

ПІДСУМКОВА РІЧНА РОБОТА

8 клас, ІІ семестр

Загальна інструкція щодо виконання роботи

Діагностична робота складається з двох субтестів — А, В, С та D.

Субтест А складається з блоків I — III і містить **10 завдань** різних типів.

Субтест В складається з блоків IV — V і містить **5 завдань** різних типів.

Субтест С містить **2 завдання** закритого типу, не поділеного на блоки.

Субтест D містить **1 завдання** закритого типу.

Завдання передбачають надання відповіді шляхом вибору однієї або кількох відповідей чи встановлення відповідності, а також надання відкритої відповіді.

Інструкція до всіх типів завдань наведена в блоках завдань або безпосередньо після стимулу.

На виконання всіх завдань відведено **40 хв.**

1. Відповіді на завдання позначають / записують / зберігають у відведених місцях зрозуміло й чітко.

2. Намагайтеся виконати максимальну кількість завдань, раціонально розподіляючи відведений час. Зверніть, будь ласка, увагу, що додаткового часу ви НЕ матимете.

3. Після завершення виконання завдань поверніть, будь ласка, роботу вчителю / вчительці.

Увага!

Під час виконання завдань працюйте самостійно і пам'ятайте про дотримання правила тиші як запоруки створення й підтримки комфортних умов для зосередження на змісті завдань та їх виконанні вами та іншими учнями та учнями.

Пам'ятайте! У випадку виявлення ознак підглядання, списування чи плагіату вашу роботу НЕ буде зараховано!

Субтест А

Субтест А складається з 10 завдань.

Прочитайте описи ситуацій і виконайте завдання відповідно до інструкції.

Блок І

Виконайте завдання 1-3, попередньо проаналізувавши надану інформацію.

Для збереження власного здоров'я та своєчасного виявлення й діагностування захворювань потрібно проходити профілактичний медичний огляд щороку. Сучасний чекап сімейний лікар проводить, спираючись на певні показники, які отримує за результатами досліджень і вимірювань.

Перед початком нового навчального року школярі проходять профілактичний медичний огляд для встановлення групи здоров'я (проба Руф'є). Сімейний лікар використовує пробу Руф'є для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи школяра. Результат проби (індекс І) розраховується за формулою:

$$I = \frac{(P1-70) + (P2-P0) + (P3-P0)}{10},$$

де P0 — пульс у спокої, P1 — пульс після 15 секунд фізичного навантаження, P2 — пульс через 45 секунд відновлення, P3 — пульс через 60 секунд відновлення.

Якщо Індекс Руф'є $I \leq 3$ — відмінний функціональний стан, $3,1 < I \leq 6$ — добрий, $6,1 < I \leq 8$ — задовільний, $I > 8$ — незадовільний.

Школяр Назар має такі показники: P0=76 уд./хв., P1=120 уд./хв., P2=100 уд./хв., P3=90 уд./хв.

1. Обчисліть індекс Руф'є (І) для Назара _____
2. На основі результату вкажіть, яким є функціональний стан серцево-судинної системи Назара.

3. Поясніть, чому саме серцевий ритм (пульс) використовується як ключовий показник для оцінки *адаптації* організму до фізичного навантаження та *здатності до відновлення*.

Міркування: _____

Блок II

Виконайте завдання 4-5, попередньо проаналізувавши надану інформацію.

Одним із методів оцінки стану здоров'я є дослідження впливу фізичних навантажень на кількість серцевих скорочень у підлітків. Лікар провів дослідження двох учнів. Для цього вимірював пульс перед виконанням вправ, одразу після та кожну хвилину протягом наступного часу, поки пульс не повернувся до початкового значення. За отриманими даними було побудовано графіки. Проаналізуйте ці графіки та оберіть необхідні відповіді до питань, наведених нижче.

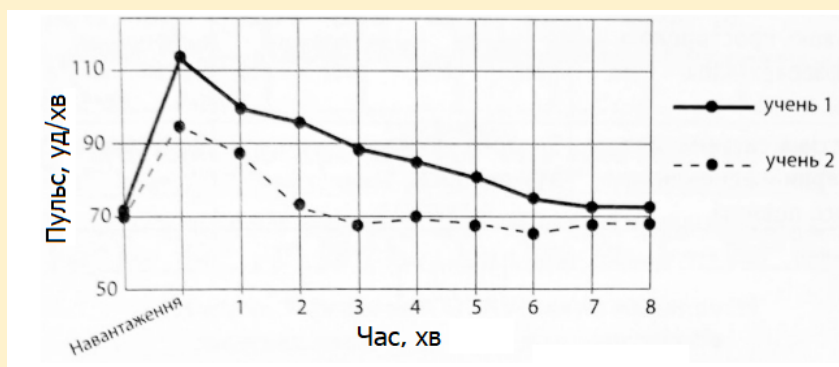


Рисунок 1. Графік зміни пульсу. Примітка. Створено автором.

