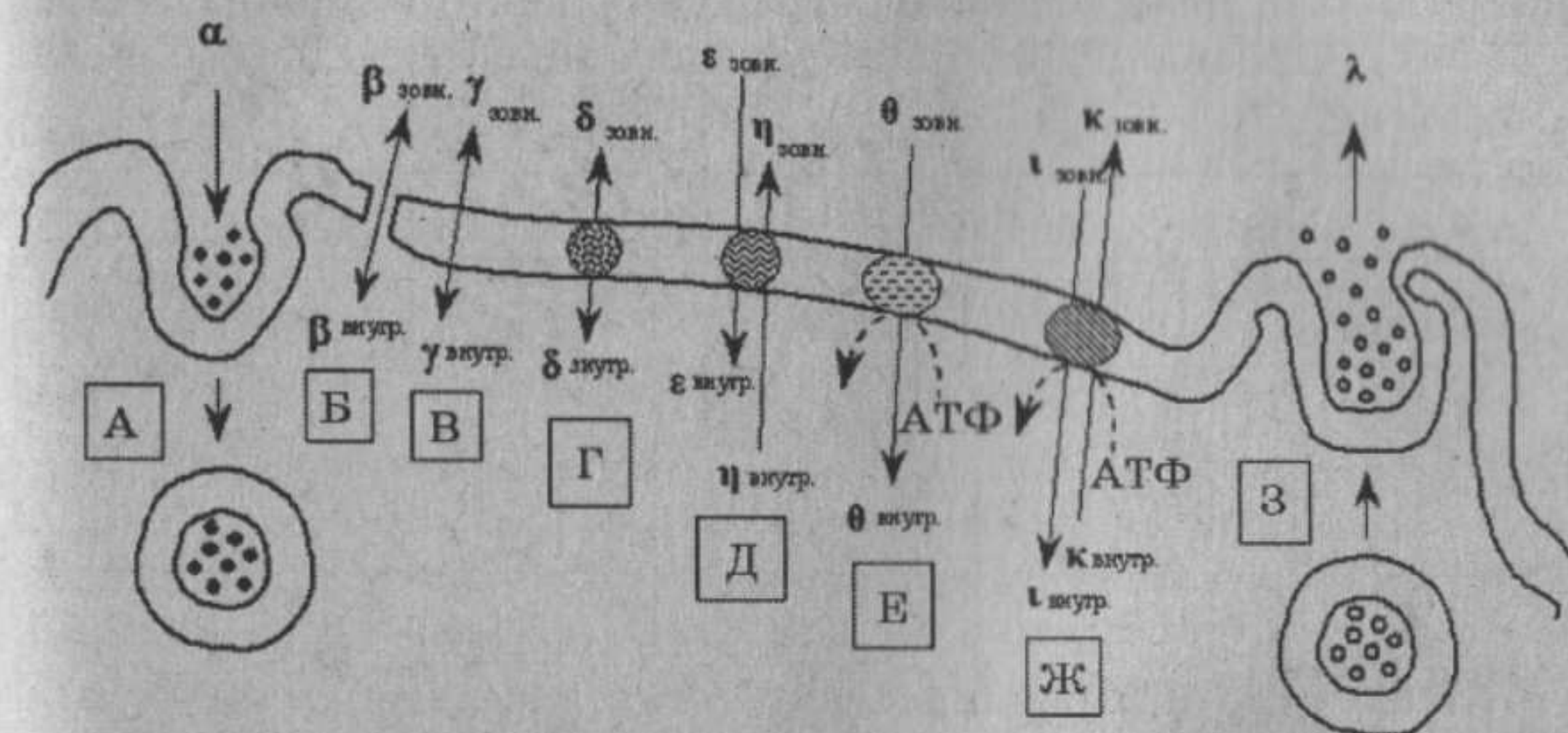


Рис. 28

Укажіть, якими літерами на рисунку позначено такі механізми транспорту речовин, як:

5.1. Спряжений активний транспорт.

5.2. Активний транспорт (неспряжений).

5.3. Екзоцитоз.

5.4. Транспорт крізь пори мембран.

5.5. Фагоцитоз/піноцитоз.

5.6. Полегшена (опосередкована) дифузія.

5.7. Фізична дифузія через ліпідний бішар мембрани.

5.8. Обмінна дифузія.

Укажіть, якими літерами на рисунку позначено:

5.9. Безпосередній мембранний транспорт (без носія).

5.10. Опосередкований мембранний транспорт (з допомогою специфічних транспортних систем-переносників).

5.11. Пасивний транспорт.

5.12. Активний транспорт.

8.2. Тварини, в яких вони трапляються:

- а) *Branchiostoma lanceolatum* — ланцетник;
- б) *Squalus acanthias* — катран;
- в) *Dendrocoelum lacteum* — планарія;
- г) *Nereis pelagica* — nereis;
- д) *Amphioxidae* — амфіокси;
- е) *Triturus vulgaris* — тритон;
- ж) *Raja clavata* — скат;
- з) *Arenicola marina* — піскожил;
- и) *Mesostoma* — турбелярія;
- к) *Bufo bufo* — жаба.

9. Нижченаведений графік (рис. 29) ілюструє вікові зміни, які відбуваються з певними показниками вищої нервової діяльності пацюків в умовах лабораторного експерименту.

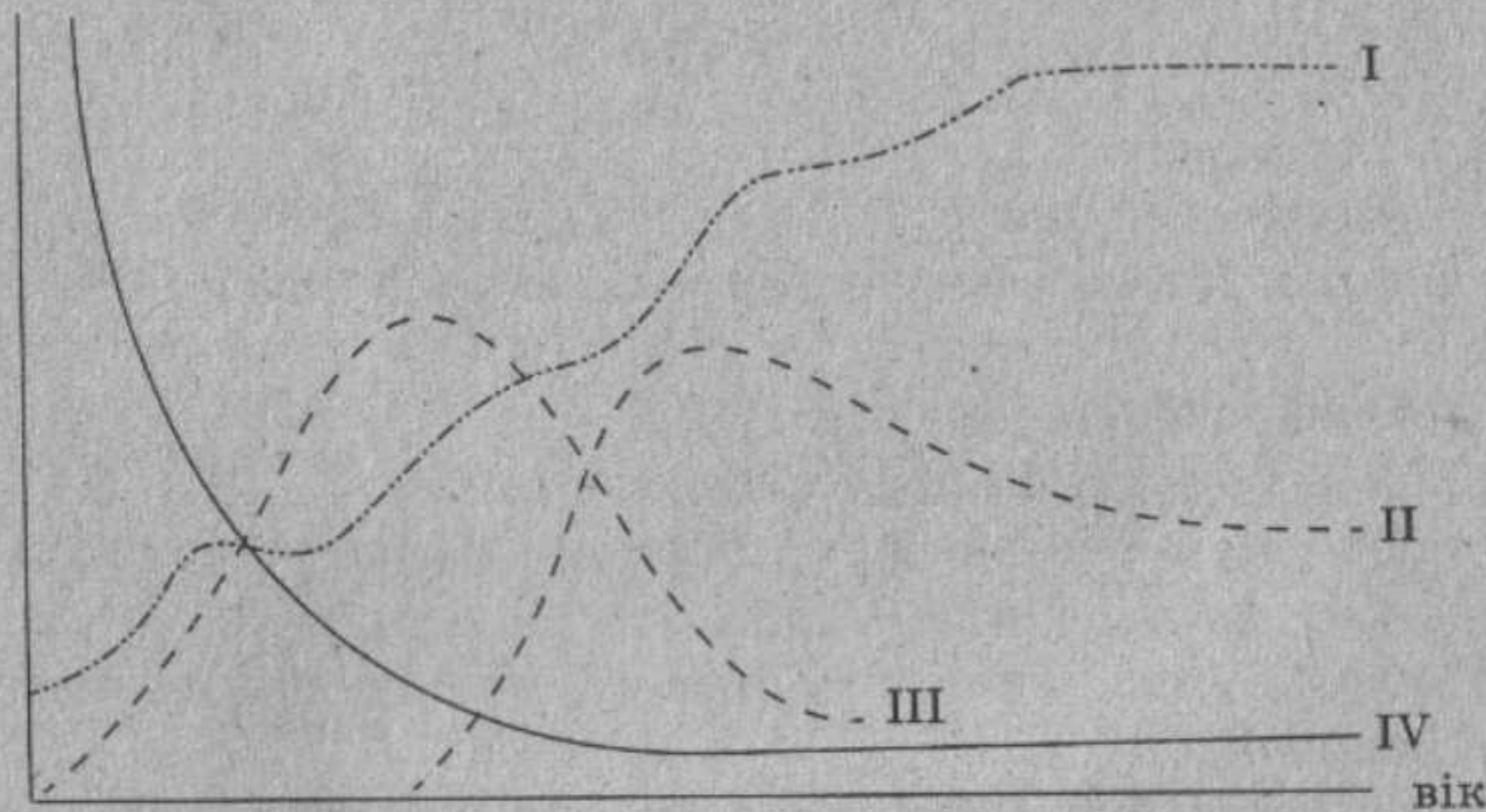


Рис. 29

Проаналізуйте графік та вкажіть, який з наведених нижче варіантів характеризує кожен із чотирьох графіків:

- а) виконання реакцій, в яких потрібна інтеграція складних даних;
 - б) стійкість до стресів;
 - в) здатність до навчання;
 - г) виконання реакцій, в яких потрібна швидкість.
10. Перед вами зображена спірограма дорослої людини (рис. 30). Цифрами позначені різні види й показники дихального об'єму. Проаналізуйте наданий фрагмент спірограми, знайдіть та вкажіть у бланку для відповідей основні дихальні об'єми, користуючись наведеними варіантами:

- а) дихальний об'єм;
- б) резервний об'єм вдиху;
- в) резервний об'єм видиху;
- г) ємність вдиху;
- д) залишковий об'єм;
- е) функціональна залишкова ємність;
- ж) загальна ємність легень;
- з) життєва ємність легень.

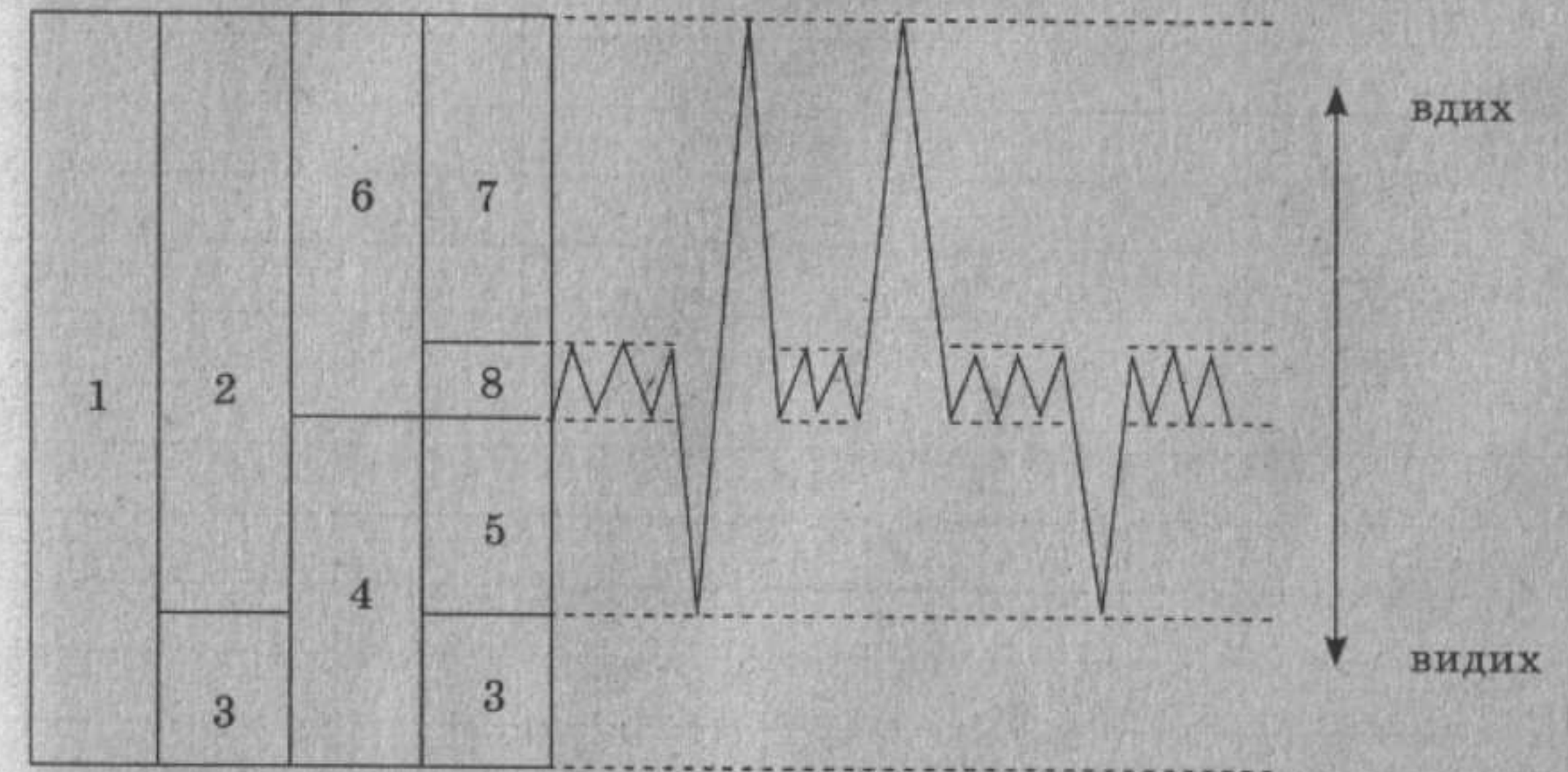


Рис. 30

Відповіді

1.

	Назва вірусу	Етапи взаємодії вірусу з клітиною					
		а	б	в	г	д	е
1.1	Вірус грипу	+	+	+		+	+
1.2	Вірус імунодефіциту людини	+	+	+	+	+	+
1.3	Вірус тютюнової мозаїки		+	+		+	
1.4	Бактеріофаг T ₄	+				+	+
1.5	Бактеріофаг λ	+			+	+	+

2.

Систематичні групи	Ознаки										
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л
2.1. Ссавці	+			+		+			+	+	
2.2. Хрящові риби		+		+	+				+	+	

Систематичні групи	Ознаки										
	а	б	в	г	д	е	ж	з	и	к	л
2.3. Морські огірки		+		+			+	+			+
2.4. Ракоподібні		+	+		+				+		+

3.

	а	б	в	г	д	е	ж	з
3.1					+		+	
3.2	+	+	+	+		+		+
3.3		+		+				
3.4	+					+		
3.5			+					+

4.

	а	б	в	г	д	е	ж	з
4.1	+	+				+	+	
4.2			+	+	+			+
4.3	+		+	+	+	+		+
4.4		+					+	

5.

5.1	ж	5.6	г	5.11	б, в, г, д	5.16	е
5.2	е	5.7	в	5.12	а, е, ж, з	5.17	г
5.3	з	5.8	д	5.13	ж	5.18	д
5.4	б	5.9	б, в	5.14	а	5.19	в
5.5	а	5.10	г, д, е, ж	5.15	б	5.20	з

6.

№ личинки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.1	б	г	в	а	д	з	е	ж	ж
6.2	з	е	в	д	з	ж	а	б	г
6.3	г	а	в	е	г	е	а	е	е

7.

7.1	б
7.2	а

8.

	Зображення 1	Зображення 2	Зображення 3	Зображення 4
8.1	г	а	в	б
8.2	б, е, к, ж	в, и	г, з	а, д

9.

I	в
II	а
III	г
IV	б

10.

10.1	ж
10.2	з
10.3	г
10.4	е
10.5	в
10.6	д
10.7	б
10.8	а

Тестові питання Всеукраїнської олімпіади (м. Луцьк, 2008 р.)

Група А

- Кількість тичинок у квітці кульбаби:
 - три;
 - п'ять;
 - шість;
 - десять;
 - багато.
- Кількість маточок у квітці яблуні:
 - одна;
 - дві;
 - три-п'ять;
 - десять;
 - багато.
- Тип плоду в капусті:
 - біб;
 - стручок;
 - листянка;
 - сім'янка;
 - коробочка.

4. Суцвіття волоть має:
а) горошок; б) медунка;
в) жоржина; г) петрушка;
д) овес.
5. Рослина, в якій найбільший у світі плід:
а) ананас посівний; б) горіх волоський;
в) кокосова пальма; г) сейшельська пальма;
д) цибуля городня.
6. Рослина, яку називають «неопалимою купиною» через високий вміст у її стеблах і листках летких ефірних олій, здатних спалахувати над рослиною без завдання їй шкоди:
а) купина багатоквіткова; б) купина пахуча;
в) ясенець білий; г) бузок звичайний;
д) чист кримський (ладанник).
7. Квіткова рослина, що є найменшою за розмірами з наведеного переліку:
а) зірочки малі; б) молочай дрібненький;
в) недорісток найменший; г) вольфія безкоренева;
д) ряска мала.
8. Родина, формула квітки якої — $*Ca_5Co_5A_{\infty}G_{\infty}$:
а) Айстрові; б) Бобові;
в) Тонконогові; г) Розові;
д) Пасльонові.
9. До нижчих належать гриби, міцелій яких:
а) септований; б) несептований;
в) простий; г) складний;
д) гетероморфний.
10. Бивні слонів — це:
а) видозмінені ікла; б) видозмінені різці;
в) видозмінені моляри; г) вирости носової кістки;
д) видозмінене волосся.
11. Зовні тіло круглих червів вкрите:
а) шкірою; б) кутикулою;
в) ундулюючою мембраною; г) гіподермою;
д) пелікулою.
12. Організм-хазяїн, у тілі якого паразит знаходиться в статевозрілій стадії та розмножується статевим шляхом, називається:
а) резервуарним; б) проміжним;
в) додатковим; г) остаточним;
д) факультативним.
13. Гідри притаманна порожнина:
а) первинна; б) вторинна;

- в) змішана; г) кишкова;
д) правильної відповіді немає.
14. Мантійна порожнина моллюсків — це:
а) простір між внутрішніми органами;
б) простір між черепашкою та мантиєю;
в) простір між мантиєю й тілом;
г) кишкова порожнина;
д) видозміна первинної порожнини тіла.
15. Восковиця — це:
а) кутикулярний шар покривів ланцетника;
б) отруйна залоза на тілі амфібій;
в) прозора луска, що вкриває очі плазунів;
г) неоперена ділянка шкіри на наддзьобку птахів;
д) травна залоза комахоїдних ссавців.
16. Сумчасті ссавці мешкають на території:
а) Австралії;
б) Австралії та Азії;
в) Австралії, Азії та Південної Америки;
г) Австралії та Південної Америки;
д) Австралії, Південної та Північної Америки.
17. Пряжка птахів — це:
а) злиття кісток зап'ястка та п'ястка;
б) злиття кісток передплесна і плесна;
в) видозміна ключиць;
г) злиття кісток дзьобу;
д) злиття хребців поперекового відділу.
18. У людини великих слинних залоз:
а) одна пара; б) дві пари;
в) три пари; г) чотири пари;
д) немає.
19. Головний мозок людини постачається кров'ю через:
а) підключичні артерії; б) зовнішні сонні артерії;
в) внутрішні сонні артерії; г) плечові артерії;
д) яремні вени.
20. Горобці вигодовують своїх пташенят переважно:
а) зерном; б) вишнями;
в) молоком; г) комахами;
д) рибою.
21. Вугор європейський розмножується в морі:
а) Чорному; б) Середземному;
в) Північному; г) Росса;
д) Саргассовому.

22. За один і той же проміжок часу через усі капіляри організму протікає:
- менший об'єм крові, ніж через усі артерії організму;
 - більший об'єм крові, ніж через усі вени організму;
 - менший об'єм крові, ніж викидається правим серцем;
 - такий самий об'єм крові, що викидається в судинне русло всім серцем;
 - такий самий об'єм крові, що протікає через усі артерії або через усі вени, або ж викидається правим серцем.
23. Новий сторонній слуховий чи зоровий подразник запускає рефлекс:
- захисний;
 - слиновидільний;
 - судиноруховий;
 - орієнтовний;
 - зіничний.
24. У системі АВ0 існує така кількість груп крові:
- одна;
 - дві;
 - три;
 - чотири;
 - п'ять.
25. Більша частина дорослих лейкоцитів організму здорової людини знаходиться:
- у крові;
 - у лімфі;
 - у тканинах;
 - у кістковому мозку;
 - у порожнині шлунково-кишкового тракту.
26. Основним чинником, який спричиняє посилення вентиляції легень під час інтенсивних фізичних навантажень, є:
- зниження парціального тиску CO_2 в крові;
 - зростання парціального тиску CO_2 в крові;
 - зниження парціального тиску O_2 в крові;
 - зниження концентрації в плазмі крові молочної кислоти;
 - збільшення концентрації в плазмі крові молочної кислоти.
27. У людини продукти перетравлення ліпідів усмоктуються переважно:
- у кров;
 - у лімфу;
 - у ліквор;
 - у жовчну протоку;
 - у протоку підшлункової залози.
28. Основним механізмом утворення первинної сечі є:
- секреція;
 - фільтрація;
 - реабсорбція;
 - гідроліз;
 - концентрація.

29. Моторні нейрони, які беруть участь у здійсненні сечовидільного рефлексу, знаходяться:
- у гіпоталамусі;
 - у довгастому мозку;
 - у шийних сегментах спинного мозку;
 - у грудних сегментах спинного мозку;
 - у крижових сегментах спинного мозку.
30. Антидіуретичний гормон (вазопресин) синтезується клітинами:
- гіпоталамуса;
 - гіпофіза;
 - надниркових залоз;
 - щитовидної залози;
 - загрудинної залози (тимуса).
31. Інсулін синтезується:
- клітинами прищитовидної залози;
 - α -клітинами острівців Лангерганса підшлункової залози;
 - β -клітинами острівців Лангерганса підшлункової залози;
 - екзокринною частиною підшлункової залози;
 - головними клітинами шлункових залоз.
32. Мінімальною кількістю медіатора, яка виділяється в одному синапсі (квант медіатора), є:
- одна молекула;
 - один моль;
 - один грам;
 - уміст одного пресинаптичного пухирця;
 - уміст одного постсинаптичного пухирця.
33. У людини слухові рецептори знаходяться:
- на поверхні вушної раковини;
 - у барабанній перетинці;
 - усередині овального вікна завитки;
 - у спіральному (кортієвому) органі;
 - у спіральному ганглії.
34. Найбільшу чутливість людина має до такого смаку:
- солодкого;
 - солоного;
 - гіркого;
 - кислого;
 - смачного.
35. Зменшення рефлекторної відповіді в разі тривалого непідкріплення умовного рефлексу:
- поза межове гальмування;
 - згасальне гальмування;
 - запізнювальне гальмування;
 - генералізація умовного рефлексу;
 - орієнтовний рефлекс.

36. Рибалочка належить до класу:

- а) Кісткові риби; б) Амфібії;
в) Рептилії; г) Птахи;
д) Ссавці.