Виконайте завдання 4, вибравши й обвівши ОДНУ правильну, на вашу думку, відповідь серед запропонованих варіантів.

4. Укажіть, як фізичні навантаження впливають на зміну кількості серцевих скорочень.

- А знижують
- Б підвищують
- В не мають впливу
- Г спочатку підвищують, потім знижують.

Виконайте завдання 5, вибравши “Так” або “Ні”.

5. Проаналізувавши графік, визначте чи наступні твердження правильні чи неправильні.

А Учень 1 має вищу частоту серцевих скорочень у стані спокою.	Так/Ні
Б Учень 1 є більш тренованим.	Так/Ні
В Пульс учня 2 швидше повернувся до нормальних показників.	Так/Ні
Г Пульс учня 2 при навантаженні є вищим, ніж учня 1.	Так/Ні

Блок III

Виконайте завдання 6-10, попередньо проаналізувавши надану інформацію.

У розвинених країнах сучасного світу, де немає голоду, багато людей страждає від надлишкової маси тіла й навіть від ожиріння. Навіть у дитячому віці ожиріння спричиняє багато серйозних ускладнень. Зокрема, підвищує ризик раннього розвитку діабету II типу, серцево-судинних та інших захворювань. Тому контроль маси тіла є необхідним для всіх вікових категорій.

Є багато таблиць і формул для визначення показника співвідношення зросту й маси тіла. Одним із найпопулярніших є індекс маси тіла (ІМТ). **$ІМТ = \text{маса тіла (кг)} / \text{зріст}^2 (\text{м}^2)$**

Таблиці для контролю маси тіла в дитячому віці наведено на малюнку. Нормальний ІМТ у дітей менше, ніж у дорослих - від 15 до 18,5. Додатковими параметрами при розрахунку індексу стають вік і стать дитини. Це пов'язано з тим, що в дітей і дорослих різні пропорції тіла.

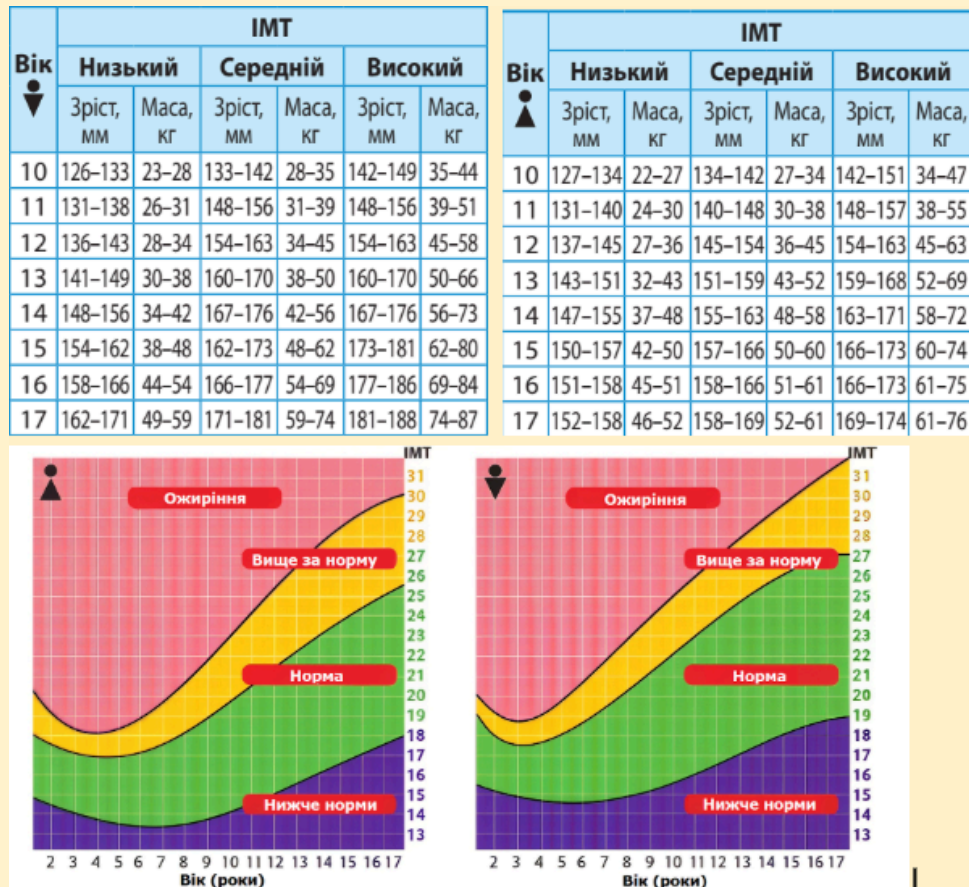


Рисунок 2. Таблиці для визначення показника співвідношення зросту й маси тіла. Примітка. Джерело: Соболев В. І. Біологія: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2021. С.