37. Вид птахів, який після виверження вулкану на о. Торісіма з 1939 по 1954 роки вважався повністю вимерлим, проте зумів відновити свою популяцію:

- а) альбатрос білоспинний;
б) голуб мандрівний;
в) дронг;
г) моа;
д) стерх.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	б	д	г	в	г	г	б	б
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	г	г	в	г	д	а	в	в	г
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
д	г	г	г	в	д	б	б	д	а
31	32	33	34	35	36	37			
в	г	г	в	б	г	а			

Група Б

1. Водними листостебловими рослинами є:

- а) латаття біле; б) фукус;
в) опунція; г) сальвінія;
д) азолла.

2. Їстівними дереворуйнівними грибами є:

- а) коренева губка; б) білий гриб;
в) несправжня опенька; г) опенька осіння;
д) глива звичайна.

3. Кореневище мають:

- а) перстач прямостоячий; б) капуста польова;
в) пирій повзучий; г) проліска дволиста;
д) топінамбур.

4. Цибулину мають:

- а) перстач прямостоячий; б) капуста польова;
в) пирій повзучий; г) проліска дволиста;
д) топінамбур.

5. Гінкго:

- а) є голонасінною рослиною;
б) є покритонасінною рослиною;
в) має листки з дихотомічним жилкуванням;
г) має листки з дуговим жилкуванням;
д) утворює їстівні плоди.

6. Гаметофіт переважає в життєвому циклі:

- а) ламінарії; б) зозулиного льону;
в) чоловічої папороті; г) сосни;
д) капусти.

7. Для сосни звичайної властиве:

- а) симподіальнегалуження;
б) моноподіальнегалуження;
в) утворення сухих плодів;
г) утворення соковитих плодів;
д) наявність гаплоїдного ендосперму.

8. Рослини, що відносять до родини, представником якої є тютюн, можуть мати плід:

- а) кістянка; б) ягода;
в) коробочка; г) зернівка;
д) стручок.

9. До родини Бобові належать:

- а) беладонна; б) ріпак;
в) буркун; г) цикорій;
д) хрін.

10. До родини Капустяні належать:

- а) дурман; б) айва;
в) ріпа; г) пижмо;
д) перець.

11. Представниками спорових рослин є:

- а) ефедра; б) селлагінелла;
в) сухоребрик; г) зозулин льон;
д) алое.

12. Формула квітки у представника родини Розові може бути такою:

- а) $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_{\infty}$; б) $\uparrow Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_{\infty}$;
в) $*Ca_{(5)}Co_5A_{\infty}G_{(5)}$; г) $*Ca_{(4)}Co_4A_{\infty}G_{\infty}$;
д) $*Ca_{(5)}Co_5A_{20}G_1$.

13. У людини:

- а) шість шийних хребців;
б) сім шийних хребців;

- в) до складу середнього вуха входить три кісточки;
 г) до складу середнього вуха входить дві кісточки;
 д) лобкова кістка входить до складу лицьового черепа.
14. Тварина, яка є рослиноїдною й має шлунок, який складається з кількох відділів, — це:
 а) корова; б) кабан;
 в) кінь; г) ластівка;
 д) голуб.
15. Тварини, які живуть у норах:
 а) скопа; б) байбак;
 в) заєць-біляк; г) берегова ластівка;
 д) кролик.
16. Тварини, які мають стадію розвитку, що розвивається у воді:
 а) гострик дитячий; б) ехінокок;
 в) трихінела спіральна; г) стьожак широкий;
 д) цип'як свинячий.
17. Такі ознаки, як відсутність вусиків, наявність шести пар ходильних кінцівок, легеневих мішків, трахей, травної залози, павутинних залоз, притаманні:
 а) павуку-хрестовику; б) собачому кліщу;
 в) жуку-оленю; г) воші людській;
 д) правильної відповіді немає.
18. Малярійний плазмодій в організмі людини розмножується:
 а) у клітинах серця; б) у клітинах легень;
 в) у клітинах печінки; г) в еритроцитах;
 д) у клітинах лімфатичних вузлів.
19. Лускокрилим притаманні такі типи ротового апарата:
 а) гризучий; б) гризучо-лижучий;
 в) лижучий; г) сисний;
 д) колючо-сисний.
20. Складні (фасеткові) очі мають:
 а) вищі раки;
 б) комахи, які розвиваються з неповним перетворенням;
 в) комахи, які розвиваються з повним перетворенням;
 г) павуки;
 д) скорпіони.
21. Спіральний клапан (тифлозоль) є в кишечнику:
 а) Хрящових риб; б) Кісткових риб;
 в) Амфібій; г) Рептилій;
 д) Птахів.

22. Клоаки немає в представників:
 а) Хрящових риб; б) Кісткових риб;
 в) Амфібій; г) Рептилій;
 д) Птахів.
23. У представників класу Ссавці може бути така кількість пальців на кінцівках (за умови відсутності патологій):
 а) один; б) два;
 в) чотири; г) п'ять;
 д) шість.
24. До поясу верхніх кінцівок людини входять такі кістки:
 а) лопатка; б) ключиця;
 в) плечова кістка; г) ліктьова кістка;
 д) променева кістка.
25. Діафрагмальний м'яз бере участь у процесі:
 а) регуляції кровообігу; б) зовнішнього дихання;
 в) сечовиділення; г) травлення;
 д) локомоції.
26. Те, що трахея не спадається під час вдиху або видиху, обумовлено наявністю в її будові:
 а) дрібних кісток; б) хрящів;
 в) м'язів; г) епітелію;
 д) нервів.
27. Розвиток з метаморфозом характерний для:
 а) таргана; б) качки;
 в) ропухи; г) сарани;
 д) ведмеда.
28. Травлення у губок характеризується тим, що:
 а) відбувається в парагастральній порожнині;
 б) відбувається в гастральній порожнині;
 в) відбувається внутрішньоклітинно;
 г) відбувається назовні;
 д) не відбувається.
29. Мімічні м'язи відрізняються від інших скелетних м'язів тим, що:
 а) не прикріплюються до кісток зовсім або лише одним кінцем;
 б) мають гіршу здатність до скорочення;
 в) мають специфічну форму;
 г) їм не притаманні тетанічні скорочення;
 д) вони мають невеликі розміри.
30. Старі еритроцити руйнуються:
 а) у легенях; б) у судинному руслі;
 в) у печінці; г) у скелетних м'язах;
 д) у нирках.

31. Рух крові на шляху аорта → артерії → капіляри → вени → вени супроводжується постійним зменшенням такого показника:
 а) лінійної швидкості крові; б) об'ємної швидкості крові;
 в) тиску крові; г) кількості гемоглобіну;
 д) швидкості осідання еритроцитів.
32. Серце іннервується нервовими волокнами, які починаються від:
 а) грудних сегментів спинного мозку;
 б) симпатичного пограничного стовбура;
 в) довгастого мозку;
 г) гіпоталамуса;
 д) кори головного мозку.
33. Компонентами життєвої ємності легень є:
 а) дихальний об'єм легень;
 б) резервний об'єм вдиху легень;
 в) резервний об'єм видиху легень;
 г) загальна ємність легень;
 д) залишковий об'єм легень.
34. Скелетна мускулатура ссавців відіграє роль у терморегуляції таким чином:
 а) забезпечує поведінкові реакції, спрямовані на підтримку температури;
 б) керує роботою терморегуляторного центру гіпоталамуса;
 в) здійснює пілоерекцію;
 г) скорочення м'язів супроводжується виділенням тепла;
 д) робота дихальних м'язів регулює вентиляцію легень.
35. Гормони, які виробляються нирками, впливають:
 а) на розщеплення глікогену; б) на кров'яний тиск;
 в) на секрецію жовчі; г) на статеве дозрівання;
 д) на вентиляцію легень.
36. Під час фази слідової гіперполяризації розвитку потенціалу дії спостерігається таке:
 а) натрієва провідність більше, ніж у стані спокою;
 б) натрієва провідність менше, ніж у стані спокою;
 в) калієва провідність така ж, як у стані спокою;
 г) калієва провідність менша, ніж у стані спокою;
 д) калієва провідність більша, ніж у стані спокою.
37. Електрохімічне спряження у скелетних м'язах пов'язане з виділенням:
 а) актину; б) міозину;
 в) йонів Ca^{2+} ; г) йонів Na^+ ;
 д) АТФ.

38. У представників класу Хрящові риби є такі відділи головного мозку:
 а) довгастий мозок; б) мозочок;
 в) середній мозок; г) проміжний мозок;
 д) кінцевий мозок.
39. З перелічених провідних шляхів спинного мозку висхідними є:
 а) спинномозково-таламічний;
 б) кірково-спинномозковий;
 в) передній спинномозково-мозочковий;
 г) задній спинномозково-мозочковий;
 д) пристінково-спинномозковий.
40. Нездатність бачити нерухомі об'єкти характерна для представників класів:
 а) Хрящові риби; б) Амфібії;
 в) Рептилії; г) Птахи;
 д) Ссавці.
41. 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.
42. Представниками ряду Хижі є:
 а) морський леопард; б) хохуля;
 в) мала панда; г) мангуст;
 д) кашалот.
43. До ряду Окунеподібні належать:
 а) судак; б) щука;
 в) тунець; г) скумбрія;
 д) тюлька.
44. До ряду Лелекоподібні належать:
 а) чапля сіра; б) журавель сірий;
 в) бугай; г) фламінго рожевий;
 д) дрохва.
45. До класу Хрящові риби належать:
 а) акули; б) химери;
 в) скати; г) сирени;
 д) осетри.
46. Дводишні риби живуть:
 а) в Антарктиді; б) в Австралії;
 в) в Африці; г) у Південній Америці;
 д) у Північній Америці.

47. Річкові дельфіни живуть у річці:
 а) Міссурі; б) Ніл;
 в) Амур; г) Ганг;
 д) Дніпро.
48. Види, які були повністю знищені людиною:
 а) тарбаган; б) стеллерова корова;
 в) бабірусса; г) амурський леопард;
 д) квагга.
49. В утворенні осадових порід беруть участь:
 а) кроти; б) дощові черві;
 в) мадрепорові корали; г) форамініфери;
 д) діатомові водорості.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а, г, д	г, д	а, в	г	а, в	б	б, д	б, в	в	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б, г	а, в, г, д	б, в	а, д	б, г, д	г	д	в, г	а, г	а, б, в
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
а, б	б	а, б, в, г, д	а, б	б	б	а, в, г	в	а	в
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
в	б, в	а, б, в	а, г, д	б	д	в	а, б, в, г, д	а, в, г	б
41	42	43	44	45	46	47	48	49	
д	в, г	а, в, г	а, в	а, б, в	б, в, г	г	б, д	в, г, д	

Розділ 3

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ

У наш час у районних і обласних олімпіадах практичні завдання стали використовуватися дедалі частіше. Проте зазвичай вони або є дещо модифікованими варіантами завдань IV етапу минулих років, або належать до тих же типів завдань. У ряді випадків замість справжніх практичних завдань учням пропонуються «Практичні на папері», які не передбачають будь-яких маніпуляцій з біологічними об'єктами, і для їх виконання, як правило, потрібно щось порахувати, намалювати, вказати на рисунку тощо.

На прикладі завдань всеукраїнської та міжнародної олімпіад розглянемо особливості практичних завдань. Перш за все з'ясуємо, які вимоги висуваються до учнів, які виконують практичні завдання.

Практичний тур усеукраїнської олімпіади передбачає проведення лабораторних і практичних робіт. Під час виконання практичних робіт учасникам олімпіади можуть бути запропоновані задачі з генетики, екології, енергетичного обміну тощо. На виконання кожного завдання відводиться зазвичай одна академічна година. Протягом останніх років усім учням 8, 9, 10 та 11 класів пропонується виконати по чотири роботи. Під час проведення практичного туру перевіряється вміння учасників олімпіади використовувати запропоновані біологічні методи для розв'язування поставленої проблеми, узагальнювати одержані результати та робити відповідні висновки¹. Перелік таких методів був запроваджений Координаційним центром Міжнародної біологічної олімпіади, і журі всеукраїнської олімпіади під час складання завдань керується цим переліком із деякими доповненнями. Наводимо основні методи, які необхідно опрацювати з метою успішного виконання завдань усеукраїнської біологічної олімпіади.

I. Біологічні методи

А. Цитологічні методи

1. Мадерація (розмочування) і гомогенізація тканин.
2. Розміщення проби на предметному скельці.
3. Фіксація препарату.
4. Фарбування препарату.

¹ Висновки мають відповідати назві та меті виконаної роботи.

Б. Методи, що використовуються для вивчення анатомії та фізіології рослин

1. Препарування квіток рослин, їх аналіз та встановлення формули квітки.
2. Препарування та вивчення інших частин рослин: коренів, стебла, листків, плодів.
3. Приготування зрізів стебел, листків, коренів.
4. Фарбування та приготування препаратів рослинних тканин.
5. Постановка досліду з вивчення фотосинтезу.
6. Постановка досліду з вивчення дихання.

В. Методи, що використовуються для вивчення анатомії та фізіології тварин

1. Препарування членистоногих тварин та кільчастих червів.
2. Приготування препаратів живих дрібних безхребетних тварин.
3. Елементарне вимірювання дихання та інших фізіологічних показників.

Г. Методи, що використовуються для вивчення й визначення мікроорганізмів та вірусів

1. Приготування мікробіологічних препаратів.
2. Виділення непатогенних для людини вірусів (фітовірусів, бактеріофагів).
3. Діагностування мікроорганізмів та вірусів.

Д. Етологічні методи

Визначення та пояснення особливостей поведінки тварин².

Е. Екологічні методи та методи вивчення довкілля

1. Визначення густоти популяцій.
2. Визначення біомаси.
3. Елементарне визначення якості води.
4. Елементарне визначення якості повітря.

Ж. Таксономічні методи

1. Використання дихотомічних ключів (визначників).
2. Складання простих дихотомічних ключів.
3. Визначення родин квіткових рослин.
4. Визначення рядів комах.
5. Визначення типів і класів різних організмів.

² Під час проведення олімпіад як об'єкт дослідження з допомогою етологічних методів можуть бути запропоновані уривки з відеофільмів, магнітофонні записи, тварини в акваріумі або тераріумі тощо.

3. Молекулярно-біологічні методи

1. Визначення молекулярної маси (електрофорез) білків і нуклеїнових кислот.
2. Полімеразна ланцюгова реакція.
3. Рестрикційний аналіз нуклеїнової кислоти.

II. Біофізичні та біохімічні методи

1. Методи розділення речовин: фільтрація, центрифугування, хроматографія.
2. Стандартні прості методики для визначення моносахаридів, полісахаридів, ліпідів, білків.
3. Титрування.
4. Кількісний аналіз краплинним методом та методом смужок.
5. Методи приготування розчинів.
6. Методи розбавлення.

III. Статистичні методи

1. Обчислення ймовірності та нормального розподілу.
2. Визначення середньої, медіани, відсотка, варіанси, стандартного відхилення, стандартної помилки, проведення t-тесту.

Перелік методів наведено для того, щоб учасники олімпіади могли заздалегідь із ними ознайомитися. Проте ґрунтовне вивчення цих методів не є обов'язковим, оскільки під час постановки завдання метод зазвичай детально описується³. Попереднє ж ознайомлення з ним надасть можливість виконати роботу швидко та кваліфіковано, що відповідно оцінюється членами журі, і, головне, зекономить час для формулювання висновків (за це учасник олімпіади отримує максимальну оцінку).

Для виконання практичного завдання учасники олімпіади повинні мати такі навички та знання:

I. Навички експериментатора

1. **Спостережливість.** Частіше за все помилки, яких учасники припускаються під час проведення практичного туру олімпіади, трапляються внаслідок того, що учасник, прочитавши завдання, згадує весь теоретичний матеріал, який він знає з цього питання. Відтак він буде своєю відповідь не на основі реального

³ У деяких випадках, якщо метод простий і загальновідомий або завдання може бути виконано кількома способами й передбачається оцінка вміння правильно застосовувати той чи інший метод, детального опису в тексті може не бути.

спостереження за запропонованим об'єктом чи процесом, а на основі свого уявлення про це.

2. **Уміння здійснювати вимірювання.** У ході виконання деяких робіт доводиться здійснювати вимірювання, причому іноді з допомогою звичайної лінійки, а також різноманітних приладів (наприклад, тонометра, секундоміра тощо). Ніколи не фіксуйте показання першого вимірювання, зробіть їх щонайменше три, і тільки в тому випадку, якщо результати співпадуть, використовуйте одержані дані в подальшій роботі. Якщо показання відрізняються, зверніться за консультацією до члена журі.
3. **Уміння класифікувати та групувати матеріал.** У такій роботі необхідно вибрати істотні ознаки об'єкта відповідно до завдання.
4. **Уміння встановлювати зв'язок між явищами.**
5. **Уміння здійснювати розрахунки.** Як правило, мова йде про звичайні арифметичні дії. Якщо кількість необхідних розрахунків є значною, учасникам олімпіади дозволяється користуватися звичайними калькуляторами. Можна використовувати і власні калькулятори (з дозволу члена журі).
6. **Уміння подавати результати у вигляді графіків, таблиць, діаграм, гістограм.** На необхідності такого графічного представлення результатів наголошується в запропонованому завданні. Проте, якщо це не зазначено в умові, а учасник олімпіади подаватиме результати в графічному або табличному вигляді, це також може бути позитивно оцінено під час перевірки роботи. Іноколи, наприклад під час визначення молекулярної маси білка електрофоретичним методом, виникає потреба побудувати графік логарифмічної залежності. Для правильного виконання цього завдання учням варто пам'ятати, що пряма логарифмічної залежності може перетинати обидві осі координат, але не в точці перетину самих осей⁴.
7. **Уміння передбачати та планувати результат.**
8. **Уміння формулювати гіпотези.**
9. **Точність, акуратність експериментальної роботи.** На робочому столі має бути порядок, усі посудини з розчинами, барвниками, реактивами повинні бути підписані. Під час роботи з піпетками, вимірювальним посудом слід пам'ятати, що вони мають бути чистими. Не можна однією й тією ж піпеткою набирати різні розчини, необхідно після використання промити її водою

або взяти чисту. Пропоновані для роботи реактиви, розчини не можна нюхати, пробувати на смак, використовувати не за призначенням. Перед початком роботи слід ознайомитися із завданням і точно дотримувати інструкції щодо виконання. Член журі, який проводить роботу, знайомить учасників олімпіади з правилами техніки безпеки під час виконання роботи.

10. **Уміння грамотно оформити роботу:** скласти експериментальний план, описати хід експерименту, зафіксувати результати (дані), їх інтерпретацію та висновки.

II. Біологічна кваліфікація

1. **Аналіз біологічних об'єктів із використанням збільшувального скла.** Під час оформлення результатів дослідження необхідно зазначити, до якого збільшення ви вдавалися.
2. **Робота з мікроскопом.** Як правило, на всеукраїнській біологічній олімпіаді учасники працюють із мікроскопами, які мають змінні об'єктиви ($\times 8$, $\times 20$, $\times 40$ та $\times 90$ з масляною імерсією). Іноді учаснику пропонується самому вирішити, які об'єктиви він використовуватиме для розв'язання поставленої задачі. Якщо об'єкт дослідження досить об'ємний, доводиться використовувати учнівські мікроскопи. У разі використання учнівських мікроскопів проблем, як правило, не виникає. Однак у процесі використання студентських або робочих мікроскопів, якщо вони, до того ж, обладнані бінокляром, можуть виникати труднощі. Іноді учасник олімпіади просто не може виконати завдання через невміння користуватися мікроскопом. Цього обов'язково необхідно навчитися під час підготовки до олімпіади.
3. **Уміння робити замальовки препаратів у процесі їх мікроскопування.** Цю вимогу не слід ігнорувати учасникам олімпіади, оскільки саме під час створення замальовки ви змушені будете звернути увагу на всі деталі об'єкта. Посилання на невміння малювати тут є абсолютно безпідставним, оскільки художньої майстерності в цьому разі не вимагається, а просто потрібно детально відтворити те, що ви побачили. Як правило, переглядаються фарбовані препарати, тому можна використовувати кольорові олівці, що значно спростить роботу. Малюнок має бути підписаний, на ньому повинні бути всі необхідні позначення, аби члени журі, які перевірятимуть роботу, змогли її оцінити. Позначати деталі малюнка краще цифрами, а розшифрування позначень можна подати у вигляді таблиці.

⁴ Графік логарифмічної залежності не перетинає «0».

ПРИКЛАДИ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

Для ілюстрації розглянутих вище положень наведемо кілька прикладів завдань, які були використані під час проведення всеукраїнських олімпіад.

Учасникам олімпіади, які є учнями 8 та 9 класів, пропонуються завдання практичного туру, що базуються на теоретичному матеріалі, який вони вже вивчали в курсі шкільної біології. У завданнях для учасників олімпіади, які навчаються в 10 та 11 класах, використовується матеріал усього курсу біології з 6 по 11 класи.

Приклади завдань, у яких використовуються цитологічні методи дослідження

На кожній всеукраїнській біологічній олімпіаді для учасників 8, 9, 10, 11 класів пропонуються завдання, виконання яких передбачає застосування мікроскопічного методу. Як об'єкт дослідження беруться готові препарати: а) різні тканини рослин та тварин; б) органи рослин (стебла, листки, корені, бруньки); в) ротові апарати комах різних рядів; г) ембріони хребетних тварин (риб, амфібій, рептилій, птахів, ссавців на різних стадіях розвитку); д) найпростіші; е) гриби; ж) мікроорганізми. Переважно використовуються препарати, які входять до складу стандартного шкільного набору.

На більшості олімпіад пропонуються також завдання, виконання яких безпосередньо залежить від використання препаратів, що мають бути виготовлені самостійно. Техніка приготування препаратів зазвичай детально описується в методиці. Найчастіше такі тимчасові препарати готують із різних органів рослин (листіків, стебел, коренів, бруньок, насінин); різноманітних мікроскопічних грибів, бактерій; для приготування препаратів тваринних клітин використовують мазки (наприклад, крові) або зіскрібки (наприклад, епітелію ротової порожнини). Препарати фарбують та вивчають під мікроскопом. Іноді з метою визначення наявності в клітині органічних речовин різних типів (ліпідів, полісахаридів, білків, нуклеїнових кислот) проводяться цитохімічні реакції.

Завдання 1 (для учнів 11 класу)

Визначення мітотичного індексу та відносної тривалості фаз мітозу

Вашій увазі пропонуються пророслі насінини цибулі батун, зафіксовані у фіксаторі Карнуа. Під час виконання роботи необхідно виявити вміння приготувати матеріал для цитогенетичного аналізу та охарактеризувати його, а також вміння працювати з мікроскопом.

Хід роботи

1. Пророслу насінину перенесіть з допомогою пінцета з фіксатора на предметне скельце, додайте по дві краплі I та HCl.
2. Для мацерації рослинних тканин предметне скельце три-чотири рази нагрійте в полум'ї спиртівки, не доводячи HCl до кипіння; після кожного нагрівання додайте свіжого розчину HCl.
3. Препарувальною голкою видаліть насінину із залишками корінця, залишивши на скельці кінчик корінця із зоною росту.
4. Нанесіть на препарат корінця краплю барвника ацетокарміну, помістіть предметне скельце з препаратом у чашку Петрі, накрийте чашку та залиште препарат інкубуватись упродовж 40 хвилин за умов кімнатної температури.
5. Перенесіть корінець із барвника на чисту ділянку предметного скельця, додайте краплину 45% -ї оцтової кислоти.
6. Накрийте препарат покривним скельцем, зверху помістіть шматочок фільтрувального паперу і якомога акуратніше роздавіть корінець, постукуючи по скельцю негострим краєм препарувальної голки або натискуючи на скельце подушечкою пальця. Стежте за тим, щоб покривне скельце при цьому не зсунулося. Найкращим є такий препарат, у якому клітини розмістилися в один шар.
7. Фільтрувальним папером видаліть із препарату надлишок оцтової кислоти, наклейте на предметне скельце ідентифікаційну етикетку з вашим шифром. Виготовлений таким способом тимчасовий давлений препарат корінця цибулі готовий до цитогенетичного аналізу.
8. Розмістіть препарат на предметному столику мікроскопа та за малюйте клітини на різних стадіях мітотичного циклу, які ви знайшли в препараті.
9. Порахуйте кількість клітин, які перебувають в інтерфазі (I), профазі (II), метафазі (M), анафазі (A) і телофазі (T) за формулою:

$$MI = \frac{II + M + A + T}{I + II + M + A + T} \cdot 100 \%$$

10. Обчисліть відносну тривалість фаз мітозу (у %). Наприклад, відносна тривалість профазі:

$$II = \frac{II}{II + M + A + T} \cdot 100 \%$$

Аналогічно визначте відносну тривалість інших фаз.

Можливі помилки під час виконання роботи

1. Якщо клітини в препараті розташовані в кілька шарів, ідентифікувати фази мітозу та здійснити облік клітин дуже складно.

2. Для визначення мітотичного індексу та відносної тривалості фаз мітозу необхідно чітко їх розрізняти, плутанина під час визначення фаз мітозу не дозволить зробити правильні розрахунки.

Завдання 2 (для учнів 10–11 класів) Визначення гістологічних препаратів

Дано два гістологічні препарати № 1 і 2 і п'ять електроннограм. Необхідне для виконання роботи збільшення мікроскопа підберіть самостійно.

Хід роботи

- Розгляньте препарати № 1 і 2. На них представлені забарвлені гематоксиліном та еозином зрізи залозистого органа людини.
 - Вивчивши структуру органа, визначте тип залози. Це: а) залоза зовнішньої секреції; б) залоза внутрішньої секреції; в) голокринова залоза.
 - Яка саме залоза представлена на препаратах? Це: а) підщелепна слинна; б) надниркова; в) щитовидна; г) гіпофіз; д) підшлункова.
 - Вивчивши структуру клітин, визначте функціональний стан залози. На препараті № 1 залоза перебуває в стані: а) гіпофункції; б) гіперфункції; в) нормальної функції. На препараті № 2 залоза перебуває в стані: а) гіперфункції; б) гіпофункції; в) нормальної функції.
- Ознаки, за якими Ви визначали функціональний стан:
 - Сплощені клітини.
 - Гіперхромне ядро.
 - Гіпохромне ядро.
 - Наявність жирових включень.
 - Високі циліндричні клітини.
 - Наявність великої кількості мікроворсинок.
 - За якими ознаками Ви визначили стан гіперфункції?

а) А, В, Г;	б) А, Б, Г;
в) В, Д, Е;	г) В, Г, Е;
д) А, Б, Е.	
 - За якими ознаками Ви визначили стан гіперфункції?

а) А, В, Г;	б) А, Б, Г;
в) В, Д, Е;	г) В, Г, Е;
д) А, Б, Е.	
- На запропонованих Вам електронних мікрофотокартках № 1, 2, 3 та 4 показано клітини тієї самої залози людини, що й на гістологічних препаратах.

- З набору електроннограм виберіть ту, що відповідає гістологічному препарату № 1.
Це мікрофотокартка: а) № 1; б) № 2; в) № 3; г) № 4.
- Виберіть електроннограму, що відповідає гістологічному препарату № 2.
Це мікрофотографія: а) № 1; б) № 2; в) № 3; г) № 4.
- На електронній мікрофотографії № 5 цифрами 1, 2 та 3 позначено структури: а) апарат Гольджи; б) мікроворсинки; в) мікротрубочки; г) війки; д) мітохондрії, е) ядро, ж) краплі жиру.
 - Цифрою 1 позначено: а, б, в, г, д, е, ж.
 - Цифрою 2 позначено: а, б, в, г, д, е, ж.
 - Цифрою 3 позначено: а, б, в, г, д, е, ж.
- Охарактеризуйте залозу.
 - Секрет цієї залози містить: а) вуглеводи; б) іод; в) залізо; г) хром; д) ліпіди.
 - Речовини, що можуть спричинити стан гіперфункції цієї залози: а) препарати заліза; б) препарати хрому; в) тиреотропний гормон; г) інсулін; д) гонадотропний гормон.
 - Чинники, що можуть спричинити стан гіпофункції цієї залози: а) висока температура навколишнього середовища; б) низька температура навколишнього середовища; в) підвищена вологість; г) знижена вологість; д) підвищений тиск.
 - Секрет цієї залози: а) розщеплює жири в кишечнику; б) розщеплює жири в цитозолі клітини; в) регулює гліколіз у цитозолі клітини; г) розщеплює полісахариди в кишечнику; д) розділяє процеси окиснення та фосфорилування в мітохондріях.

Можливі помилки під час виконання роботи

- Неправильно обрано збільшення мікроскопа. Завдання 1 виконується за використання збільшення об'єктива $\times 8$, оскільки необхідно визначити загальну структуру органа. Завдання 2 виконується за використання об'єктива $\times 40$, оскільки потрібно визначити структуру клітин.
- Якщо неправильно визначено залозу, яку представлено на препараті, відповіді на запитання завдання 5 роботи — характеристика залози — будуть неправильними.

Завдання 3 (для учнів 10–11 класів)

Вивчення політенних хромосом у клітинах слинних залоз *Chironomus sp.*

Хід роботи

- Для визначення слинних залоз личинку комара *Chironomus sp.* (мотиль) розмістіть на предметному скельці, притримайте

пінцетом та лезом виріжте перші два головні сегменти. Для роботи можна використовувати лупу або мікроскоп із невеликим збільшенням. Парні слинні залози, які мають вигляд невеликих прозорих білуватих тілець овальної форми, виходять з тіла личинки разом з гемолімфою. Покажіть отриманий препарат членові журі.

- Виділені слинні залози помістіть у краплю гемолімфи на предметному скельці. Дослідіть під мікроскопом. За невеликого збільшення помітні сірувата дрібнозерниста цитоплазма та дуже великі ядра з великими хромосомами і прозорою каріоплазмою. Стежте за тим, щоб препарат не висихав. Можна додати краплю фізрозчину. Замалюйте препарат.
- Дайте відповіді на запитання:
 - Скільки хромосом у ядрі Ви бачите?
 - Як утворюються політенні хромосоми?
 - Чому можна бачити на препараті ядерце?
 - На якій стадії клітинного циклу перебуває клітина, яку Ви вивчаєте?
- Нанесіть на препарат краплю барвника ацетокарміну та накрийте покривним скельцем, трошки притиснувши його. Покажіть препарат члену журі.
- Опишіть будову політенних хромосом та функціональну роль їх окремих компонентів.

Можливі помилки під час виконання роботи

- Без використання збільшувальних приладів неможливо визначити, де передній, а де задній кінці в мотиля. Через це інші пункти роботи не можуть бути виконані.
- Неправильно підрахована кількість хромосом через невміння користуватися мікроскопом. Хромосоми можуть бути розташовані в різних площинах, а тому, визначаючи їх кількість, необхідно використовувати мікрогвинт. Ядро можна переплутати з ядерцем, у якому, звичайно ж, немає ніяких хромосом.
- Згадуючи, що хромосоми можна побачити тільки в період мітозу, учасники неправильно визначають стадію клітинного циклу. У запропонованого об'єкта можна побачити інтерфазні хромосоми.

Завдання 4 (для учнів 10–11 класів)

Порівняльна характеристика різних класів хребетних тварин

Хід роботи

- Розгляньте під мікроскопом препарати № 1, 2, 3.

- Замалюйте основні компоненти препаратів і зробіть відповідні написи.
- На основі одержаних результатів спостереження визначте: а) гонади тварин якого класу хребетних представлені на кожному препараті; б) статеві клітини, які ви побачили на кожному препараті (коротко обґрунтуйте свою відповідь); в) інші структури гонад на кожному препараті.
- Висловіть свою думку стосовно причин, які зумовили особливості будови гонад різних класів тварин.

Можливі помилки під час виконання роботи

- Неправильно вибрано збільшення мікроскопа. Спочатку треба вивчити препарат за незначного збільшення мікроскопа з метою опису структур, які можна бачити в гонаді, після чого окремі структури слід розглянути за великого збільшення.
- Неправильно визначено, тварині якого класу належить гонада. Гонади ссавців містять фолікули, граафові пухирці, жовті тіла. Таких структур немає в гонадах тварин інших класів.
- Неправильно визначено тип статевих клітин. У гонадах ссавців є тільки оцити I порядку.

Завдання 5 (для учнів 8–11 класів)

Вивчення клітинного складу крові людини

Хід роботи

- Розгляньте стандартний препарат № 1 — кров людини. Знайдіть на препараті еритроцити, нейтрофіли, еозинофіли, лімфоцити. Порахуйте їх кількість у полі зору.
- Розгляньте препарат № 2 — кров хворої людини. Порахуйте кількість різних лейкоцитів, що перебувають у полі зору.
- Замалюйте побачені вами лейкоцити на першому та другому препаратах.
- Зробіть висновки.

Можливі помилки під час виконання роботи

- Незнання клітинного складу крові людини.
- Неправильний підрахунок кількості різних лейкоцитів, що перебувають у полі зору мікроскопа у зв'язку з невмінням їх диференціювати.
- Невміння працювати з мікроскопом.
- Невміння аналізувати отримані результати й робити висновки, замість висновків часто пишуть самі результати дослідження.

Завдання 6 (для учнів 8–11 класів)**Порівняльна характеристика тканин органів рослин та тварин****Хід роботи**

Уважно розгляньте під мікроскопом препарати № 1 і 2.

Замалюйте в зошиті головні компоненти препаратів та підпишіть відповідні структури.

На базі отриманих результатів дослідження: а) визначте номер препарату органа рослини й органа тварини; б) назвіть типи тканин, які ви виявили на препаратах; в) позначте характерні відмінності в будові тканин органа рослини та тварини, які ви виявили в ході спостереження; г) спробуйте назвати (коротко обґрунтуйте) органи рослини й тварини та визначте їх функціональне значення.

Можливі помилки під час виконання роботи

1. Неправильно визначено тканини, що входять до складу органів рослини та тварини.

2. Неправильно визначено органи рослини та тварини.

Для визначення було запропоновано такі препарати:

- органів рослин: сорус папороті, пилочок, стебло кукурудзи, епідерміс цибулі, стебло конюшини, листок камелії, деревина (радіальний розріз), корінь (вторинна будова), гілка липи, стебло гарбуза, корінь буряка, пиляк, епідерміс льону;
- органів тварин: гіаліновий хрящ, пластинчаста кістка (поперечний розріз), нирка, сечовий міхур, сухожилля, язик, спинний мозок, спинномозковий вузол, лімфатичний вузол, легені, еластичний хрящ.

3. Невміння користуватися мікроскопом. Для визначення тканин та органів спочатку необхідно використовувати незначне збільшення ($\times 8$), щоб переглянути весь препарат та визначити співвідношення його частин. У разі необхідності більш точного дослідження можна перейти на інше збільшення ($\times 20$ або $\times 40$) мікроскопа. Використовувати імерсійний об'єктив ($\times 90$) у роботі не потрібно.

Приклади завдань, під час виконання яких використовують методи вивчення анатомії та фізіології рослин

Цей розділ включає різні завдання, які умовно можна розділити на такі категорії:

- 1) визначення, яким рослинам належать запропоноване насіння та плоди і встановлення їх назв; визначення типу суцвіття, кореневої системи, опис структури різних органів рослин (якщо об'єкт дослідження пропонуються мікропрепарати, муляжі,

гербарний матеріал зі шкільних наборів, живі рослини — кімнатні, тепличні, дикі, зрізані квіти, гілля тощо);

- 2) аналіз (зіставлення) органів рослин різних кліматичних зон, різних ярусів;
- 3) визначення пластидних та вакуолярних пігментів, їх стану залежно від рН середовища, освітленості, рівня вологості, віку організму тощо;
- 4) визначення хімічної природи структур клітини та її включень у різних рослин, що вирощуються в різних умовах;
- 5) спостереження за осмотичними властивостями клітин рослин;
- 6) спостереження за рухом компонентів рослинної клітини під впливом різних зовнішніх чинників (освітленість, температура, вологість тощо);
- 7) встановлення присутності паразитичних грибів, комах чи інших шкідників рослин;
- 8) вивчення хімічного складу та біохімічних властивостей органів та тканин рослин.

Завдання 1 (для учнів 8–11 класів)**Морфологічний аналіз рослин****Хід роботи**

1. Здійснити морфологічний аналіз гілки рослини: визначити гомологічні органи та скласти морфологічний опис.
2. Описати морфологію насінини. Назвати рослину.
3. Визначити тип плоду та описати його будову.

Можливі помилки під час виконання роботи

1. Неправильно визначено гомологічні органи (ними можуть бути скелетний пагін, укорочена вісь суцвіття, колючки, гомологічні листкам, лускоподібні листки скелетних та фотосинтезуючих пагонів тощо).
2. Неправильно визначено тип плоду.
3. Не названо всі оболонки насінини.

Завдання 2 (для учнів 8–11 класів)**Визначення забарвлення органів рослини.**

Визначте, пігменти яких органел (пластид чи вакуолей) зумовлюють забарвлення органів рослини.

Можливі помилки під час виконання завдання

- 1) Невміння користуватися мікроскопом.
- 2) Неправильно визначено, від чого залежить забарвлення плодів барбарису та коренеплоду буряка (від пігментів у вакуолях).

Завдання 3 (для учнів 9 класу)**Порівняльно-морфологічний аналіз рослин.**

Матеріали: висушені мегастробіли цератозамії та багатолістянки магнолії, фіксовані квітки магнолії.

Обладнання: препарувальні голки, біокуляр.

Хід роботи

1. Уважно розгляньте запропоновані препарати.
2. Установіть, які органи представлені в поданих препаратах та якій рослині вони належать.
3. Виявіть гомологічні й аналогічні ознаки цератозамії та магнолії на запропонованих препаратах.
4. Запишіть формулу зафіксованої квітки.
5. Результати порівняльно-морфологічного аналізу занесіть у таблицю:

Органи або частини рослини	Цератозамія	Магнолія

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Невміння користуватися біокуляром.
2. Незнання понять «гомологія», «аналогія».
3. Невміння записувати формулу квітки.

Завдання 4 (для учнів 8 класів)**Аналіз зовнішньої будови насіння вищих рослин**

Матеріали: перемішане насіння різних дводольних і однодольних рослин.

Обладнання: біокуляр, збільшувальне скло, окуляр-мікрометр, лінійка.

Хід роботи

1. Уважно розгляньте представлені насінини.
2. З насінин однодольних виберіть ті, котрі належать до злаків.
3. Запишіть ознаки, за якими були відібрані насінини злаків.
4. З насінин дводольних виберіть ті, котрі належать до бобових.
5. Запишіть ознаки, за якими були відібрані насінини бобових.
6. Замалюйте будову насінин злаків і бобових.
7. Побудуйте варіаційний ряд ширини насіння для однієї з двох родин. Результати подайте у вигляді гістограми.

Можливі помилки під час виконання завдання

Невміння побудувати варіаційний ряд та гістограму.

Завдання 5 (для учнів 8–9 класів)**Якісна реакція на крохмаль у клітинах сім'ядоль квасолі та бульбах картоплі**

1. Зніміть шкірочку з намоченої насінини квасолі. Лезом зробіть тонкий зріз сім'ядолі та покладіть його в краплю води на предметне скельце. Додайте краплю розчину іоду та накрийте покривним скельцем. Розгляньте під мікроскопом найтоншу частину зрізу, де клітини розташовані в один шар. Препарат замалюйте.
2. Розріжте картоплину. Невелику кількість мутної рідини, яка виступила на поверхні зрізу, розмажте по поверхні предметного скельця. Додайте краплю розчину іоду. Препарат накрийте покривним скельцем і розгляньте під мікроскопом. Замалюйте окремі крохмальні зерна.
3. Зробіть висновки.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Невміння зробити тонкі зрізи.
2. Невміння настроїти мікроскоп і визначити, яким збільшенням краще користуватися в конкретному випадку.
3. У висновках описуються результати дослідження, а загальний висновок про якісну реакцію відсутній.

Приклади завдань, під час виконання яких використовуються анатомічні та фізіологічні методи вивчення тварин

У цьому розділі пропонуються різні завдання:

- 1) вивчення зовнішньої та внутрішньої будови різних організмів та їх органів (опис кінцівок, ротового апарата членистоногих, приготування препарату серця птаха або ссавця, вивчення зовнішньої будови та основних систем органів різних тварин);
- 2) вивчення гістологічних препаратів крові або інших тканин людини чи тварин, які проживають у різних умовах навколишнього середовища;
- 3) аналіз та визначення запропонованих кісток скелета ссавців та людини;
- 4) визначення різних фізіологічних показників людини (об'єму легеневої та альвеолярної вентиляції, групи крові (система АВО) і Rh-фактора, аналіз електрокардіограми, визначення вегетативного балансу людини інструментальним методом (з допомогою фонендоскопа, тонометра, секундоміра), дослідження анатомії ока людини, визначення зон чуття смаку, порогу чутливості органів, гостроти зору);

- 5) проведення досліду з вироблення умовного рефлексу в людини або тварин;
- 6) визначення мікрофлори в різних органах тварин (вивчення мікроорганізмів, паразитичних грибів, паразитичних найпростіших, які є в організмі людини або тварин);
- 7) вивчення психофізіологічних характеристик людини, що проводиться з використанням комп'ютера;
- 8) вивчення хімічного складу та біохімічних властивостей органів і тканин тварин;
- 9) порівняння ембріогенезу хордових тварин (гістологічні препарати, муляжі, вологі препарати).

Завдання 1 (для учнів 8–11 класів)

Особливості будови комах на прикладі таргана

Матеріали: тарган, що перебуває під ефірним наркозом.

Обладнання: чашка Петрі, залита парафіном, булавки, ножиці, препарувальні голки, пінцет, мікроскоп, предметне скло, покривні скельця, маркер, серветки.

Хід роботи

1. З тильного боку маркером підпишіть чашку Петрі. Використовуючи запропонований інструментарій, проведіть розтин таргана й замалюйте його внутрішню будову, позначивши на малюнку всі побачені системи органів і окремі органи.
2. Підпишіть маркером зі зворотного боку предметне скло. Приготуйте тимчасовий препарат дихальної системи таргана, розгляньте під мікроскопом, замалюйте та опишіть побачене. Грунтуючись на отриманих у результаті розтину даних, дайте відповідь на запитання: чи здатен до польоту досліджений вид таргана? Відповідь поясніть.

Завдання 2 (для учнів 8–11 класів)

Опис кісток ссавця

Хід роботи

Зробіть опис представлених кісток ссавців і дайте відповідь на такі запитання:

1. Яким ссавцям належать надані скелети черепа?
2. З якого відділу хребта взято запропоновані хребці?
3. Ліві чи праві ребра пропонуються для розгляду?
4. За якими ознаками (параметрами, показниками) ви зробили висновки?

Можливі помилки під час виконання роботи

- 1) Неправильно визначені хребці (треба пам'ятати, що всі грудні хребці мають суглобні ямки на бічних (реберних) відростках. Орієнтуватися на розміри в цьому разі не можна, оскільки у тварин з горизонтальним положенням хребта (були представлені шийні та грудні хребці собаки) вони не дуже відрізняються; шийні хребці відрізняються від інших наявністю в бічних відростках отворів).
- 2) Неправильно визначено ребра (для правильної відповіді треба поставити ребро перед собою так, щоб його голівка була повернута вліво (до уявного хребта), і подивитися, куди — від вас чи до вас — спрямований тонкий край ребра. Якщо до вас — ребро праве, якщо від вас — ліве).
- 3) Неправильно визначено, якій тварині належить череп (були надані черепи собаки та нутрії). Опис черепів треба проводити, орієнтуючись на зубні формули. Установити вид тварини за виглядом черепа складно. Але за його будовою можна визначити, хижа це тварина чи травоядна.

Завдання 3 (для учнів 9–11 класів)

Складання методики для визначення сліпої плями сітківки ока людини

Відомо, що на задній (зоровій) частині сітківки виділяють дві зони: сліпу та жовту плями. Сліпа пляма дістала свою назву у зв'язку з тим, що в цьому місці з ока виходить зоровий нерв (сопочок нерва) і тут відсутні світлочутливі рецептори (колбочки й палички). У центрі жовтої плями є заглиблення — центральна ямка, у якій знаходиться найбільша кількість колбочок і немає паличок. Це зона найбільшої роздільної здатності. Під час розглядання предметів при денному освітленні погляд ока спрямовується таким чином, щоб промені від предметів потрапляли саме на цю частину сітківки.

Перед вами прилад «периметр», з допомогою якого визначають поле зору.

Подумайте, яким чином з допомогою цього приладу можна встановити наявність та координати сліпої плями ока. Складіть план проведення роботи та замалюйте схематичне зображення розташування приладу й ока під час визначення сліпої плями. Позначте напрямки променів.

Якщо ви не змогли розробити методику визначення самостійно, скористайтеся такою методикою:

1. Розмістіть дугу периметра в горизонтальному положенні.

2. Поставте підборіддя на підставку так, щоб стовпчик периметра упирався в ліву (праву) щоку. Відрегулюйте висоту підставки так, щоб виїмка на верхівці стовпчика торкалася краю нижньої повіки. Спрямуйте погляд лівого (правого) ока на центральну точку периметра. Закрийте праве (ліве) око.
 3. Візьміть планшетку з кружечком білого кольору й ведіть її від одного краю дуги «периметра» через її центр до протилежного краю. Зафіксуйте, у який момент планшетка з'явиться в полі зору. Продовжуйте вести її далі до зникнення з поля зору. Відзначте на дузі «периметра». Повторіть дослід, рухаючи планшетку в тому ж напрямку, але після зникнення планшетки не припиняйте рухати її, поки вона знову не з'явиться в полі зору. Відзначте місце повторної появи планшетки.
- Якщо планшетка не буде зникати, нахиліть дугу на 10° вліво. Якщо і при цьому планшетка не зникне, нахиліть дугу на 10° вправо. У такий спосіб продовжуйте нахиляти то вправо, то вліво ще на 10° до виявлення точних координат сліпої плями.

Можливі помилки під час виконання роботи

- 1) Неспроможність запропонувати власну методику визначення сліпої плями сітківки, через що учасникові довелося використовувати готову методику.
- 2) Неуважність, відсутність потрібних навичок.

Завдання 4 (для учнів 8–11 класів)

Вивчення будови серця птаха

Хід роботи

1. Розгляньте запропоноване вам серце індики. Визначте ліву, праву сторони серця, його верхівку. Стисло запишіть, за якими ознаками ви це визначили.
2. Подумайте, яким чином виготовити макропрепарат серця для вивчення його клапанів. Зробіть такий препарат, замалюйте клапани, зробіть позначення. Розгляньте, як прикріплюються клапани. Як регулюється робота клапанів? Знайдіть місце виходу коронарних артерій. Порівняйте камери серця. Чим ви-кликані відмінності в їх будові?
3. Намалюйте схему руху крові через серце птаха.
4. Покажіть препарат членові журі для контролю якості й визначення кількості балів.

Можливі помилки під час виконання завдання

- 1) Неправильно визначено, як треба робити розріз серця для опису його будови, замість поздовжнього розрізу зроблено поперечний або косий.

- 2) Неправильно визначено клапани. Слід було звернути увагу на те, що в птахів у правому атріовентрикулярному отворі перетинчастий клапан скорочений, але мускульний клапан розвинутий краще і він є єдиним замикаючим клапаном. У лівому атріовентрикулярному отворі перетинчастий клапан розділений на три окремі стулки.
- 3) Неправильно зроблено розріз для визначення місця виходу коронарних артерій. Для цього необхідно було зробити зріз уздовж аорти.

Завдання 5 (для учнів 8–11 класів)

Вивчення зовнішньої будови й основних систем органів риби

Хід роботи

I. Зовнішня будова

1. Замалюйте зовнішній вигляд риби й позначте на малюнку межі частин тіла, надпишіть назви основних елементів зовнішньої будови риби.
2. Визначте видову приналежність риби.
3. Визначте вік риби.

II. Внутрішня будова

1. Обережно, щоб не ушкодити внутрішні органи, зробіть розріз порожнини тіла риби, розгляньте розташування внутрішніх органів. Замалюйте й позначте їх на малюнку.
2. Визначте тип живлення риби.
3. Визначте стать риби.

Можливі помилки під час виконання завдання

- 1) Неправильно визначено відділи тіла риби (межею між головою й тулубом є задній край зябрових кришок, а між тулубом і хвостом — анальний отвір).
- 2) Неправильно визначено видову приналежність риби (її визначають за кількістю спинних плавців, співвідношенням довжини та висоти спинного плавця, кольором плавців та тіла, розташуванням рота тощо).
- 3) Неправильно визначено тип живлення риби (він визначається за ознаками: форма тіла, довжина шлунково-кишкового тракту, вміст шлунка).

Завдання 6 (для учнів 9–11 класів)

Розшифровування електрокардіограми людини.

Хід роботи

1. Зробити запис електрокардіограми (ЕКГ) у стані спокою та після навантаження (30 присідань у швидкому темпі). Запис

робиться в II стандартному відведенні Ейнтховена (електроди накладаються на праву руку та ліву ногу).

2. Визначте частоту серцевих скорочень до й після фізичного навантаження.
3. Визначте тривалість PQ і QT інтервалів, комплексу QRS до й після навантаження.
4. Зробіть висновки щодо зміни роботи серця після фізичного навантаження.
5. Дайте відповідь на запитання:
 - Яка природа виникнення ЕКГ?
 - Яке походження зубців на ЕКГ?

Можливі помилки під час виконання завдання

- 1) Нерозуміння різниці між інтервалами, сегментами й комплексами.
- 2) Неусвідомлення, що прискорення частоти серцевих скорочень відбувається майже повністю за рахунок зменшення того часу, коли серцевий м'яз відпочиває.

Завдання 7 (для учнів 8–11 класів)

Визначення груп крові (система ABO) і Rh-фактора

Хід роботи

1. Нанесіть на два предметні скельця сироватку крові анти- α й анти- β у відповідні ділянки скла, що будуть позначені буквами А і В. Кров міститься у пробірках, позначених I і II. Скляною паличкою внесіть у сироватку приблизно таку ж краплю крові з першої пробірки, як і крапля сироватки. Іншим кінцем палички внесіть краплю крові в другу сироватку (В). На другому скельці повторіть процедуру внесення крові, яка міститься в другій пробірці. Визначте групу крові за характером аглютинації.
2. Для визначення Rh-фактора нанесіть по краплі анти-D сироватки на обидва предметні скельця. В одну краплю внесіть кров з першої пробірки, в іншу — кров із другої пробірки. За характером реакції визначте результат — позитивний або негативний.
3. Поясніть, як Ви визначили групу крові та Rh-фактор.
4. Запишіть висновки про групу крові та наявність Rh-фактора в ній.

Можливі помилки під час виконання завдання

- 1) Неохайне поводження з кров'ю та сироватками, робота з паличками, які вже використовували.
- 2) Під час аналізу результатів плутаються аглютиніни з аглютиногенами.

Завдання 8 (для учнів 8–11 класів)

Психофізіологічне тестування з допомогою комп'ютера

Хід роботи

1. Користуючись інструкцією, виконайте тестові завдання для визначення «Рівня інтелекту».
2. Визначте показники «Роботи головного мозку».
3. Під час виконання тесту «Робота головного мозку в трьох його відділах» Ви визначили силу нервової системи, лабільність і працездатність головного мозку. Як пов'язані ці показники з темпераментом людини?
4. Визначте характер подразників, які були використані під час виконання роботи, та доведіть необхідність використання саме цих подразників.
5. Графічно зобразіть та оцініть характер розподілу показників IQ, визначених серед людей, які обстежувалися у вашій групі.

Можливі помилки під час виконання завдання

Нерозуміння суті нейродинамічних процесів, унаслідок чого виникають проблеми з визначенням змісту й характеру подразників. У пропонованій роботі фігурували подразники: збудливі та гальмові, першосигнальні та другосигнальні.

Завдання 9 (для учнів 9–11 класів)

Порівняння повітряної та кісткової звукової провідності (тест Рінне)

Тест Рінне вважається позитивним, коли співвідношення повітряна провідність : кісткова провідність становить 2:1 і має тенденцію стати «негативним», якщо співвідношення становить 1,5:1; 1:1 і т. д.

Хід роботи

1. Закрийте одне вухо ватним тампоном. Ніжку камертона, що звучить, щільно притисніть за цим вухом до соскоподібного відростка скроневої кістки. При цьому чутимете поступове послаблення звуку. Зареєструйте час, упродовж якого чути звук за рахунок кісткової провідності.
2. Після зникнення слухового відчуття приберіть тампон з вуха і піднесіть до нього той самий камертон, що звучить. Зафіксуйте тривалість слухового відчуття за рахунок повітряної провідності. Щоб уникнути адаптації слухового аналізатора під час обстеження, камертон то віддаляйте від вуха (приблизно на 5 см), то на короткий час наближуйте до вуха (до 0,5 см).

3. Відповідні дослідження виконайте і для правого, і для лівого вуха, використовуючи камертони різної частоти.

Зробіть висновок, у якому поясніть отримані результати.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Не закривати ватним тампоном слуховий прохід під час дослідження кісткової провідності звуку.
2. Не запобігати виникненню адаптації слухових рецепторів відведеннями камертона від вушної раковини під час дослідження повітряної провідності звуку.
3. Некоректні висновки у випадку недотримання ходу експерименту.

Завдання 10 (для учнів 8–11 класів)

Анатомія людини

Хід роботи

1. Розгляньте запропоновані на комп'ютері чотири зображення (на кожному з них у верхньому лівому куті проставлені номери).
2. Підпишіть структури, позначені на зображеннях великими червоними арабськими цифрами. Те, що позначено маленькими чорними буквами, підписувати не обов'язково (підпишіть тільки в тому випадку, якщо Ви впевнені в тому, що це за структури).

Увага! Порядок роботи з комп'ютером

Ви можете циклічно змінювати зображення на екрані, натискаючи клавішу «space» — довга клавіша на основній частині клавіатури. Ви можете змінювати масштаб зображення, натискаючи клавіші «+» і «-» на цифровій клавіатурі. Натискання клавіші «*» на цифровій клавіатурі приведе до автоматичного масштабування зображення на весь екран. Ви можете пересувати малюнок на екрані, натискаючи клавіші керування курсором (клавіші зі стрілками). У разі виникнення труднощів звертайтеся до члена журі.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Неуважне вивчення інструкції роботи з комп'ютером.
2. Незнання анатомії запропонованого органа.

Завдання 11 (для учнів 8–11 класів)

Визначення вегетативного балансу інструментальним методом і виявлення аритмій у роботі серця

Прилади: фонендоскоп, тонометр, секундомір.

Скорочення: АТС — артеріальний систолічний тиск, АТД — артеріальний діастолічний тиск, Р — частота пульсу, Д — частота

дихальних рухів, СТ — середній кров'яний тиск (АТД + 1/3 пульсового тиску).

Визначення вегетативного індексу Кердо (ІК):

$$ІК = \left(1 - \frac{АТД}{Р}\right) \cdot 100.$$

Якщо отримано величину зі знаком «+», це свідчить про симпатотонію, якщо зі знаком «-» — про парасимпатотонію.

Визначення хвилинного об'єму крові (ХОК):

$$ХОК = \frac{АТС - АТД}{СТ} \cdot 100Р.$$

Якщо ХОК більший за 4244,56, це свідчить про симпатотонію, якщо менший за 2311 — це ознака парасимпатотонії, а проміжні значення — нормотонія.

Визначення коефіцієнта Хільдербрандта (КХ):

$$КХ = Р : Д.$$

Якщо КХ більший за 4,9 — це ознака симпатотонії, а якщо менший за 2,8 — ознака парасимпатотонії, проміжні значення — нормотонія.

Визначення наявності аритмії в роботі серця

Хід роботи

Порахуйте пульс і за тривалістю ударів серця спробуйте визначити наявність (або відсутність) аритмії.

1. Складіть план роботи, покажіть його члену журі.
2. Виконайте роботу.

На базі отриманих даних зробіть висновки про тип вегетативного реагування.

Можлива помилка під час виконання завдання

Невміння вимірювати тиск і рахувати пульс. Підрахунок пульсу для виявлення аритмії потрібно проводити протягом 2–3 хвилин. Краще це робити, визначаючи тривалість 2–3 серцевих циклів.

Завдання 12 (для учнів 10–11 класів)

Аналіз препарату ембріона курки

Хід роботи

1. Розгляньте препарат «Зріз ембріона курки на стадії 36 годин інкубації».
2. Замалюйте препарат і позначте відомі вам структури.

3. Визначте, з якої частини зародка зроблено поперечний зріз. За якими ознаками Ви зробили такий висновок?

4. Дайте відповідь на запитання:

Чи можна на представленому препараті побачити гастроцель, хорду, жовточну пробку, нервову трубку, ектодерму, мезодерму, ентодерму, бластопор? Якщо так, то позначте ці структури на рисунку.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Невміння користуватися мікроскопом і визначати, на якому збільшенні потрібно починати розгляд препарату.
2. Незнання ембріологічних понять.

Завдання 13 (для учнів 8–11 класів)

Дослідження протеолітичної активності шлункового соку

Хід роботи

1. Пронумеруйте п'ять пробірок.
2. У пробірки 1, 2 та 3 додайте 5–7 мл шлункового соку.
3. У пробірку 4 налийте 5–7 мл 0,5% -го розчину HCl.
4. У пробірку 5 налийте такий же об'єм дистильованої води.
5. До пробірки 3 додайте щіпку соди.
6. У кожну із пробірок внесіть 2–3 мл яєчного білка.
7. Пробірку 1 залиште у штативі на столі. Інші пробірки поставте на водну баню з температурою +37...+40 °C.
8. Через 15–20 хв спостерігайте за змінами яєчного білка в кожній із пробірок.

Зробіть висновки згідно з поставленою метою, в яких обґрунтуйте отримані результати.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Розчини у пробірки наливаються в недостатній кількості.
2. Недостатній час інкубації білка в пробірках з різними розчинами.
3. Некоректні висновки.

Приклади завдань, під час виконання яких використовуються методи вивчення й визначення мікроорганізмів та вірусів

Незважаючи на те що в шкільній програмі відведено небагато часу на вивчення таких біологічних дисциплін, як мікробіологія та вірусологія, в останні роки серед практичних завдань всеукраїнської олімпіади з біології досить часто траплялися завдання, у яких використовуються методики:

- 1) встановлення етіології інфекційного захворювання;
- 2) виявлення наявності бактеріальних або вірусних інфекцій у рослинному або тваринному організмі чи в організмі людини;
- 3) виявлення антитіл у сироватках крові хребетних до бактеріальних і вірусних патогенів;
- 4) вивчення морфології та властивостей мікроорганізмів і вірусів.

Завдання 1 (для учнів 11 класу)

Приготування мікробіологічних препаратів

Хід роботи

А. Приготування фіксованого препарату мікроорганізмів

1. Знежирте предметне скельце, протерши його господарським милом і насухо витерши сухою серветкою. Із тильного боку скельця олівцем позначте межі майбутнього препарату та його номер.
2. З допомогою петлі нанесіть на скельце краплю стерильної дистильованої води. Дотримуючись умов стерильності (у радіусі 10 см від полум'я пальника), відберіть із густого живильного середовища, з допомогою петлі, невелику кількість бактеріальної культури і внесіть її в краплину води на скельці. Мікробіологічний матеріал розподіліть на скельці рівномірним шаром у вигляді мазка правильної форми площею 1,5–2 см².
3. Висушіть приготовлений препарат за умов кімнатної температури на повітрі, розмістивши предметне скельце на містку кристалізатора.
4. Підсушений препарат зафіксуйте жаром у полум'ї пальника. Для цього скельце затисніть пінцетом або прищіпкою препаратом догори і тричі проведіть крізь полум'я. Препарат можна тримати у вогні не більше 3–4 секунд.
5. Зафіксований препарат помістіть на місток кристалізатора й нанесіть на нього водно-спиртовий розчин фуксину основного. Час забарвлення — 3 хвилини.
6. Легким струменем води змийте барвник із препарату, притримуючи пінцетом предметне скельце над кристалізатором. Промивати доти, доки вода, що стікає з препарату, не стане прозорою.
7. Висушіть препарат на повітрі, видаливши зі скельця частину води з допомогою фільтрувального паперу, намагаючись при цьому не стерти сам мазок.
8. Приготовлений препарат перегляньте під мікроскопом (*див. інструкцію в кінці роботи*) і замалюйте.

Б. Приготування препарату «звисяюча крапля»

1. Краї предметного скельця з лункою змастіть вазеліном.
2. На центр покривного скельця нанесіть краплю матеріалу мікроорганізмів.
3. Предметне скельце поверніть лункою донизу й розмістіть на покривному таким чином, щоб крапля з матеріалом знаходилася в центрі лунки, не торкаючись її країв. Предметне скельце трохи притисніть до покривного й переверніть. У герметичній камері, що утворилася, крапля не підсихає.
4. Розгляньте приготовлений препарат під мікроскопом і замалюйте його.

В. Приготування препарату «розчавлена крапля»

1. Знежирте предметне скельце, як це описано в пункті А.1.
2. На предметне скельце нанесіть краплю матеріалу мікроорганізмів.
3. На краю краплі розмістіть покривне скельце під кутом 45° і обережно опустіть його на краплю з матеріалом, не допускаючи утворення повітряних пухирців. Надлишок рідини видаліть з допомогою фільтрувального паперу, який після цього опустіть у дезінфікуючий розчин.
4. Перегляньте приготовлений препарат під мікроскопом.

Мікроскопування препаратів мікроорганізмів

Препарати мікроорганізмів досліджують під мікроскопом за збільшення $\times 90$ із використанням масляної імерсії. Краплю імерсійного масла нанесіть на приготовлений препарат. Помістіть препарат на предметний столик мікроскопа та зафіксуйте його. Встановіть імерсійний об'єктив. Макрогвинтом опустіть об'єктив у краплю імерсійного масла, контролюючи занурення, щоб не роздавити препарат. З допомогою макро- й мікрогвинтів сфокусуйте зображення об'єкта, спостерігаючи його через окуляр мікроскопа. Пересуваючи предметний столик, розгляньте кілька полів зору та оберіть найвдалішу зону препарату⁵. Після закінчення роботи з мікроскопом обов'язково протріть об'єктив серветкою, змоченою спиртом, для зняття імерсійного масла.

Дайте відповідь на запитання: чим принципово відрізняються препарати «звисяюча крапля» та «розчавлена крапля» від фіксованих препаратів?

⁵ Бактеріальні клітини в полі зору не повинні перебувати у вигляді суцільного темного шару, поле зору має залишатися світлим, а забарвленими мають бути тільки клітини.

Можливі помилки під час виконання роботи

1. Нестерильна робота, у результаті чого препарат може бути контамінований сторонньою мікрофлорою.
2. Препарат наноситься на незнежирене предметне скельце.
3. Фіксація жаром у полум'ї пальника може бути недостатньою (у такому випадку під час подальших маніпуляцій препарат «змиється» зі скельця) або надлишковою.
4. Необережна робота під час приготування препарату «звисяюча крапля».
5. Потрапляння повітря у препарат «розчавлена крапля».
6. Невміння працювати з мікроскопом, зокрема за великих збільшень з масляною імерсією.

Завдання 2 (для учнів 10–11 класів)**Лабораторна діагностика фітовірусів методом крапельної преципітації***Хід роботи*

1. Отримання інокулюму.
 - 1.1. Розітріть рослинний матеріал у порцеляновій ступці з додаванням буферного розчину до гомогенного стану.
 - 1.2. Профільтруйте отриманий гомогенат крізь марлеву серветку.
2. Проведення реакції крапельної преципітації.
 - 2.1. Нанесіть, не змішуючи, п'ять крапель отриманого інокулюму на предметні скельця.
 - 2.2. Обережно додайте до кожної краплі зразка краплю відповідної діагностичної сироватки:
 - 1) антитіла до вірусу тютюнової мозаїки;
 - 2) антитіла до Х вірусу картоплі;
 - 3) антитіла до Y вірусу картоплі;
 - 4) антитіла до S вірусу картоплі;
 - 5) антитіла до вірусу плямистого в'янення томатів.
 Додаючи антитіла, стежте, щоб різні зразки не змішувалися між собою.
 - 2.3. Скельця з нанесеними компонентами реакції залиште на столі на 3–5 хвилин.
3. Оцінювання реакції.
 - 3.1. Прогляньте скельця й відзначте, з якими діагностичними сироватками утворюється преципітат.
 - 3.2. За потреби для оцінювання реакції використайте мікроскоп. Зробіть висновок про ймовірність зараження рослини вірусом.

Можливі помилки під час виконання роботи

1. Неохайність, у результаті якої можуть перемішатися різні сироватки.
2. Неуважність під час оцінювання результатів (клітинні залишки можуть бути сприйняті як преципітат).

Приклади завдань, під час виконання яких використовуються екологічні методи та методи вивчення навколишнього середовища

У зв'язку з обмеженістю часу проведення практичних робіт і великою кількістю учасників олімпіади організація лабораторних і практичних робіт із використанням екологічних методів дослідження та методів вивчення навколишнього середовища є ускладненою. Можливим виходом із цього становища було б розв'язування відповідних задач, проте журі олімпіади прагне відбирати для практичного туру такі завдання, під час виконання яких учасники олімпіади мають застосовувати свої практичні вміння. Тому зазвичай екологічні задачі переносяться до теоретичного туру.

Завдання 1 (для учнів 10–11 класів)**Дендроекологія****Хід роботи**

1. Уважно розгляньте запропонований зріз стовбура дерева. Зверніть увагу на дефекти природного походження. Якщо є технічні дефекти, їх не потрібно враховувати під час аналізу.
2. Визначте діаметр стовбура дерева, користуючись вимірювальною рулеткою.
3. З'ясуйте вік дерева, підрахувавши кількість річних кілець. Підраховувати потрібно, починаючи з центра стовбура. Якщо зріз зроблено ближче до поверхні ґрунту, до кількості кілець додають 1, якщо на висоті 30 см — додають 2–3. (Чому так потрібно робити?)
4. За співвідношенням товщини кілець на протилежних боках стовбура встановіть вплив факторів зовнішнього середовища на дерево (з огляду на те, як відносно центра стовбура розташована серцевина).
5. Користуючись вимірювальною рулеткою або лінійкою, визначте річний приріст дерева в товщину протягом онтогенезу. Складіть варіаційний ряд і побудуйте гістограму величин річного приросту дерева.
6. Використовуючи отриману гістограму, запропонуйте якомога повнішу реконструкцію умов середовища, в яких росло дерево.

7. Поясніть, чому для більш точного аналізу зріз дерева, як правило, роблять навскіс.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Не враховано впливи біотичних факторів.
2. Не відображено розгалуження.
3. Невміння побудувати гістограми та графіки.
4. Невміння відобразити результати фактичного дослідження матеріалу у вигляді гістограми.

Приклади завдань, під час виконання яких використовують таксономічні методи дослідження

У завданнях цього типу для визначення систематичного положення рослин використовують гербарний матеріал, живі кімнатні та дикі рослини, зрізані рослини. Роботи можуть проводитися в теплиці, оранжереї, ботанічному саду, пропонується завдання «ботанічна стежка» тощо. У роботах із систематики тварин використовують їхні опудала, кістки скелета чи живих безхребетних тварин.

Завдання 1 (для учнів 8–11 класів)**Морфологічний опис рослини****Хід роботи**

Складіть морфологічний опис запропонованої рослини.

Запишіть порядок визначення запропонованої рослини, користуючись визначником. За зображенням поперечного зрізу стебла на фотографії вкажіть, до якого класу належить ця рослина.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Учні не розуміють, що таке морфологічний опис рослини (див. завдання 2).
2. Невміння користуватися визначником.
3. Незнання розбіжності в будові стебла однодольних і дводольних рослин.

Завдання 2 (для учнів 8–11 класів)**Морфологічний аналіз рослин****Хід роботи**

1. Зробіть морфологічний аналіз запропонованих рослин за схемою:

Характеристика	№ рослини			
	1	2	3	4
Життєва форма				
Характерні ознаки кореня та кореневої системи				

Характеристика	№ рослини			
	1	2	3	4
Характеристика пагона				
Листкорозміщення				
Видозміни та інше				
Стебло				
Листок				
Тип суцвіття й формула квітки				
Назва рослини				

2. Визначте місце досліджених рослин у системі царства Рослини.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Учні не розуміють, що таке життєва форма.
2. Не можуть визначити характерні ознаки органів рослин.
3. Не знають систематики.

Завдання 3 (для учнів 8–11 класів)

Вивчення будови та визначення систематичного положення тихоходок

Хід роботи

1. Візьміть з допомогою шприца пробу рідини з мікроскопічними тваринами, помістіть її в чашку Петрі та розгляньте під бінокулярним мікроскопом.
2. Замалюйте побачених Вами багатоклітинних тварин, опишіть їх будову і спосіб пересування.
3. Знайдіть у пробі рідини з тихоходками (тварини з подовженим округлим тілом і вісьмома кінцівками). З допомогою шприца перенесіть кілька тихоходок на предметне скельце. Зверніться до члена журі, щоб він наніс на тихоходок барвник. Попрохайте члена журі нанести на покривне скельце шматочок гліцерин-желатину. Утримуючи покривне скельце пінцетом, прогрійте його на полум'ї пальника й накрийте ним тихоходок.
4. Розглядаючи приготовлений Вами препарат під мікроскопом, визначте рід виявлених тихоходок за визначальними таблицями.
5. Замалюйте тихоходок, укажіть систематичні ознаки, якими Ви скористалися під час систематичного визначення.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Невміння користуватися шприцом, лабораторним обладнанням.
2. Невміння працювати з мікроскопом.
3. Невміння працювати з визначальними таблицями.

Завдання 4 (для учнів 11 класів)

Використання цитохімічного методу в таксономічних дослідженнях

Відомо, що різні відділи водоростей характеризуються накопиченням різних продуктів асиміляції, при цьому тип запасних полісахаридів певним чином характеризує родинні зв'язки відділів між собою. Крім того, відомо, що деякі похідні полісахаридів (зокрема, пектинові речовини) здатні секретуватися назовні й виконувати захисні функції, а також утворювати структури, з допомогою яких водорості прикріплюються до субстрату. Здатність до такої секреції в окремих відділах використовується як таксономічна ознака на рівні родів та родин. Під час оптичної мікроскопії продукти асиміляції та здатність до секреції пектинових речовин виявляються з допомогою цитохімічних реакцій.

Матеріали: культури мікроводоростей на агаризованому середовищі з родів *Tribonema*, *Klebsormidium*, *Gloeocystis*, *Chlorella*.

Обладнання: мікроскоп, предметні та покривні скельця, фільтрувальний папір, спиртівка, мікробіологічна петля, препарувальні голки, розчин Люголя, туш, 1% -й розчин метиленового синього, піпетки.

Хід роботи

1. З допомогою цитохімічного забарвлення встановіть, які із запропонованих культур належать до відділу або відділів, філогенетично найближчих до вищих рослин.
2. Установіть, яка культура чи культури належать до відділу або відділів, філогенетично найбільш віддалених від вищих рослин.
3. Визначте, які представники з числа запропонованих здатні до зовнішньої секреції пектинових речовин.
4. Замалюйте кожного представника. На рисунку позначте клітинні оболонки, пластиди, місця локалізації запасних полісахаридів (для тих випадків, коли тип полісахариду визначається цитохімічним методом із використанням запропонованих реактивів), структури, утворені пектиновими речовинами, які секретуються назовні.
5. Зробіть висновок, який із вивчених представників філогенетично є найбільш близьким до вищих рослин і чому.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Невміння користуватися лабораторним устаткуванням.
2. Невміння користуватися мікроскопом.
3. Неспроможність зробити загальний висновок, у ньому повторюються результати дослідження.

Приклади завдань, під час виконання яких використовують молекулярно-біологічні методи дослідження

Переважає більшість методик молекулярно-біологічних досліджень є досить тривалою й потребує спеціального обладнання. Проте на практичному турі олімпіади учасникам можуть бути запропоновані певні результати (гелі, фотокартки тощо), які потрібно оцінити й проаналізувати.

Завдання 1 (для учнів 11 класу)

Визначення поліпептидного складу та молекулярної маси білків виділених ізолятів вірусу

Хід роботи

1. Визначте субодиничний склад білків ізолятів за кількістю чітких смуг на відповідних треках.
2. Визначте електрофоретичну рухомість білків. Для цього визначте довжину гелю⁶ й виміряйте відстань, яку пройшов лідувачий барвник⁷. Електрофоретична рухомість визначається за формулою:

$$\text{Рухомість} = \frac{\text{відстань, яку пройшла білкова зона, мм}}{\text{довжина гелю після відмивання, мм}} \times \frac{\text{довжина гелю після закінчення форецу, мм}}{\text{відстань, яку пройшов лідувачий барвник після закінчення форецу, мм}}$$

3. Побудуйте калібрувальну пряму за електрофоретичними рухомостями маркерних білків, розташованих у першому (крайньому лівому) треку. Під час побудови калібрувальної прямої на осі абсцис відкладайте величину рухомості білків-маркерів (мм), а на осі ординат — десятковий логарифм молекулярних мас відповідних білків (кДа): 94; 67; 43; 30; 20,1; 14,4.
4. За величинами електрофоретичних рухомостей та побудованою калібрувальною прямою визначте молекулярні маси білків виділених ізолятів.

Зробіть висновки щодо відмінності виділених ізолятів вірусу від типового штаму.

Дайте відповідь на такі запитання: звідки в препаратах вірусу можуть з'явитися незначні концентрації низькомолекулярних білків? Відповідь обґрунтуйте.

⁶ За фотографією електрофореграми.

⁷ Контрастна лінія в нижній частині електрофореграми.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Неправильно пораховано субодиничний склад білків. Кількість білків у різних ізолятів одного й того самого штаму вірусу має бути однаковою.
2. Неправильно проведені вимірювання й відповідні розрахунки.
3. Хибно побудована калібрувальна пряма (графік логарифмічної залежності не перетинає точку перетину осей координат) і, як наслідок, не визначено молекулярні маси білків.
4. Помилкова відповідь на запитання. Незначні концентрації низькомолекулярних білків у препараті вірусу можуть з'явитися або у випадку недостатнього очищення самого вірусу, або в результаті деградації вірусних білків.

Задача 2 (для учнів 11 класу)

Рестрикційний аналіз рибосомної міні-хромосоми

Tetrachytena — це війкова інфузорія, у клітині якої є два ядра. Ядро меншого розміру (мікронуклеус) містить основну копію хромосом клітини. Мікронуклеус бере участь у статевій кон'югації, але не в постійній експресії генів. Ядро більшого розміру (макронуклеус) містить «робочу» копію клітинного генома у вигляді великої кількості фрагментів двониткової ДНК розміром в один ген. Ці фрагменти називають міні-хромосомами. Серед міні-хромосом є і хромосоми, які містять гени рибосомної РНК.

За даними електронної мікроскопії, кожна рибосомна міні-хромосома являє собою лінійну молекулу двониткової ДНК розміром 21 т. п. н. Під час гель-електрофорецу рибосомні міні-хромосоми також мігрують, як і молекули розміром 21 т. п. н. (доріжка 1 на фотографії електрофореграми). Однак, якщо міні-хромосому розрізати з допомогою рестриктази *Bgl* II, що ріже хромосому ДНК тільки в специфічних сайтах, то одержані два фрагменти (13,4 і 3,8 т. п. н.) будуть у сумі менші за 21 т. п. н. (доріжка 2 на фотографії електрофореграми).

Обробка *Bgl* II:

Денатурація і ренатурація

Якщо не розрізану рестриктазою міні-хромосому до нанесення на гель денатурувати, а потім ренатурувати, то дістанемо двонитковий фрагмент розміром 10,5 т. п. н. (доріжка 3 на рисунку). Якщо ж сполучити денатурацію й ренатурацію з обробкою рестриктазою *Bgl* II, то фрагмент розміром 13,4 т. п. н. заміниться фрагментом 6,7 т. п. н. (доріжка 4 на фотографії електрофореграми).

Числа навпроти смуг указують розміри міні-хромосом і фрагментів у т. п. н.

Слід зазначити, що під час розподілу фрагментів з допомогою методу гель-електрофорезу фрагменти, які мають однакову молекулярну масу, виглядають на фореграмі як смужка 1.

1. Поясніть, чому сума розмірів фрагментів, одержаних унаслідок рестрикції, не дорівнює 21 т. п. н.
2. Поясніть, чому внаслідок денатурації ДНК розмір фрагмента зменшується вдвічі (10,5 т. п. н.).
3. Якою, на вашу думку, може бути загальна організація послідовностей у рибосомній міні-хромосомі. Намалюйте схему організації послідовностей цієї міні-хромосоми й позначте на ній сайти рестрикції Bgl II.

Приклади завдань, під час виконання яких використовуються біофізичні та біохімічні методи досліджень

Завдання 1 (для учнів 10–11 класів)

Виділення нуклеїнової кислоти та ідентифікація її компонентів

Нуклеїнові кислоти добре розчиняються в лужних розчинниках і осідають після додавання кислот. Для виявлення складових компонентів нуклеїнових кислот використовують якісні кольорові реакції. Реакцією на виявлення вуглеводного компонента є реакція з дифеніламіном (реактив А); на залишок фосфатної кислоти — реакція з молібденовим реактивом (реактив В).

Хід роботи

Виділіть нуклеїнові кислоти з хлібопекарських дріжджів. Виявіть складові компоненти нуклеїнових кислот у відповідних якісних реакціях.

1. Старанно розітріть у порцеляновій ступці протягом 5 хв 1 г пресованих хлібопекарських дріжджів із 5 мл 0,4%-го розчину NaOH, який додавайте порціями.
Яка з нуклеїнових кислот переходить у розчин? (Відповідь дайте в письмовій формі.)
2. Під контролем члена журі перенесіть матеріал зі ступки в центрифужну пробірку й проведіть центрифугування. Режим центрифугування: 5–10 хв за 3 тис. об/хв.
Надалі використовуйте надосадовий розчин. Для цього обережно відокремте його в чисту центрифужну пробірку.
3. З розчину, одержаного на попередньому етапі, осадіть нуклеїнову кислоту, додавши 2 мл 5%-го розчину оцтової кислоти. Під контролем члена журі проведіть центрифугування матеріалу. Режим центрифугування: 5–10 хв за 3 тис. об/хв. Обережно

- злийте надосадовий розчин. Надалі використовуйте осад, одержаний під час центрифугування. Для цього розчиніть його у 2 мл 0,08%-го розчину NaOH і розлийте у дві чисті пробірки по 1 мл.
4. Визначте вуглевод у складі нуклеїнової кислоти. Для цього в першу пробірку з 1 мл матеріалу, одержаного на попередньому етапі, додайте 1 мл реактиву А. Суміш обережно підігрійте на водяній бані протягом 10 хв. Відзначте зміну кольору реакційної суміші. Покажіть матеріал членові журі.
Який вуглевод міститься у виділеній нуклеїновій кислоті? Відповідь дайте письмово.
 5. Виявіть залишок фосфатної кислоти в складі нуклеїнової кислоти. Для цього в другу пробірку з 1 мл матеріалу, одержаного на етапі 3, додайте 1 мл реактиву В. Суміш обережно підігрійте на водяній бані протягом 10 хв. Відзначте зміну кольору реакційної суміші. Покажіть матеріал членові журі.
 6. Напишіть структурну формулу нуклеїнової кислоти на базі отриманих експериментальних даних. Азотисті основи у формулі можна позначити умовно: А, Г, Ц, Т, У.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Невміння користуватися мірними піпетками й лабораторним устаткуванням.
2. Переплутування пробірок через те, що їх неправильно позначили.
3. Невміння відокремити осад після центрифугування.
4. Висновки пишуть на підставі теоретичних знань, а не результатів експерименту.

Завдання 2 (для учнів 10–11 класів)

Визначення пептидних зв'язків у білках тваринного та рослинного походження

I

До 3 мл 1%-го розчину яєчного жовтка додайте 1 мл 10%-го розчину натрій гідроксиду, 1–2 краплі купрум сульфату та перемішайте. Опишіть отриманий результат.

II

1. Зніміть шкірочку з квасолини та лезом зробіть кілька якомога тонших зрізів із її сім'ядолі.
2. Помістіть зрізи на 5 хвилин у склянку з 50%-м розчином натрій гідроксиду.
3. Розчин злийте, зрізи промийте дистильованою водою.
4. Додайте до зрізів 5%-й розчин трихлороцтової кислоти й залиште на 3 хвилини.

5. Розчин злийте, зрізи промийте дистильованою водою.
6. Перенесіть зрізи на предметне скельце й нанесіть краплю 7% -го розчину купрум сульфату на 10 хвилин. З допомогою фільтрувального паперу висушіть зрізи, додайте краплю дистильованої води та накрийте покривним скельцем. Розгляньте препарат у мікроскоп та замалюйте його.

III. Те ж саме зробіть зі зрізами насіння кукурудзи.

IV. Зробіть висновки.

Можливі помилки під час виконання роботи

- 1) Невміння користуватися піпетками, використання брудних піпеток, неакуратна робота.
- 2) Невміння користуватися мікроскопом.
- 3) Неуважне вивчення препаратів, унаслідок чого не було виявлено різниці в забарвленні препаратів насіння кукурудзи та сім'ядолей квасолі.

Завдання 3 (для учнів 10–11 класів)

Визначення концентрації NaCl, з якої починається процес плазмолізу в клітинах рослин

Учаснику олімпіади пропонують набір матеріалів і устаткування: предметні та покривні скельця, мікроскоп, посуд для розчинів, мірний посуд, дистильована вода, кухонна сіль, водяні рослини (наприклад, елодея). Необхідно продемонструвати процеси плазмолізу й деплазмолізу в клітинах рослин.

Хід роботи

1. Складіть інструкцію з проведення роботи, покажіть її члену журі.
2. Виконайте роботу.
3. Зробіть висновки з виконаної роботи.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Незнання теоретичного матеріалу.
2. Невміння приготувати розчини потрібної концентрації.
3. Невміння користуватися мікроскопом.

Завдання 4 (для учнів 9 класу)

Визначення деяких органічних молекул та їх властивостей

1. У три пробірки налийте по 0,3 мл соняшникової олії. У першу пробірку додайте 5 мл води, у другу — 5 мл спирту (етанолу), у третю — 5 мл бензину. Вміст пробірок енергійно струсніть, залиште на 5 хвилин. Опишіть результати спостережень.

2. У штативі є три пробірки (№ 1, 2, 3) з розчинами органічних молекул. Додайте в кожен пробірку 1–2 краплі розчину іоду, перемішайте. Опишіть отримані результати.
3. Зробіть висновки.

Можливі помилки під час виконання завдання

1. Невміння користуватися лабораторним устаткуванням, зокрема мірними піпетками.
2. Переплутування пробірок.
3. У роботі описані результати дослідження, а висновки відсутні.
4. Учні не знають, що якісною реакцією на визначення крохмалю є реакція з іодом.

Прочитавши приклади завдань, ви звернули увагу на те, що застосована нами рубрикація методів під час постановки завдань практичного туру дуже відносна. У будь-якій роботі використовується комбінація методів для розв'язання різних проблем. У розв'язанні завдань із застосуванням цитологічного чи біохімічного методів розглядаються проблеми анатомії та фізіології рослин і тварин, вірусології. Практично всі завдання комбінують різні методи для розв'язання комплексу питань. На всеукраїнській олімпіаді як завдання практичного туру можуть використовуватися й біологічні задачі. Це можуть бути задачі з генетики, екології, задачі зі статистичними розрахунками тощо (див. задачу 2 прикладів завдань, під час виконання яких використовують молекулярно-біологічні методи дослідження). Проте, такі задачі здебільшого можуть бути включені в теоретичний тур.

ПРАКТИЧНИЙ ТУР МІЖНАРОДНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ОЛІМПІАДИ

Зміст практичного туру міжнародної біологічної олімпіади регламентується положеннями, наведеними в розділі «Практичний тур усеукраїнської біологічної олімпіади». У завданнях практичного туру відбивається матеріал усіх біологічних дисциплін. Розмаїтість біологічних напрямків дає можливість учасникам олімпіади продемонструвати не тільки свої знання й кмітливість, але й здатність до самостійної практичної роботи. У практичній частині міжнародної біологічної олімпіади так само, як і в олімпіадах інших рівнів, не можна планувати досліди з хребтними тваринами, якщо це призводить до погіршення умов їхнього життя. Не дозволяється також виконувати роботу з видами, які охороняються законом у країні, де проводиться міжнародна біологічна олімпіада,

або охороняються ЮНЕСКО. За підготовку практичного туру несе відповідальність країна-організатор. Учасники міжнародної олімпіади одержують завдання англійською, російською або рідною мовою на вибір. Завдання складаються таким чином, щоб їх текст не вимагав ніяких подальших пояснень. Теоретична й практична частини на міжнародній біологічній олімпіаді оцінюються приблизно однаковою кількістю балів. Окремі відповіді на завдання практичного туру оцінюються авторами завдань. Остаточну оцінку дає міжнародне журі. Під час проведення практичного туру можуть бути присутні спостерігачі від країн-учасниць міжнародної біологічної олімпіади. Максимальна тривалість практичного туру — шість годин. Як правило, пропонується робота в чотирьох лабораторіях. З них одна — найчастіше мікроскопічна, друга — біохімічна. Усіх учасників забезпечують однаковим лабораторним матеріалом, устаткуванням та інструментами. Учасникам може бути дозволено в разі необхідності ознайомитися з устаткуванням лабораторії до початку практичного туру. Лабораторії відділені одна від одної, щоб виключити зустріч учасників під час переходу з однієї лабораторії в іншу або під час перерв. Наведемо приклади деяких лабораторних практикумів, які пропонувалися учасникам міжнародної біологічної олімпіади.

Завдання XI міжнародної біологічної олімпіади

Анатомія, морфологія й таксономія тварин

Розрахунок біомаси мікроскопічних тварин, виходячи з довжини їх тіла (30 хвилин)

Цілі: установити вміння учасників виготовляти біологічні препарати, користуватися мікроскопом, проводити вимірювання під мікроскопом, використовувати здобуті результати у формулі.

На столі знаходяться предметне та покривне скельця, гліцерин (у крапельниці), вода (у крапельниці), пінцет, об'єкт-мікромметр (предметне скельце з поділками), окулярний мікромметр (у мікроскопі), світловий мікроскоп, калькулятор та представники одного з видів *Crustaceae* (у чашці Петрі).

1. Візьміть трьох представників пропонованого виду і приготуйте препарат. Приготовлений препарат досліджуйте під світловим мікроскопом.

Після дослідження морфології тварини дайте відповідь на такі запитання:

1.1. Скільки складних і простих очей у цієї тварини?

1.2. Яким з номерів на рисунку позначена основна структура, що забезпечує рух цієї тварини у воді?

1.3. Запитання про структуру антен тварини:

а) визначте кількість сегментів дорзальної галузі;

б) визначте кількість сегментів вентральної галузі;

в) визначте загальне число щетинок на дорзальній галузі;

г) визначте загальне число щетинок на вентральній галузі.

1.4. Якими номерами на рисунку позначені рот і анус цієї тварини?

1.5. На підставі будови ніжок та інших частин тіла цієї тварини визначте спосіб її живлення:

а) живиться залишками (детритофаг);

б) хижак;

в) живлення фільтруванням (фільтратор);

г) паразит.

2. Використовуючи об'єкт-мікромметр, визначте ціну поділки окуляра-мікромметра. Визначте довжину тіла кожного зразка, використовуючи окуляр-мікромметр (у мм):

а) загальна довжина тіла першого зразка L_1 (мм);

б) загальна довжина тіла другого зразка L_2 (мм);

а) загальна довжина тіла третього зразка L_3 (мм);

г) середня величина загальної довжини тіла L_M (мм).

$$L_M = \frac{L_1 + L_2 + L_3}{3}$$

3. Обчисліть логарифм \ln і значення біомаси (W) (у мкг) з огляду на значення середньої довжини тіла (L_M) тварин, яких використали в досліді, і значення постійних « $\ln a$ » і « b » у формулі $\ln = \ln a + b \ln L_M$.

Відповідь: $\ln a = 1,6729$; $b = 2,6880$.

Завдання VI Міжнародної біологічної олімпіади

Екологія популяції

Добір проб популяції зерноїда (зернівки)

Зернівка (родина *Bruchidae*) є одним з найважливіших шкідників квасолі, гороху та інших бобових. Личинки цього жука завдають шкоди, з'їдаючи внутрішність насіння. Кожний дорослий жук після виходу з лялечки робить один вихід з насіння. Ушкоджені насінини легші за вагою і спливають на поверхню води.

Завдання

Кожний із учасників одержить запечатаний мішок із насінням квасолі. Деякі з них заражені личинками зернівки. Використовуючи придатний метод:

- установіть середню кількість заражених насінин і стандартне відхилення (у розрахунку на 100 насінин);
- установіть середню густоту популяції зернівки та стандартне відхилення (у розрахунку на 100 насінин).

Використовуйте тільки те устаткування й матеріали, які вам необхідні. Запишіть ваші дані з добору проб і покажіть ваші розрахунки та хід розв'язання задачі члену журі.

Відповідь

Дані кожної проби потрібно занести в таку таблицю:

Сума отворів	
Сума ушкоджених насінин	
Загальна кількість насінин у пробі	

Формула середньоквадратичного відхилення:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Розділ 4

ТРЕНУВАЛЬНІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ОЛІМПІАД

Для успішного виступу учнів на олімпіаді велике значення має попередня підготовка. Особливо успішною вона стає, якщо учням надається можливість брати участь у змаганнях, які подібні за структурою до олімпіад. Крім того, обов'язковою складовою підготовки є регулярне виконання тестових і практичних завдань під час індивідуальних занять учнів з учителями своєї школи. Як показує практика, найкраще підготовчі заняття проводити комплексно, тобто суміщати в них тестові завдання з розглядом теоретичних питань або з проведенням практичної роботи. При цьому тести можна провести як на початку, так і в кінці заняття. Але обов'язково після виконання тестів їх слід розібрати, пояснивши, яка з відповідей була правильною і що могло бути причиною помилки під час відповіді на те чи інше питання. Кількість тестів під час таких занять повинна бути невеликою — найоптимальніше використовувати двадцять запитань. Якщо ж заняття цілком присвячено тестовому контролю, то кількість запитань можна збільшувати до сорока, шістдесяти або навіть до ста двадцяти.

Досить зручно проводити два великі тестові контролі: один з них — на початку підготовки, а другий — у кінці. Кількість завдань у цих контролях якраз і може доходити до ста двадцяти. У ході ж самої підготовки бажано використовувати невеликі тестові контролі на двадцять-тридцять питань, які за своєю тематикою відповідають розділу, що наразі вивчається.

Щодо підбору завдань, слід відмітити, що основу можуть скласти відкриті питання та тестові та практичні завдання попередніх олімпіад різних рівнів. Проте, бажано частину питань складати самостійно. Найпростіше це зробити для тестів групи А та відкритих питань. Досить широко можна використовувати завдання типу «Практичні на папері» та звичайні лабораторні й практичні роботи зі шкільного курсу біології.

Нижче наведено приклад завдань, які використовувалися на харківських турнірах імені І. І. Мечникова та під час підготовки учнів для участі в олімпіадах різного рівня.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

Варіант 1

1. У голонасінних рослин ендосперм:

а) гаплоїдний;	б) диплоїдний;
в) триплоїдний;	г) тетраплоїдний.
2. Картопля утворює:

а) стеблові бульби;	б) кореневі бульби;
в) бульбоцибулини;	г) аскоспори.
3. Схожі на кому:

а) вібріони;	б) коки;
в) спіріли;	г) спірохети.
4. Хламідомонада — це:

а) бактерія;	б) водорість;
в) гриб;	г) лишайник.
5. *Penicillium* — це представник:

а) зигоміцетів;	б) дейтероміцетів;
в) аскоміцетів;	г) базидіоміцетів.
6. Пармелія — це:

а) одноклітинна зелена водорість;	
б) багатоклітинна зелена водорість;	
в) гриб;	
г) лишайник.	
7. Верхівкою ростуть листки:

а) щитника;	б) гінкго;
в) кокосової пальми;	г) берези.
8. У представників родини макових плід:

а) стручок або стручечок;	б) біб;
в) коробочка;	г) зернівка або сім'янка.
9. Дводомна рослина — це:

а) кукурудза;	б) береза;
в) тополя;	г) дуб.
10. Огірок належить до родини:

а) Гарбузові;	б) Тонконогові;
в) Пасльонові;	г) Кактусові.
11. Листова пластинка дурману:

а) пилчаста;	б) виїмчаста;
в) цілокрая;	г) виїмчасто-зубчаста.
12. Бур'яном є:

а) нарцис;	б) суніця;
в) картопля;	г) пирій.

13. Випаровування листям води — це:

а) фотосинтез;	б) транспірація;
в) овогенез;	г) мутуалізм.
14. Не мають власного апарата для синтезу білків:

а) віруси;	б) архебактерії;
в) мікоплазми;	г) грам-негативні бактерії.
15. Трутовики — це представники:

а) зигоміцетів;	б) ооміцетів;
в) аскоміцетів;	г) базидіоміцетів.
16. Ананаси, які ми купуємо, — це:

а) супліддя;	б) збірна листівка;
в) збірний горішок;	г) збірна костянка.
17. Багатоклітинним чоловічим статевим органом гаметофіта є:

а) антеридій;	б) архегоній;
в) спорофіт;	г) аск.
18. Тис — це представник:

а) папоротей;	б) голонасінних;
в) однодольних;	г) дводольних.
19. Банан — це рослина:

а) однорічна трав'яна;	б) дворічна трав'яна;
в) багаторічна трав'яна;	г) деревна.
20. Гіацинт належить до родини:

а) Тонконогові;	б) Кактусові;
в) Товстянкові;	г) Лілійні.
21. Столон не має:

а) додаткових коренів;	б) кореневого чохла;
в) бруньок;	г) рудиментарних листків.
22. Апотеції утворюють:

а) хитридіоміцети;	б) базидіоміцети;
в) аскоміцети;	г) ооміцети.
23. Ромашка належить до родини:

а) Капустяні;	б) Тонконогові;
в) Айстрові;	г) Пасльонові.
24. Гідроїди властиві для:

а) мохоподібних;	б) папоротеподібних;
в) голонасінних;	г) кільчастих червів.
25. Пилкові зерна утворює:

а) кладонія;	б) хвоц;
в) гінкго;	г) сфагнум.
26. Деревина утворюється за рахунок поділу клітин:

а) флоєми;	б) корки;
в) ксилеми;	г) камбію.

27. Бамбук — це представник:
 а) тонконогових; б) лілійних;
 в) осокових; г) пасльонових.
28. Рослина, що утворює гамети, — це:
 а) спорофіт; б) гаметофіт;
 в) спорогоній; г) консумент.
29. Ряска — це:
 а) гідрофіт; б) мезофіт;
 в) ксерофіт; г) галофіт.
30. Бічні корені утворюються:
 а) тільки від листків;
 б) тільки від стебла;
 в) від листків і стебла;
 г) від головного і придаткових коренів.
31. Поліпи мають:
 а) первинну порожнину тіла; б) вторинну порожнину тіла;
 в) кишкову порожнину; г) мезодерму.
32. Планарії не мають:
 а) ротового отвору; б) анального отвору;
 в) нервової системи; г) видільної системи.
33. Атоли утворюють:
 а) червоні водорості;
 б) колоніальні кишковопорожнинні;
 в) плоскі черви;
 г) колоніальні саркомастігофори.
34. У членистоногих:
 а) відсутня кровоносна система;
 б) замкнута кровоносна система;
 в) незамкнута кровоносна система;
 г) відсутня нервова система.
35. Кліщі є збудниками:
 а) холери; б) борошнистої роси;
 в) корости; г) енцефаліту.
36. До комах з повним перетворенням не належать:
 а) терміти; б) мурахи;
 в) жуки; г) мухи.
37. Махаон належить до ряду:
 а) Твердокрилі; б) Лускокрилі;
 в) Перетинчастокрилі; г) Рівнокрилі.
38. Спіральний клапан акул розташований:
 а) у кишечнику; б) у серці;
 в) у зябрах; г) у хвості.

39. На відміну від плазунів птахи:
 а) пойкилотермні; б) гомойотермні;
 в) розмножуються яйцями; г) мають рогові луски.
40. Бивні слонів — це:
 а) ікла; б) різці;
 в) премоляри; г) моляри.
41. *Polipodium hydriformes* — це:
 а) вільноживучий поліп; б) паразитичний поліп;
 в) вільноживуча нематода; г) паразитична нематода.
42. Ришта належить до типу:
 а) Кишквопорожнинні; б) Круглі черви;
 в) Кільчасті черви; г) Плоскі черви.
43. До різностатевих організмів належить:
 а) біла планарія; б) гострик;
 в) цїп'як бичачий; г) дощовий черв'як.
44. У травній системі рапана немає:
 а) шлунка; б) підшлункової залози;
 в) печінки; г) анального отвору.
45. Лангуст — це:
 а) десятиногий рак; б) рівноногий рак;
 в) багатоніжка; г) комаха.
46. Зі стадій розвитку в таргана немає стадії:
 а) яйця; б) личинки;
 в) імаго; г) лялечки.
47. Бабка на стадії імаго дихає:
 а) трахеями;
 б) легенями і трахеями водночас;
 в) легенями;
 г) зябрами.
48. У міксини порожнина тіла:
 а) первинна; б) вторинна;
 в) третинна; г) змішана.
49. У черв'яги серце:
 а) однокамерне; б) двокамерне;
 в) трикамерне; г) чотирикамерне.
50. У верблюдов не має:
 а) книжки; б) сітки;
 в) рубця; г) сичуга.
51. Кровоносна система в наутилуса:
 а) незамкнена;
 б) замкнена;
 в) відсутня;
 г) редукується в процесі онтогенезу.

52. Отруйні кігті каракурта розташовані:
 а) на ногах; б) на хеліцерах;
 в) на хвості; г) на павутинних бородавках.
53. Видільні трубочки мухи:
 а) виводять відходи травлення;
 б) очищують гемолімфу від продуктів розпаду;
 в) виділяють феромони;
 г) виводять з організму запліднені яйця.
54. Цвіркуни належать до ряду:
 а) Твердокрилі; б) Прямокрилі;
 в) Сітчастокрилі; г) Перетинчастокрилі.
55. Нервова трубка хордових утворюється:
 а) з ектодерми; б) з ентодерми;
 в) з мезодерми; г) з мезоглеї.
56. Один раз у житті нереститься:
 а) окунь; б) карась;
 в) мінога; г) щука.
57. Шийних хребців у ламантина:
 а) 2; б) 5;
 в) 6; г) 7.
58. У скорпіона пар ходильних кінцівок:
 а) 4; б) 6;
 в) 8; г) від 6 до 20.
59. Голови немає:
 а) у виноградного слимака; б) у наутилуса;
 в) у перлівниці; г) у каракатиці.
60. Справжній шлунок у корови — це:
 а) рубець; б) сітка;
 в) сичуг; г) книжка.
61. Найменша структурна одиниця організму — це:
 а) система органів; б) орган;
 в) клітина; г) тканина.
62. Людина мислить з допомогою тканини:
 а) нервової; б) сполучної;
 в) епітеліальної; г) м'язової.
63. Залози внутрішньої секреції людини виділяють свої секрети:
 а) у первинну порожнину тіла;
 б) у вторинну порожнину тіла;
 в) у кров;
 г) у сечовий міхур.
64. Біла речовина головного мозку — це:
 а) скупчення аксонів; б) скупчення тіл нейронів;
 в) сполучна тканина; г) посмуговані м'язи.

65. До трубчастих кісток належить:
 а) лопатка; б) грудина;
 в) стегнова кістка; г) лобова кістка.
66. Печінка продукує:
 а) жовч; б) слину;
 в) інсулін; г) сечу.
67. Рідка частина крові — це:
 а) плазма; б) лімфа;
 в) слина; г) вода.
68. Зрілі еритроцити не мають:
 а) плазматичної мембрани; б) ядра;
 в) гемоглобіну; г) двояковигнутої форми.
69. Беруть участь у забезпеченні імунітету:
 а) тромбоцити; б) фагоцити;
 в) еритроцити; г) остеобласти.
70. Фагоцитоз здійснюють:
 а) тромбоцити; б) лейкоцити;
 в) антитіла; г) острівці Лангерганса.
71. По аорті людини тече:
 а) лімфа; б) змішана кров;
 в) венозна кров; г) артеріальна кров.
72. До малого кола кровообігу належать судини:
 а) легенів; б) печінки;
 в) язика; г) шлунка.
73. Найвищий кров'яний тиск у людини:
 а) в аорті; б) у сонній артерії;
 в) у капілярах легень; г) у венах.
74. Кров — це тканина:
 а) нервова; б) епітеліальна;
 в) м'язова; г) сполучна.
75. Червоний колір крові надає:
 а) фібрин; б) фібриноген;
 в) гемоглобін; г) інсулін.
76. Місце, де кров насичується киснем:
 а) бронхи; б) альвеоли;
 в) трахеї; г) шлунок.
77. Голосові зв'язки людини знаходяться:
 а) у носовій порожнині; б) у бронхах;
 в) у трахеї; г) у гортані.
78. З допомогою спірометра визначають:
 а) стан стінки шлунка; б) життєву ємність легень;
 в) уміст спирту в крові; г) дефекти зору.

79. Зона накопичення рецепторів, які сприймають солодкий смак, розташована:
- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| а) на корені язика; | б) на бічній частині язика; |
| в) на кінчику язика; | г) на поверхні зубів. |
80. В організмі людини глікоген накопичує:
- | | |
|------------------------|---------------|
| а) головний мозок; | б) селезінка; |
| в) підшлункова залоза; | г) печінка. |
81. Між зовнішнім і внутрішнім листками плеври знаходиться:
- | | |
|----------------------|----------------|
| а) сполучна тканина; | б) шар м'язів; |
| в) повітря; | г) рідина. |
82. Карієс — це захворювання:
- | | |
|-------------|------------|
| а) легенів; | б) шлунка; |
| в) зубів; | г) судин. |
83. Рахіт виникає за нестачі:
- | | |
|----------------|----------------|
| а) вітаміну А; | б) вітаміну С; |
| в) вітаміну D; | г) РНК. |
84. Цинга виникає за нестачі:
- | | |
|----------------|----------------|
| а) вітаміну А; | б) вітаміну С; |
| в) вітаміну D; | г) РНК. |
85. Спеціалізовані клітини, які у відповідь на різні впливи генерують нервові імпульси, — це:
- | | |
|-----------------|---------------|
| а) рецептори; | б) гамети; |
| в) мотонейрони; | г) нейроглія. |
86. Світосприймальною структурою ока є:
- | | |
|----------------------|---------------|
| а) судинна оболонка; | б) рогівка; |
| в) сітківка; | г) кришталік. |
87. Нігті є похідними:
- | | |
|---------------------------|--------------------|
| а) епідермісу; | б) дерми; |
| в) підшкірної клітковини; | г) кісток пальців. |
88. Первинна сеча утворюється:
- | | |
|------------------------|------------------------|
| а) у нирковій капсулі; | б) у каналцях нефрону; |
| в) у сечоводі; | г) у сечовому міхурі. |
89. У півколових каналах міститься:
- | | |
|---------------|---------------|
| а) перилімфа; | б) ендолімфа; |
| в) сеча; | г) повітря. |
90. Часткова колірна сліпота — це:
- | | |
|--------------------|----------------|
| а) куряча сліпота; | б) косоокість; |
| в) астигматизм; | г) дальтонізм. |
91. Сукупність спадкових задатків (генів), які локалізовані в ядрі клітини, — це:
- | | |
|-----------|------------|
| а) геном; | б) алель; |
| в) локус; | г) інтрон. |

92. Процес виникнення мутацій — це:
- | | |
|--------------|---------------|
| а) мутаген; | б) мутагенез; |
| в) овогенез; | г) епістаз. |
93. Послідовність нуклеотидів у гені, яка не кодує білок, — це:
- | | |
|-----------|------------|
| а) екзон; | б) інтрон; |
| в) локус; | г) алель. |
94. Індивідуальний розвиток організму від початку до кінця життя — це:
- | | |
|---------------|-------------------|
| а) овогенез; | б) сперматогенез; |
| в) філогенез; | г) онтогенез. |
95. Область розповсюдження систематичної групи організмів — це:
- | | |
|---------------|--------------|
| а) популяція; | б) ізоляція; |
| в) ареал; | г) інтеграл. |
96. Клітинний органоїд, в якому відбувається фотосинтез, — це:
- | | |
|-----------------|----------------|
| а) мітохондрія; | б) хлоропласт; |
| в) хлорофіл; | г) ядерце. |
97. Неспецифічна нейрогормональна реакція живого організму на будь-який сильний вплив — це:
- | | |
|----------------|--------------|
| а) стрес; | б) сукцесія; |
| в) трансгенез; | г) прайд. |
98. Організм із широким спектром харчової спеціалізації — це:
- | | |
|--------------|-------------|
| а) стенофаг; | б) еврифот; |
| в) еврифог; | г) еврихор. |
99. Самовільне відкидання частин тіла у тварин — це:
- | | |
|-------------|---------------|
| а) елізія; | б) квота; |
| в) абісаль; | г) автотомія. |
100. Організми, що виникли в процесі еволюції в тій же місцевості, в якій існують і зараз:
- | | |
|---------------|---------------|
| а) автохтони; | б) автотрофи; |
| в) алохтони; | г) алохори. |
101. Періодом мезозойської ери є:
- | | |
|------------------|----------------|
| а) кембрійський; | б) девонський; |
| в) крейдяний; | г) пермський. |
102. Елементарною одиницею еволюції є:
- | | |
|-------------|---------------|
| а) ознака; | б) орган; |
| в) особина; | г) популяція. |
103. Автор теорії еволюційного розвитку:
- | | |
|---------------|---------------|
| а) Ф. Мюллер; | б) Ч. Дарвін; |
| в) К. Бер; | г) Л. Долло. |
104. До вуглеводів належить:
- | | |
|--------------|------------|
| а) гліцерин; | б) гліцин; |
| в) тіамін; | г) хітин. |

105. Мономером РНК є:
 а) тимін; б) урацил;
 в) треонін; г) валін.
106. Двойною мембраною оточені:
 а) лейкопласти; б) лізосоми;
 в) комплекс Гольджи; г) рибосоми.
107. У результаті сперматогенезу утвориться:
 а) сперматозоїд; б) яйцеклітина;
 в) зигота; г) бластула.
108. До процесів асиміляції не належить:
 а) синтез білка; б) синтез ліпідів;
 в) дихання; г) фотосинтез.
109. Алельні гени розташовані:
 а) на одній хромосомі;
 б) на гомологічних хромосомах;
 в) на негомологічних хромосомах;
 г) тільки на статевих хромосомах.
110. Зменшення числа хромосом у клітині до одного набору призводить:
 а) до гаплоїдії; б) до диплоїдії;
 в) до поліплоїдії; г) до анеуплоїдії.
111. Вибіркове множення окремих частин геному:
 а) інтерсперсія; б) делеція;
 в) ампліфікація; г) гетерозис.
112. Гемізиготами є:
 а) самиці двокрилих комах; б) самиці ссавців;
 в) самці птахів; г) самиці птахів.
113. Кросинговер відбувається:
 а) у профазі I; б) у профазі II;
 в) в анафазі I; г) в анафазі II.
114. Спроможність гена впливати на декілька ознак — це:
 а) панміксія; б) плейотропія;
 в) криптомерія; г) гетерофілія.
115. Руйнівники органічних решток — це:
 а) продуценти; б) консументи;
 в) редуценти; г) філаменти.
116. Сукупність активноплаваючих організмів, що існують у товщі води:
 а) планктон; б) нектон;
 в) літофіли; г) бентос.
117. Розповсюдження насіння вітром — це:
 а) анемофілія; б) гідрохорія;
 в) анемохорія; г) мірмекохорія.

118. Організми з високою екологічною пластичністю:
 а) стенобіонти; б) еврибіонти;
 в) ендобіонти; г) аеробіонти.
119. Найбільш небезпечними для озонового шару атмосфери є:
 а) телевізори; б) холодильники;
 в) магнітофони; г) праски.
120. Рослини, що віддають перевагу кислим ґрунтам:
 а) ацидофіти; б) ксерофіти;
 в) галофіти; г) епіфіти.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	а	б	в	г	а	в	в	а
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
г	г	б	а	г	а	а	б	в	г
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
б	в	в	а	в	г	а	б	г	г
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
в	б	б	в	в	а	б	а	б	б
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
а	б	б	б	а	г	а	б	в	а
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
а	б	б	б	а	в	в	а	в	в
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
в	а	в	а	в	а	а	б	б	б
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
г	а	а	г	в	б	г	б	в	г
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
г	в	в	б	а	в	а	а	б	г
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
а	б	б	г	в	б	а	в	г	а
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
в	г	б	г	б	а	а	в	б	а
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
в	г	а	б	в	б	в	б	б	а

Варіант 2

1. Структура, яка є характерною для талому динофітових водоростей:
 - а) монадна;
 - б) пластинчаста;
 - в) сифональна;
 - г) харофітна.
2. Запасною речовиною криптофітових водоростей зазвичай є:
 - а) крохмаль;
 - б) целюлоза;
 - в) багрянковий крохмаль;
 - г) парамілон.
3. У червоних водоростей джгутиків зазвичай:
 - а) немає;
 - б) 0, 1 або 2;
 - в) 1;
 - г) 2.
4. Клітинна стінка в золотистих водоростей:
 - а) відсутня;
 - б) містить хітин;
 - в) містить целюлозу;
 - г) містить залізо.
5. Статевий процес у жовто-зелених водоростей:
 - а) відсутній;
 - б) тільки ізогамія;
 - в) гетерогамія;
 - г) ізогамія або оогамія.
6. Нестатеве розмноження в бурих водоростей:
 - а) відсутнє;
 - б) зооспорами;
 - в) ооспорами;
 - г) акінетами.
7. Запасною речовиною евгленових водоростей зазвичай є:
 - а) крохмаль;
 - б) масло;
 - в) багрянковий крохмаль;
 - г) парамілон.
8. Під час статевого процесу в діатомових водоростей:
 - а) гамети не утворюються;
 - б) утворюються «+» і «-» гамети;
 - в) утворюються спермії та яйцеклітини;
 - г) утворюються спермації та яйцеклітини.
9. Клітинна стінка в діатомових водоростей:
 - а) відсутня;
 - б) містить хітин;
 - в) містить целюлозу;
 - г) містить кремнезем.
10. Вегетативне розмноження у харових водоростей:
 - а) відсутнє;
 - б) апланоспорами;
 - в) додатковими пагонами;
 - г) одно- або багатоклітинними бульбочками.
11. Вегетативне тіло слизовиків представлено:
 - а) плазмодієм;
 - б) несептованим міцелієм;
 - в) септованим міцелієм;
 - г) диференційованими тканинами.

12. Хитридіоміцети формують:
 - а) зооспорангії;
 - б) плазмодіакарпи;
 - в) еталії;
 - г) аски.
13. Клітинна оболонка в ооміцетів:
 - а) відсутня;
 - б) містить багато хітину;
 - в) містить багато целюлози;
 - г) містить багато глюканів.
14. У спорангіоспор зигоміцетів:
 - а) відсутні джгутики;
 - б) один джгутик;
 - в) два джгутики;
 - г) багато джгутиків.
15. Базидіоміцети формують:
 - а) конідії;
 - б) антеридії;
 - в) еталії;
 - г) оогонії.
16. Рослини з кількома багаторічними стеблами, які дерев'яніють лише в нижній частині, — це:
 - а) дерева;
 - б) кущі;
 - в) напівкущі;
 - г) багаторічні трав'янисті рослини.
17. Метаморфоз кореня — це:
 - а) філодій;
 - б) луска;
 - в) коренебульба;
 - г) кореневище.
18. Метаморфоз листка — це:
 - а) філодій;
 - б) філокладій;
 - в) коренебульба;
 - г) коренеплід.
19. Бічні корені, які ростуть із ґрунту вгору, — це:
 - а) ходульні корені;
 - б) дихальні корені;
 - в) повітряні корені;
 - г) корені-присоски.
20. На відміну від таломних, листостеблові рослини мають:
 - а) хлорофіл;
 - б) судинні пучки;
 - в) ризоїди;
 - г) статеве розмноження.
21. У життєвому циклі мохоподібних:
 - а) домінує гаметофіт;
 - б) домінує спорофіт;
 - в) гаметофіт і спорофіт розвинені однаково;
 - г) відсутній поділ на гаметофіт і спорофіт.
22. Сучасні хвоцеподібні представлені:
 - а) тільки трав'янистими рослинами;
 - б) трав'янистими або деревними рослинами;
 - в) усіма життєвими формами, крім трав'янистих;
 - г) усіма життєвими формами.
23. На спорофіті плауноподібних листки:
 - а) не утворюються;

- б) мікрофільного походження;
в) макрофільного походження;
г) заміщаються кореневищами.
24. У більшості папоротеподібних:
а) органи прикріплення відсутні; б) є ризоїди;
в) є тільки придаткові корені; г) є всі типи коренів.
25. Спермії папоротеподібних:
а) безджгутикові;
б) дводжгутикові;
в) дводжгутикові або багатоджгутикові;
г) багатоджгутикові.
26. Ендосперм у голонасінних:
а) ніколи не утворюється; б) гаплоїдний;
в) диплоїдний; г) триплоїдний.
27. Сучасні голонасінні представлені:
а) тільки трав'янистими рослинами;
б) трав'янистими або деревними рослинами;
в) усіма життєвими формами, крім трав'янистих;
г) усіма життєвими формами.
28. Пилкова трубка у покритонасінних:
а) ніколи не утворюється;
б) утворюється чоловічим гаметофітом;
в) утворюється жіночим гаметофітом;
г) утворюється інтегументом.
29. Після запліднення з насінного зачатка покритонасінних розвивається:
а) спора; б) гамета;
в) насінина; г) плід.
30. Спермії покритонасінних:
а) безджгутикові;
б) дводжгутикові;
в) дводжгутикові або багатоджгутикові;
г) безджгутикові або багатоджгутикові.
31. Цирри є органелами руху:
а) Саркомастигофор; б) Споровиків;
в) Міксоспоридій; г) Інфузорій.
32. Трофонт — це стадія розвитку:
а) Саркомастигофор; б) Споровиків;
в) Міксоспоридій; г) Інфузорій.
33. Малярійний плазмодій — це представник:
а) Саркомастигофор; б) Споровиків;
в) Міксоспоридій; г) Інфузорій.

34. У клітині опалін ядер:
а) немає; б) одне;
в) два; г) багато.
35. Псевдоподії, які мають вигляд ниток, — це:
а) лобоподії; б) філоподії;
в) аскоподії; г) ретикулоподії.
36. Кишквопорожнинні — це:
а) двошарові тварини;
б) тришарові тварини;
в) колоніальні найпростіші;
г) одноклітинні мікроорганізми.
37. Видільну функцію у плоских червів виконують:
а) тільки протонефридії; б) тільки метанефридії;
в) целомодукти; г) нефридії та нефроміксії.
38. Ззовні нематоди вкриті:
а) целюлозною оболонкою; б) кутикулою;
в) війчастим епітелієм; г) шерстю.
39. Органи нюху нематод:
а) осфрадії; б) статоцисти;
в) омматидії; г) амфіди.
40. Присоски в кільчастих червів:
а) ніколи не трапляються;
б) є характерними для багатоцетинкових;
в) є характерними для малоцетинкових;
г) є характерними для п'явок.
41. Органи рівноваги кільчастих червів:
а) осфрадії; б) статоцисти;
в) омматидії; г) нюхові ямки.
42. Гідростатичний скелет молюсків утворює:
а) первинна порожнина тіла; б) раковина;
в) система кровоносних синусів; г) хорда.
43. Органи виділення молюсків відкриваються:
а) у мантийну порожнину; б) у задню кишку;
в) у передню кишку; г) у легеневий мішок.
44. Органи хімічного чуття молюсків:
а) осфрадії; б) статоцисти;
в) омматидії; г) глохидії.
45. М'язи в голкошкірих:
а) тільки непосмуговані;
б) тільки посмуговані;
в) деякі непосмуговані, деякі посмуговані;
г) відсутні.

46. Функцію скелета у членистоногих виконує:
 а) первинна порожнина тіла; б) вторинна порожнина тіла;
 в) хітинова кутикула; г) хорда.
47. Виростами кишечника є:
 а) коксальні залози; б) антенальні залози;
 в) максиллярні залози; г) мальпігієві судини.
48. Кінцівки в ракоподібних:
 а) відсутні; б) одногіллясті;
 в) двогіллясті; г) тригіллясті.
49. Кровоносна система в більшості павукоподібних:
 а) відсутня;
 б) незамкнена;
 в) замкнена;
 г) утворює три кола кровообігу.
50. Органи слуху комах — це:
 а) трихоботрії; б) ліроподібні органи;
 в) тимпанальні органи; г) темешварові органи.
51. У хордових порожнина тіла:
 а) первинна; б) вторинна;
 в) змішана; г) відсутня.
52. Черепномозкових нервів у круглоротих:
 а) 8 пар; б) 10 пар;
 в) 11 пар; г) 12 пар.
53. Зуби в процесі еволюції виникли:
 а) з ганоїдної луски; б) з плакоїдної луски;
 в) з циклоїдної луски; г) із зубної кістки.
54. Еритроцити риб:
 а) не мають ядра; б) мають одне ядро;
 в) мають два ядра; г) мають багато ядер.
55. У дорослих особин земноводних нирки:
 а) відсутні; б) головні;
 в) тулубні; г) тазові.
56. Акомодація ока у земноводних відбувається за рахунок зміни:
 а) форми кришталика;
 б) відстані між кришталиком і сітківкою;
 в) форми кришталика й відстані між кришталиком і сітківкою;
 г) форми сітківки.
57. Зародковою оболонкою не є:
 а) білкова оболонка; б) хоріон;
 в) амніон; г) алантоїс.
58. Головним кінцевим продуктом білкового обміну у плазунів є:
 а) амоніак; б) сечова кислота;
 в) сечовина; г) NO_2 .

59. Потиличних мищелків у птахів:
 а) немає; б) 1;
 в) 2; г) 3.
60. Похідними епідермісу не є:
 а) роги корови; б) роги оленя;
 в) потові залози; г) молочні залози.
61. До стероїдних гормонів відносять:
 а) катехоламіни; б) андрогени;
 в) інсулін і глюкагон; г) адреналін і ацетилхолін.
62. Дозрівання яйцеклітини людини відбувається:
 а) в яєчниках; б) в яйцєводах;
 в) у матці; г) у порожнині тіла.
63. Повільні м'язові волокна:
 а) містять багато мітохондрій;
 б) мають біле забарвлення;
 в) містять багато глікогену;
 г) іннервуються товстими нервовими волокнами.
64. Швидкі м'язові волокна:
 а) містять багато мітохондрій;
 б) мають біле забарвлення;
 в) містять мало глікогену;
 г) іннервуються тонкими нервовими волокнами.
65. Під час плавання кузовкового типу переміщення у воді відбувається переважно за рахунок рухів:
 а) усього тіла; б) задньої половини тіла;
 в) хвоста і хвостового плавника; г) членистих кінцівок.
66. Під час виникнення потенціалу дії заряд на внутрішньому боці клітинної мембрани:
 а) не змінюється; б) стає негативним;
 в) стає позитивним; г) зникає.
67. Мієлін — це:
 а) речовина білкової природи;
 б) речовина ліпідної природи;
 в) вуглевод;
 г) нуклеїнова кислота.
68. Між кінцевими гілочками аксона одного нейрона й тілом іншого нейрона утворюється синапс:
 а) аксосоматичний; б) аксодендритний;
 в) аксоаксонний; г) соматосоматичний.
69. Змішаним нервом є:
 а) окорухливий; б) блоковий;
 в) додатковий; г) трійчастий.

70. Лактацію регулює:
 а) вазопресин; б) окситоцин;
 в) паратгормон; г) інсулін.
71. Білком, до складу якого входить Купрум, є:
 а) гемоціанін; б) гемеритрін;
 в) хлорокруорін; г) гемоглобін.
72. У дезоксигенованій формі має зелене забарвлення:
 а) гемоціанін; б) гемеритрін;
 в) хлорокруорін; г) гемоглобін.
73. В оксигенованій формі має фіолетове забарвлення:
 а) гемоціанін; б) гемеритрін;
 в) хлорокруорін; г) гемоглобін.
74. Виростами поверхні тіла є:
 а) тільки зовнішні зябра; б) тільки внутрішні зябра;
 в) зовнішні та внутрішні зябра; г) легені.
75. Вгинаннями поверхні тіла є:
 а) тільки трахеї; б) тільки легені;
 в) легені та трахеї; г) внутрішні зябра.
76. Фільтраційне живлення часто трапляється:
 а) у морських прикріплених організмів;
 б) в ендопаразитів;
 в) в ектопаразитів;
 г) у наземних організмів, які активно рухаються.
77. Поглинання поживних речовин усією поверхнею тіла часто трапляється:
 а) у морських прикріплених організмів;
 б) в ендопаразитів;
 в) в ектопаразитів;
 г) у наземних організмів, які активно рухаються.
78. Молочних зубів у людини:
 а) 16; б) 20;
 в) 32; г) 40.
79. У шлунку людини виділяється:
 а) нітратна кислота; б) сульфатна кислота;
 в) хлоридна кислота; г) жовч.
80. Панкреатичний сік виділяється в порожнину:
 а) роту; б) шлунка;
 в) дванадцятипалої кишки; г) товстої кишки.
81. Основною функціональною одиницею нирки є:
 а) сечовий міхур; б) ниркова миска;
 в) нектон; г) нефрон.

82. Слизова оболонка сечового міхура вистелена епітелієм:
 а) багат шаровим; б) багаторядним;
 в) циліндричним; г) перехідним.
83. У нормі в людини нирок:
 а) одна; б) дві;
 в) три; г) чотири.
84. Аорта виходить:
 а) з лівого передсердя; б) з правого передсердя;
 в) з лівого шлуночка; г) з правого шлуночка.
85. Легеневий стовбур виходить:
 а) з лівого передсердя; б) з правого передсердя;
 в) з лівого шлуночка; г) з правого шлуночка.
86. Стремінце входить до складу:
 а) середнього вуха; б) внутрішнього вуха;
 в) зовнішнього вуха; г) скелета стопи.
87. Півколових каналів у людини:
 а) немає; б) 1;
 в) 2; г) 3.
88. Фоторецептори містить:
 а) зіниця; б) роговиця;
 в) райдужна оболонка; г) сітківка.
89. Променева кістка входить до складу:
 а) верхньої кінцівки; б) нижньої кінцівки;
 в) грудної клітини; г) черепа.
90. Човноподібна кістка входить до складу:
 а) верхньої кінцівки; б) нижньої кінцівки;
 в) грудної клітини; г) черепа.
91. Одинарну мембрану має:
 а) хлоропласт; б) лейкопласт;
 в) мітохондрія; г) лізосома.
92. Мікрофіламенти утворені глобулами:
 а) актину; б) тубуліну;
 в) десміну; г) хітину.
93. Тилакоїди утворює:
 а) комплекс Гольджи;
 б) центріоль;
 в) зовнішня мембрана хлоропластів;
 г) внутрішня мембрана хлоропластів.
94. Рибосоми складаються із субодиниць:
 а) двох; б) трьох;
 в) чотирьох; г) п'яти.

95. Диктіосоми є складовою частиною:
 а) гладкого ендоплазматичного ретикулуму;
 б) шорсткуватого ендоплазматичного ретикулуму;
 в) комплексу Гольджи;
 г) ядерця.
96. Кристи утворює:
 а) комплекс Гольджи;
 б) центріоль;
 в) зовнішня мембрана мітохондрій;
 г) внутрішня мембрана мітохондрій.
97. Проміжні філаменти утворені глобулами:
 а) актину; б) тубуліну;
 в) десміну; г) хітину.
98. Лізосоми містять:
 а) набір гідролітичних ферментів;
 б) набір ферментів для синтезу білків;
 в) набір ферментів для синтезу ліпідів;
 г) ДНК.
99. Нові мітохондрії утворюються:
 а) під час поділу мітохондрій;
 б) відбрунькувавшись від комплексу Гольджи;
 в) відбрунькувавшись від ядерця;
 г) під час поділу пластид.
100. Найбільш схожу структуру мають рибосоми:
 а) мітохондрій і хлоропластів;
 б) ендоплазматичного ретикулуму і хлоропластів;
 в) ендоплазматичного ретикулуму й мітохондрій;
 г) ендоплазматичного ретикулуму й лейкопластів.
101. Тканина, нижній шар клітин якої розташований на базальній мембрані:
 а) епітеліальна; б) сполучна;
 в) м'язова; г) нервова.
102. З допомогою вставних дисків з'єднуються клітини тканини:
 а) посмугованої м'язової; б) непосмугованої м'язової;
 в) серцевої; г) епітеліальної.
103. Простим епітелієм є:
 а) нейроглія; б) перехідний епітелій;
 в) багаторядний епітелій; г) багатошаровий епітелій.
104. Склеренхіма складається:
 а) із живих клітин з нерівномірно потовщеними стінками;
 б) із живих клітин з рівномірно потовщеними стінками;
 в) з мертвих клітин з нерівномірно потовщеними стінками;
 г) з мертвих клітин з рівномірно потовщеними стінками.

105. Механічні тканини рослин:
 а) складаються лише із живих клітин;
 б) складаються лише з мертвих клітин;
 в) складаються лише з мертвих або живих клітин;
 г) мають неклітинну будову.
106. Для проведення аналізуючого схрещування використовують:
 а) гомозиготу за домінантним алелем;
 б) гомозиготу за рецесивним алелем;
 в) гетрозиготу;
 г) випадково вибрану особину.
107. У батьків, які мають I і IV групи крові, діти можуть мати:
 а) лише I і IV групи крові; б) лише I і II групи крові;
 в) лише II і III групи крові; г) I, II, III і IV групи крові.
108. Статеві хромосоми самки молі:
 а) XX; б) XO;
 в) ZW; г) ZO.
109. Статеві хромосоми курки:
 а) XX; б) XO;
 в) ZW; г) ZO.
110. Статеві хромосоми самки дрозофіли:
 а) XX; б) XO;
 в) ZW; г) ZO.
111. Кросинговер у дрозофіли:
 а) відбувається лише в мейозі;
 б) відбувається лише в мітозі;
 в) відбувається лише в мейозі й іноді в мітозі;
 г) ніколи не відбувається.
112. Перенесення ДНК з одних бактеріальних клітин в інші з допомогою бактеріофага — це:
 а) кросинговер; б) кон'югація;
 в) трансформація; г) трансдукція.
113. Утрата кінцевої ділянки хромосоми — це:
 а) дефішенсі; б) делеція;
 в) дуплікація; г) транслокація.
114. Переміщення ділянки хромосоми на негомологічну хромосому — це:
 а) дефішенсі; б) делеція;
 в) дуплікація; г) транслокація.
115. Подвоєння хромосоми — це:
 а) дефішенсі; б) делеція;
 в) дуплікація; г) транслокація.

116. Система довгострокових регулярних спостережень за станом біосфери — це:
 а) меліорація; б) моніторинг;
 в) модифікація; г) мутація.
117. Біла акула — це представник:
 а) зоопланктону; б) фітопланктону;
 в) нектону; г) бентосу.
118. Радіолярії — це представники:
 а) зоопланктону; б) фітопланктону;
 в) нектону; г) бентосу.
119. Більшість форамініфер — це представники:
 а) зоопланктону; б) фітопланктону;
 в) нектону; г) бентосу.
120. Спільне існування людини й ришти — це приклад:
 а) мутуалізму; б) коменсалізму;
 в) ендопаразитизму; г) ектопаразитизму.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	а	в	г	б	г	в	г	г
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	а	в	а	а	в	в	а	б	б
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
а	а	б	в	г	б	в	б	в	а
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
г	в	б	г	б	а	а	б	г	г
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
б	в	а	а	а	в	г	в	б	в
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
б	б	б	б	в	б	а	б	б	б
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
б	б	а	б	в	в	б	а	г	б
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
а	в	б	в	в	а	б	б	в	в
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
г	г	б	в	г	а	г	г	а	б
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
г	а	г	а	в	г	в	а	а	а

101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
а	в	в	г	в	б	в	г	в	а
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
в	г	а	г	в	б	в	а	г	в

Варіант 3

- У гнетових ендосперм:
 - гаплоїдний; б) диплоїдний;
 - триплоїдний; г) тетраплоїдний.
- Солодка картопля утворює:
 - стеблові бульби; б) кореневі бульби;
 - бульболуковиці; г) аскоспори.
- Схожі на кому:
 - вібріони; б) коки;
 - спірили; г) спірохети.
- Хлорела — це:
 - бактерія; б) водорість;
 - гриб; г) лишайник.
- Сажка — це представник:
 - зигоміцетів; б) дейтероміцетів;
 - аскоміцетів; г) базидіоміцетів.
- Уснея — це:
 - одноклітинна зелена водорість;
 - багатоклітинна зелена водорість;
 - гриб;
 - лишайник.
- Верхівкою ростуть листки:
 - щитника; б) гінкго;
 - кокосової пальми; г) берези.
- У представників родини Капустяні плід:
 - стручок або стручечок; б) біб;
 - коробочка; г) зернівка або сім'янка.
- Двodomна рослина — це:
 - кукурудза; б) береза;
 - тополя; г) дуб.
- Дурман належить до родини:
 - Гарбузові; б) Тонконогові;
 - Пасльонові; г) Кактусові.
- Ананаси, які ми купуємо, — це:
 - супліддя; б) багатолистівка;
 - багатогорішок; г) багатокістянка.

12. Ефедра — це представник:
 а) папоротей; б) голонасінних;
 в) однодольних; г) дводольних.
13. Банан — це рослина:
 а) однорічна трав'яниста; б) дворічна трав'яниста;
 в) багаторічна трав'яниста; г) деревна.
14. Апотеції утворюють:
 а) хитридіоміцети; б) базидіоміцети;
 в) аскоміцети; г) ооміцети.
15. Бамбук — це представник:
 а) тонконогових; б) лілійних;
 в) осокових; г) пасльонових.
16. Печінковий сисун не має:
 а) ротового отвору; б) анального отвору;
 в) нервової системи; г) видільної системи.
17. У скорпіонів:
 а) відсутня кровоносна система;
 б) замкнена кровоносна система;
 в) незамкнена кровоносна система;
 г) відсутня нервова система.
18. Кліщі є збудниками:
 а) холери; б) борошнистої роси;
 в) корости; г) енцефаліту.
19. Їздців відносять до ряду:
 а) Жорсткокрилі; б) Лускокрилі;
 в) Перетинчастокрилі; г) Рівнокрилі.
20. Спіральний клапан акул розташований:
 а) у кишечнику; б) у серці;
 в) у зябрах; г) у мозку.
21. *Polipodium hydriformes* — це:
 а) вільноживучий поліп; б) паразитичний поліп;
 в) вільноживуча нематода; г) паразитична нематода.
22. Ришта належить до типу:
 а) Молюски; б) Круглі черви;
 в) Кільчасті черви; г) Плоскі черви.
23. Мокриця — це:
 а) десятиногий рак; б) рівноногий рак;
 в) багатоніжка; г) комаха.
24. Бабка на стадії личинки дихає:
 а) трахеями;
 б) легенями і трахеями одночасно;
 в) легенями;
 г) зябрами.

25. У міноги порожнина тіла:
 а) первинна; б) вторинна;
 в) змішана; г) відсутня.
26. У черв'яги серце:
 а) однокамерне; б) двокамерне;
 в) трикамерне; г) чотирикамерне.
27. Цвіркунів відносять до ряду:
 а) Жорсткокрилі; б) Прямокрилі;
 в) Сітчастокрилі; г) Перетинчастокрилі.
28. Шийних хребців у ламантина:
 а) 2; б) 5;
 в) 6; г) 7.
29. Голови немає:
 а) у виноградного слимака; б) у наутілуca;
 в) у перлівниці; г) у каракатиці.
30. Справжній шлунок у корови — це:
 а) рубець; б) сітка;
 в) сичуг; г) книжка.
31. Печінка виробляє:
 а) жовч; б) слину;
 в) інсулін; г) сечу.
32. Фагоцитоз здійснюють:
 а) тромбоцити; б) лейкоцити;
 в) антитіла; г) острівці Лангерганса.
33. Червоний колір крові надає:
 а) фібрин; б) фібриноген;
 в) гемоглобін; г) інсулін.
34. У шлунку мавпи виділяється:
 а) нітратна кислота; б) сульфатна кислота;
 в) хлоридна кислота; г) жовч.
35. Голосові зв'язки людини знаходяться:
 а) у носовій порожнині; б) у бронхах;
 в) у трахеї; г) у гортані.
36. Між зовнішнім і внутрішнім листками плеври знаходиться:
 а) сполучна тканина; б) шар м'язів;
 в) повітря; г) рідина.
37. Цинга виникає за нестачі:
 а) вітаміну А; б) вітаміну С;
 в) вітаміну D; г) РНК.
38. Первинна сеча утворюється:
 а) у капсулі нефрону; б) у канальцях нефрону;
 в) у сечоводах; г) у сечовому міхурі.

39. У напівколових каналах міститься:
а) перилімфа; б) ендолімфа;
в) сеча; г) хлоридна кислота.
40. Пankреатичний сік виділяється в порожнину:
а) ротову; б) шлунка;
в) дванадцятипалої кишки; г) товстої кишки.
41. Послідовність нуклеотидів у гені, яка кодує білок, — це:
а) екзон; б) інтрон;
в) локус; г) алель.
42. Індивідуальний розвиток організму від початку до кінця життя — це:
а) оогенез; б) сперматогенез;
в) філогенез; г) онтогенез.
43. Область поширення систематичної групи організмів — це:
а) популяція; б) ізоляція;
в) ареал; г) інтеграл.
44. Клітинна органела, в якій відбувається фотосинтез, — це:
а) мітохондрія; б) хлоропласт;
в) хлорофіл; г) ядерце.
45. Організм із широким спектром харчової спеціалізації — це:
а) стенофаг; б) еврифот;
в) еврифаг; г) еврихор.
46. Довільне відкидання частин тіла у тварин — це:
а) елізія; б) квота;
в) абісаль; г) автотомія.
47. Організми, які виникли в процесі еволюції в тій же місцевості, де живуть і зараз:
а) автохтони; б) автотрофи;
в) алохтони; г) алохори.
48. Періодом мезозойської ери є:
а) кембрійський; б) палеогеновий;
в) тріасовий; г) пермський.
49. Елементарною одиницею еволюції є:
а) ознака; б) орган;
в) особина; г) популяція.
50. Автор теорії еволюційного розвитку:
а) Г. Мендель; б) Ч. Дарвін;
в) К. Бер; г) Л. Долло.
51. До вуглеводів відносять:
а) гліцерин; б) аспарагін;
в) тіамін; г) хітин.

52. Мономером РНК є:
а) тимін; б) урацил;
в) глюкоза; г) валін.
53. Подвійною мембраною оточені:
а) лейкопласти; б) лізосоми;
в) джгутики; г) рибосоми.
54. До процесів асиміляції не належить:
а) синтез вітамінів; б) синтез вуглеводів;
в) дихання; г) фотосинтез.
55. Зменшення числа хромосом у клітині до одного набору призводить:
а) до гаплоїдії; б) до диплоїдії;
в) до поліплоїдії; г) до анеуплоїдії.
56. Гемізиготами є:
а) самиці двокрилих комах; б) самиці ссавців;
в) самці птахів; г) самиці птахів.
57. Руйнують органічні рештки:
а) продуценти; б) консументи;
в) редуценти; г) філаменти.
58. Поширення насіння вітром — це:
а) анемофілія; б) гідрохорія;
в) анемохорія; г) мірмекохорія.
59. Організми з високою екологічною пластичністю — це:
а) стенобіонти; б) еврибіонти;
в) ендобіонти; г) аеробіонти.
60. Рослини, які віддають перевагу засоленим ґрунтам:
а) ацидофіти; б) ксерофіти;
в) галофіти; г) епіфіти.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	а	б	г	б	а	а	в	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	б	в	в	а	б	в	в	в	б
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
б	б	б	г	б	в	б	в	в	в
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
а	б	в	в	г	г	б	а	б	в
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
а	г	в	б	в	г	а	в	г	б
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
г	б	а	в	а	г	в	в	б	в

Варіант 4

1. Структури, з допомогою яких транспортуються й секретуються мембранні білки:
 - а) цитоплазматичний рух;
 - б) деякі сигнальні білки в цитозолі;
 - в) сигнальні транспортні білок-вуглеводні комплекси в цитозолі;
 - г) елементи клітинного цитоскелета;
 - д) везикули.
2. Процеси, що не є функцією апарата Гольджи в клітинах тварин:
 - а) приєднання сахарів до білків;
 - б) запасання ліпідів;
 - в) упаковка продуктів секреції;
 - г) формування гліколіпідів;
 - д) утворення полісахаридів із простих цукрів.
3. Одну полярну голівку й один неполярний хвіст містять:
 - а) тригліцериди;
 - б) нейтральні ліпіди;
 - в) воски;
 - г) фосфоліпіди;
 - д) усі вищеназвані.
4. Перетворення глюкози на піруват під час аеробного дихання відбувається:
 - а) на внутрішній мембрані мітохондрії;
 - б) у цитозолі;
 - в) на зовнішній мембрані мітохондрії;
 - г) у матриксі мітохондрії;
 - д) між внутрішньою та зовнішньою мембранами мітохондрії.
5. У живих клітинах можна спостерігати:

1. Рибосоми.	2. Синтез АТФ.
3. Клітинну мембрану.	4. Ядерну мембрану.
5. Інтрони.	6. ДНК-полімерази.
7. Фотосинтез.	8. Мітохондрії.

 З цього переліку для прокариотів і еукаріотів одночасно характерно:
 - а) 1, 2, 3, 6, 7;
 - б) 1, 2, 3, 5, 7, 8;
 - в) 1, 2, 3, 4, 7;
 - г) 1, 3, 5, 6;
 - д) 2, 3, 7, 8.
6. Відповідь, що не є частиною визначення поняття «коленхіма»:
 - а) жива тканина в органах, які розвиваються;
 - б) розвивається в коренях під дією світла;
 - в) розташована по периферії в черешках листків;
 - г) знаходиться по периферії деревних стовбурів;
 - д) трапляється по краях листків.

7. У квітці радіальна симетрія, 4 трубчасті чашолистки, 4 окремі пелюстки, 5 тичинок, пов'язаних з віночком, гінецей розділений на 5 частин, верхній і синкарпний. Правильна формула квітки:
 - а) $\uparrow K(4)[C4A(5)]G(5)$;
 - б) $\uparrow K(4)C4A(5)G(5)$;
 - в) $*K4C4A5G5$;
 - г) $*K(4)[C4A(5)]G(5)$;
 - д) $*K4[C4A5]G5$.
8. Основна причина існування голкошкірих тільки в морях:
 - а) адаптація до сидячого способу життя, що не сприяє широкому поширенню;
 - б) вони спочатку виникли в морі;
 - в) існують у різних типах місцепроживання в морі;
 - г) відсутність видільної системи;
 - д) моря є більш надійними через їхні глибини.
9. Не є характерним для м'якотілих (*Mollusca*):
 - а) мантия;
 - б) радула;
 - в) личинка трохофора;
 - г) спіральний тип дроблення;
 - д) регуляційний розвиток.
10. Гормональний стан, що є характерним для жінки на пізніх строках вагітності:
 - а) естроген підвищений, прогестерон підвищений;
 - б) естроген знижений, прогестерон знижений;
 - в) естроген підвищений, прогестерон знижений;
 - г) естроген знижений, прогестерон підвищений.
11. Риси, що дозволяють визначити, є клітина еукаріотичною чи прокариотичною:
 - а) генетичний матеріал існує у вигляді комплексу нуклеїнових кислот з білками;
 - б) генетичний матеріал відокремлено від іншого вмісту клітини напівпроникним бар'єром;
 - в) є клітинна стінка;
 - г) клітина може рухатися;
 - д) клітина може використовувати H_2S як джерело енергії.
12. У непосмугованого м'яза різниця в довжині між розслабленим і максимально скороченим станом:
 - а) більша, ніж у посмугованого м'яза;
 - б) менша, ніж у посмугованого м'яза;
 - в) така сама, як у посмугованого м'яза;
 - г) непосмуговані м'язи не можуть скорочуватись.
13. Цикл Кальвіна:
 - а) відбувається вночі;
 - б) утворює фосфогліцераальдегід;

29. Динозаври вимерли:
- близько 2 мільйонів років тому;
 - близько 65 мільйонів років тому;
 - близько 200 мільйонів років тому;
 - близько 400 мільйонів років тому.
30. Після розділу ліній шимпанзе і гомінідів першою рисою, яка характеризує лінію гомінідів, було:
- збільшення мозку;
 - стереоскопічний зір;
 - виготовлення знарядь праці;
 - двоногість і випрямлення тіла/прямоходіння;
 - харчування м'ясом.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
д	б	г	б	а	г	г	г	д	в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б, д	а	б, в	в	б	б, в, е	а	б	а, б, в, д	б
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
г	б	а, г, д	д	в, г	а	в	в, д, е	б	г

Варіант 5

1. Ознаки, характерні для анемофільних рослин:
- гладенькі рильця, липкий пилок і багатонасінні плоди, які самостійно розкриваються;
 - гладенькі рильця, сухий пилок і багатонасінні плоди, які самостійно не розкриваються;
 - перисті рильця, сухий пилок і однонасінні плоди, які самостійно не розкриваються;
 - перисті рильця, липкий пилок і однонасінні плоди, які самостійно розкриваються;
 - перисті рильця, липкий пилок і багатонасінні плоди, які самостійно не розкриваються.
2. До класу *Dicotyleoneae* належать:
- Ranunculaceae*;
 - Poaceae*;
 - Rhyniophyta*;
 - Fagaceae*;
 - Ginkgo*.
3. У бобах резервні речовини для проростання запасуються:
- у стінці плоду;
 - у сім'ядолях зародка;

- у триплоїдному ендоспермі насінини;
 - у периспермі насінини.
4. Запасаючий орган, що не трапляється в однодольних:
- цибулина;
 - коренеплід;
 - бульбоцибулина;
 - кореневище.
5. Під пунктами I–V зазначено види рослин, а під пунктами 1–5 — морфологічні й таксономічні ознаки.
- | | |
|----------------------|-----------------------|
| I. <i>Allium</i> . | 1. Однодольні. |
| II. <i>Prunus</i> . | 2. Дводольні. |
| III. <i>Cocos</i> . | 3. Кісточкові. |
| IV. <i>Quercus</i> . | 4. Коробочка. |
| V. <i>Zea</i> . | 5. Горіх чи зернівка. |
- Який з варіантів розподілу є правильним?
- I/1, 3; II/1, 4; III/1, 4; IV/2, 4; V/1, 5.
 - I/1, 4; II/2, 5; III/1, 5; IV/2, 3; V/1, 3.
 - I/1, 4; II/2, 5; III/1, 3; IV/1, 3; V/2, 5.
 - I/1, 4; II/2, 3; III/1, 3; IV/2, 5; V/1, 5.
 - I/1, 4; II/2, 3; III/1, 4; IV/2, 5; V/1, 3.
6. Родини, на коренях яких трапляються симбіотичні азотфіксуючі бактерії:
- Rosaceae*;
 - Brassicaceae*;
 - Fabaceae*;
 - Asteraceae*;
 - Fagaceae*.
7. Переваги, що дає рослинам C_4 -фотосинтез порівняно із C_3 -фотосинтезом:
- C_4 -фотосинтез потребує менше квантів світла для фіксації одного моль CO_2 ;
 - C_4 -фотосинтез може відбуватися за більш низьких концентрацій CO_2 ;
 - рослини із C_4 -фотосинтезом економніше використовують воду;
 - рослини із C_4 -фотосинтезом потребують менше типів мінеральних поживних речовин.
8. З наведених груп тварин:
- Stellarioidea*;
 - Cnidaria*;
 - Porifera*;
 - Cephalopoda*;
 - Crustacea*
- трапляються лише в морях:
- I, IV;
 - II, III;
 - V;
 - I, II, III;
 - II, IV, V.

9. Організм, що використовується для введення генів у вищі рослини:
- а) *Escherichia coli*; б) *Rhizobium trifolii*;
в) *Agrobacterium tumefaciens*; г) *Salmonella typhimurium*.
10. Типи волокон, які утворюють цитоскелет:
- а) тубулін, лігнін, кінезін;
б) мікротрубочки, міозин, мікрофіламенти;
в) кератин, міозин, кінезін;
г) мікрофіламенти, інтермедіальні філаменти, мікротрубочки;
д) актин, міозин, інтермедіальні філаменти.
11. Ефекти, до яких не призводять довгострокові тренування людини:
- а) збільшення розмірів серця;
б) збільшення кількості капілярів у м'язах;
в) збільшення кількості мітохондрій у клітинах м'язів;
г) збільшення частоти пульсу спокою;
д) збільшення об'єму легень.
12. Пріон — це:
- а) білок;
б) інфекційна РНК без генів білків оболонки;
в) послідовність ДНК, яка є матрицею для праймер-РНК;
г) еукаріоцит без мітохондрій;
д) мультиферментний комплекс біосинтезу жирних кислот.
13. Класи ліпідів, що мають неполярні бічні ланцюги й полярні голівки:
- а) фосфоліпіди; б) тригліцеріди;
в) холестерин; г) воски;
д) гліцерин.
14. У клітини під час плазмолізу протопласт відокремився від клітинної стінки. Між клітинною стінкою та протопластом знаходиться:
- а) повітря; б) вакуум;
в) вода; г) плазмолітик;
д) клітинний сік.
15. Твердження, що є справедливим(и) для бактерій:
- а) широко розповсюджений негативний контроль експресії генів;
б) процеси транскрипції і трансляції пов'язані;
в) широко розповсюджений позитивний контроль експресії генів;
г) у середньому структурний ген має 50000 пар нуклеотидів;
д) мРНК часто є поліцистронними (кілька генів транскрибуються в одну молекулу мРНК).

16. Проблеми осморегуляції, що необхідно було б розв'язати, якби один з видів прісноводних риб перетворився на морський:
- I. Надлишок солей треба видаляти.
II. Вода повинна ресорбуватися з первинної сечі.
III. Уміст солей у крові повинен відповідати такому в морській воді.
IV. Необхідно виключити пиття морської води.
V. Проникність шкіри повинна бути зменшена.
- а) I, II; б) II, IV;
в) усі варіанти; г) IV;
д) II, IV.
17. Кістки є не статичними, а динамічними структурами. Факт, що дозволяє це розпізнати:
- а) хто сидить згорблено, стає сутулим;
б) у лежачих хворих внутрішня будова кісток пристосовується до нового навантаження;
в) кістки ламаються не так легко, як статичні структури такої ж будови;
г) зубна коронка, яка спочатку не зовсім підходить, через декілька тижнів займає своє місце.
18. Положення, що є правильними щодо інтронів:
- а) вони є послідовностями (спайсерами) між двома генами, що не транскрибуються;
б) вони є послідовностями (спайсерами) між двома генами, що транскрибуються;
в) вони знаходяться між ділянками одного гена, які кодуються;
г) вони знаходяться між ділянками готової м-РНК;
д) вони є ділянками поліцистронної м-РНК, які не кодуються.
19. Чому деякі колоноподібні кактуси в природних місцезростаннях направляють свою продольну вісь на найвище положення сонця влітку?
- Обґрунтування:
- I. Щоб отримати якомога більше світла.
II. Щоб уранці й увечері обігрівати апікально розташовані репродуктивні органи.
III. Щоб зменшити нагрів колоноподібного тіла.
- а) Жодне з обґрунтувань не є правильним.
б) Правильним є тільки I обґрунтування.
в) Правильні тільки I і II обґрунтування.
г) Правильним є тільки III обґрунтування.
д) Усі три обґрунтування правильні.

20. Листостеблова рослина може ефективно захистити себе від замерзання ($< -10^{\circ}\text{C}$) у такий спосіб:
- утворює густі розгалуження й перешкоджає цим виділенню тепла;
 - захищає себе товстою кутикулою й сильним опушенням листків;
 - концентрує солі в клітинах (осмотичний ефект);
 - повинна переносити клітинне зневоднювання у випадку утворення льоду;
 - шляхом метаболічного утворення тепла.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а, г	б	б	г	в	б, в	а	в	г
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
г	а	а	г	а, б, в, д	а	б	в	г	г

Варіант 6

- Покривною тканиною в рослин є:
 - кора;
 - епідерміс;
 - коленхіма;
 - флоема.
- Повітря надходить у рослину через:
 - конідії;
 - продихи;
 - дихальні корені;
 - сочевички.
- Червоною водорістю є:
 - ламінарія;
 - порфіра;
 - пінулярія;
 - сальвінія;
 - хлорела.
- У життєвому циклі хвоців:
 - чергування поколінь відсутнє;
 - переважає гаметофіт;
 - переважає спорофіт;
 - спорофіт і гаметофіт розвинені однаково.
- Метаморфоз пагона — це:
 - філодій;
 - бульба;
 - коренева бульба;
 - кореневище.
- Складними є листки:
 - липи;
 - дуба;
 - подорожника;
 - білої акації;
 - клена польового.

- Подвійне запліднення характерно для:
 - гінкго;
 - вівса;
 - сальвінії;
 - вельвічії.
- У представників родини Розові пелюсток:
 - 4;
 - 5;
 - 6;
 - багато.
- У представників родини Бобові трапляється суцвіття:
 - кошик;
 - головка;
 - щиток;
 - китиця;
 - волоть.
- Рослиною родини Пасльонові, яка культивується, є:
 - картопля;
 - ваніль;
 - тютюн;
 - гірчиця;
 - подорожник;
 - дурман.
- Двошаровими тваринами є:
 - Саркоджгутикові;
 - Кишквопорожнинні;
 - Реброплави;
 - Інфузорії;
 - Голкошкірі.
- До Плоских червів належить:
 - ехінокок;
 - аскарида;
 - медична п'явка;
 - котяча двоустка.
- Печінка є:
 - у гідри;
 - у виноградного слимака;
 - у річкового рака;
 - у молочно-білої планарії;
 - в аскариди.
- Ходильних ніг у коростяного свербуна:
 - 4;
 - 6;
 - 8;
 - 124;
 - немає.
- Представником ряду Перетинчастокрилі є:
 - мурахи;
 - терміти;
 - їздці;
 - комарі.
- У хрящових риб луска:
 - відсутня;
 - ктеноїдна;
 - циклоїдна;
 - плакоїдна;
 - ганоїдна.
- Шкіряне дихання відіграє найбільш важливу роль:
 - у зеленої ропухи;
 - у сірої ропухи;
 - у зеленої жаби;
 - у нильського крокодила.
- Від текодонтів або їхніх потомків походять:
 - черепахи;
 - крокодили;
 - динозаври;
 - птахи;
 - ссавці;
 - птеродактилі.

19. Робочі особини у термітів — це:
 а) тільки стерильні самці; б) тільки стерильні самиці;
 в) стерильні самиці або самці; г) тільки плодючі самиці.
20. Шийних хребців у бегемота:
 а) немає; б) 1;
 в) 6; г) 7;
 д) 9; е) 24.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а, б	б, в, г	б	в	б, г	г	б	б, г	б, г, д	а, в
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б, в	а, г	б, в	в	а, в	г	в	б, в, г, е	в	г

Варіант 7

1. Кісткою черепа є:
 а) крилоподібна кістка; б) лобкова кістка;
 в) стегнова кістка; г) ковадло;
 д) тім'яна кістка.
2. Черепно-мозкових нервів у людини:
 а) 10 пар; б) 11 пар;
 в) 12 пар; г) немає.
3. М'язи кінцівок ссавців прикріплені:
 а) до внутрішніх виростів екзоскелета;
 б) до зовнішніх виростів екзоскелета;
 в) до внутрішніх виростів ендоскелета;
 г) до зовнішніх виростів ендоскелета.
4. Острівці Лангерганса синтезують:
 а) адреналін; б) глюкагон;
 в) тестостерон; г) інсулін;
 д) прогестерон.
5. Імунітет, що створюється штучно з допомогою введення в організм вакцини:
 а) природний пасивний; б) надбаний пасивний;
 в) природний активний; г) надбаний активний.
6. До складу імуноглобуліну входять ланцюги:
 а) 1 легкий і 2 важкі; б) 1 важкий і 2 легкі;
 в) 2 легкі та 2 важкі; г) 4 легкі та 4 важкі.
7. Дихальним пігментом є:
 а) адреналін; б) гемеритрін;
 в) інсулін; г) хлорокруорін;
 д) гемоглобін.

8. Еритроцити овальної форми мають:
 а) корови; б) лами;
 в) кулани; г) дельфіни;
 д) дамани.
9. Слинних залоз у людини:
 а) 1 пара; б) 2 пари;
 в) 3 пари; г) 4 пари.
10. Основною функціональною одиницею нирки є:
 а) сечовий міхур; б) ниркова лоханка;
 в) нектон; г) нефрон.
11. Мохи вивчає:
 а) альгологія; б) мікологія;
 в) бріологія; г) бактеріологія.
12. Подвійну мембрану має:
 а) хлоропласт; б) лейкопласт;
 в) комплекс Гольджі; г) мітохондрія;
 д) лізосома.
13. Плазматичні мембрани складаються із шарів:
 а) двох; б) трьох;
 в) чотирьох; г) п'яти.
14. Сполучною тканиною є:
 а) нейроглія; б) дентин;
 в) кістка; г) хрящ;
 д) міокард.
15. Лімфа — це тканина:
 а) епітеліальна; б) сполучна;
 в) м'язова; г) нервова.
16. Ознакою, характерною лише для класу птахів, є:
 а) наявність пір'я;
 б) наявність органів дихання відповідної будови;
 в) гомойотермність;
 г) наявність у серці чотирьох камер.
17. Ділянка, яка визначає місце закінчення і-РНК:
 а) сайленсер; б) промотор;
 в) термінатор; г) енхансер.
18. Ділянка гена, що не несе генетичної інформації, яка кодує синтез продукту гена:
 а) алель; б) сайт;
 в) екзон; г) інтрон.
19. Статеві хромосоми півня:
 а) XX; б) XY;
 в) ZW; г) ZZ;
 д) ZO; е) XO.

20. Аурелія — це представник:

- а) зоопланктону; б) фітопланктону;
в) нектону; г) бентосу.

Відповіді

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а, г, д	в	г	б, г	г	в	б, г, д	б	в	г
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в	а, б, г	а	б, в, г	б	б	в	г	г	а

ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ (НА ПАПЕРІ)

Завдання 1

Існує як мінімум дві закономірності, згідно з якими можна розташувати вказані 12 видів у таблиці, згрупувавши їх по горизонталі й вертикалі. У таблиці вказано розташування двох видів. Впишіть у вільні граfi назви 10 видів, що залишились. Для кожного ряду й кожного стовпця вкажіть ознаку, за якою до нього вписані пропонувані види.

Види:

- Сліпець.
- Звичайна квакша.
- Чорний дятел.
- Щурка золотиста.
- Коала.
- Імператорський пінгвін.
- Цейлонський рибозмій.
- Гігантська саламандра.
- Сліпозмійка.
- Хамелеон.
- Калан.
- Зелена черепаха.

Таблиця

Цейлонський рибозмій			
			Чорний дятел

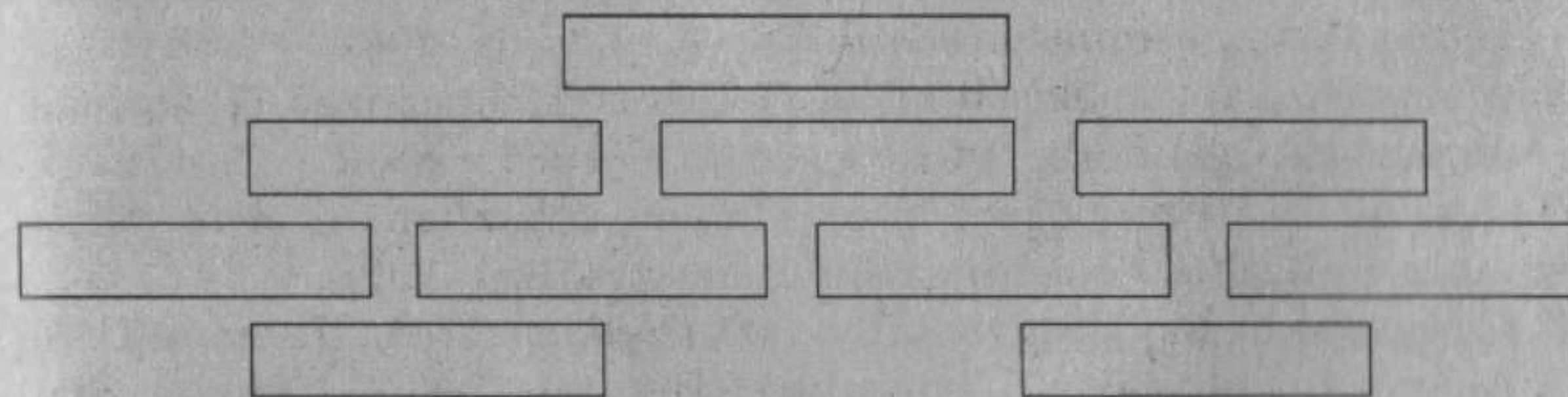
Можливий варіант відповіді

Види	Амфібії	Рептилії	Ссавці	Птахи
Плаваючі	Гігантська саламандра	Зелена черепаха	Калан	Імператорський пінгвін
Риучі	Цейлонський рибозмій	Сліпозмійка	Сліпець	Щурка золотиста
Деревні	Звичайна квакша	Хамелеон	Коала	Чорний дятел

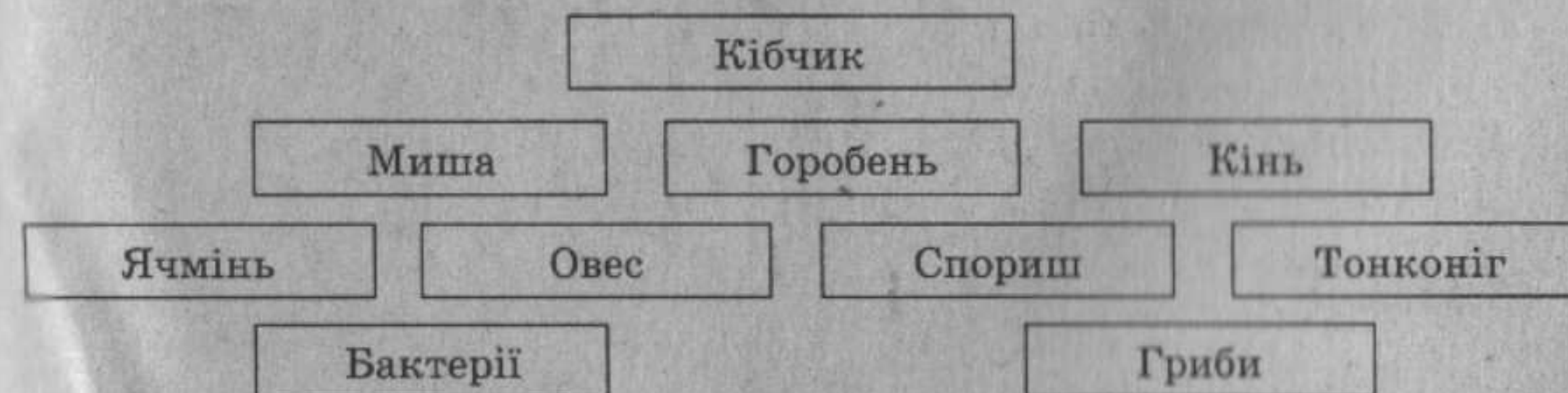
Завдання 2 ПІРАМІДА

Розмістіть наведені нижче назви видів і груп тварин та рослин у прямокутники, які утворюють піраміду; з'єднайте їх, де потрібно, стрілками; обґрунтуйте свій вибір.

Бактерії	Гриби	Миша	Овес	Спориш
Горобець	Кінь	Тонконіг	Кібчик	Ячмінь



Можливий варіант відповіді



Ячмінь, овес, спориш, тонконіг — продуценти.

Миша, горобець, кінь — консумент 1-го порядку.

Кібчик — консумент 2-го порядку.

Бактерії, гриби — редуценти або паразити.

Стрілки з'єднують гриби й бактерії з усіма іншими організмами. Інші частини схеми з'єднуються за ланцюгами живлення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади з базових і спеціальних дисциплін // Інформаційний збірник Міністерства освіти України. — 1998. — № 22.
2. Ващенко Л. С. Біологічні олімпіади: труднощі і шляхи їх подолання // Біологія і хімія в школі. — 2001. — № 1. — С. 41–44.
3. Ващенко Л. С. Про розробку оцінювання завдань III етапу Всеукраїнської біологічної олімпіади // Біологія і хімія в школі. — 2001. — № 1. — С. 37–41.
4. Ващенко Л. С. Участь учнів загальноосвітніх навчальних закладів у Всеукраїнській біологічній олімпіаді // Рідна школа. — 2001. — № 7.
5. Данилова О. В., Ващенко Л. С. VIII Міжнародна біологічна олімпіада школярів // Біологія і хімія в школі. — 1998. — № 1. — С. 34–36.
6. Ващенко Л. С., Данилова О. В. IX Міжнародна біологічна олімпіада школярів // Біологія і хімія в школі. — 1999. — № 3. — С. 33–39, 47–48.
7. Ващенко Л. С., Данилова О. В., Макаруч М. Ю., Мотузний В. О. Біологічні олімпіади школярів. — К.: Генеза, 2002. — 288 с.
8. Мотузний В. О., Ващенко Л. С. Сьома Міжнародна біологічна олімпіада // Біологія і хімія в школі. — 1996. — № 2. — С. 47–48.
9. Довідник Міжнародної біологічної олімпіади. — 3-тє вид., випр. — Прага: Координаційний центр МБіО, 1998. — 34 с.
10. Данилова О. В., Задорожний К. М., Шабанов Д. А., Данилов С. В. Біологічні олімпіади. Завдання. Відповіді. — Х.: Вид. група «Основа», 2008. — 256 с.

ЗМІСТ

Організація біологічних олімпіад школярів	3
Розділ 1. Відкриті (теоретичні) питання	6
Розділ 2. Тестові завдання	20
Розділ 3. Практичні завдання	143
Розділ 4. Тренувальні завдання для підготовки до олімпіад	183
Література	224