Лікар провів вимірювання росту та маси тіла пацієнта. Дмитру 13 років, його показники: зріст - 162 см, маса - 47 кг, ІМТ=17,9.

Дмитро, захопившись футболом, вирішив перевірити, як вплине збільшення щоденних тренувань (з 3 до 5 разів на тиждень) на його масу тіла та ІМТ. Протягом наступних 6 місяців він дотримувався обраного режиму тренувань. Наприкінці експерименту його показники склали: зріст – 165 см, маса – 60 кг.

6. Визначте новий ІМТ Дмитра після 6 місяців дослідження. Виходячи з кінцевих показників (зріст – 165 см, маса – 60 кг) та графіків, оцініть результат дослідження (нормальний чи надмірний).

А 17,5 - ІМТ в зоні “Нижче від норми”.

Б 22,04 - ІМТ в зоні “Норма”.

В 24,5 - ІМТ в зоні “Вище за норму”.

Г 36,36 - ІМТ в зоні “Вище за норму”.

7. Яка змінна є незалежною (тією, яку експериментатор свідомо змінює) в мінідослідженні, проведеному Дмитром?

- А Вік Дмитра.
- Б Зріст Дмитра.
- В Кількість тренувань.
- Г Індекс маси тіла (ІМТ).

8. Виберіть один найбільш коректний варіант гіпотези (припущення, яке Дмитро перевіряв) для цього дослідження, базуючись на його цілі та очікуваних біологічних ефектах.

- А Надлишкова маса тіла та ожиріння підвищують ризик розвитку діабету II типу.
- Б Фізичні навантаження (футбол) є необхідною умовою для нормального росту та розвитку підлітка.
- В Збільшення кількості тренувань на тиждень призведе до зменшення маси тіла та зниження показника ІМТ.
- Г Зміна раціону харчування разом із тренуваннями є найефективнішим способом контролю маси тіла.

9. Виберіть ТРИ ключові фактори, які могли вплинути на таку значну зміну маси тіла Дмитра.

- А Зміна раціону харчування (наприклад, збільшення споживання калорій, особливо швидких вуглеводів, для компенсації енерговитрат).
- Б Стрибок росту або статеве дозрівання (що є типовим для 13-14 років і супроводжується зміною м'язової та жирової маси).
- В Збільшення м'язової маси внаслідок тренувань (м'язи важать більше, ніж жир).
- Г Збільшення кількості сну, необхідного для відновлення після тренувань, що призвело до зниження загальної добової енерговитрати.
- Д Підвищення вмісту води в організмі через накопичення глікогену в м'язах (1 г глікогену утримує 3-4 г води).
- Е Початок прийому вітамінно-мінеральних комплексів, які стимулювали апетит і засвоєння поживних речовин.

Виконайте завдання 10, вибравши “Так” або “Ні”.

10. Використовуючи формулу ІМТ та надані таблиці / графіки, визначте, які з наступних трьох тверджень є правильними.

А Збільшення фізичної активності привело до зниження ІМТ, перевівши показник Дмитра з зони "Норма" у зону "Нижче норми"	Так/Ні
Б Згідно з графіком ІМТ для 13-річних хлопчиків його показник знаходиться в зоні «Вище за норму» або «Ожиріння».	Так/Ні
В Дівчинка такого віку, росту й із такою ж масою тіла, як у Дмитра після збільшення фізичної активності, мала б показник ІМТ в зоні "Ожиріння".	Так/Ні

Субтест В

Субтест В складається з 5 завдань.

Виконайте ці завдання відповідно до зазначених нижче правил:

- **Завдання 11** передбачає **встановлення відповідності**. До кожного рядка інформації, позначеної цифрою, доберіть відповідник, позначений літерою, і поставте позначки у відведеному місці на перетині відповідних колонок і рядках.
- **Завдання 12-14** передбачають вибір **ОДНІЄЇ** правильної відповіді серед **ЧОТИРЬОХ** варіантів, позначених літерами. Обведіть кружечком правильний, на вашу думку, варіант відповіді.
- **Завдання 15** містить три стовпчики інформації, у кожному з яких вона позначена цифрами. Виберіть із **КОЖНОГО** стовпчика **ОДНУ** цифру, що позначає правильну, на вашу думку, відповідь. Запишіть **ТРИ** цифри послідовно по одній (зліва направо) у відведеному місці в діагностувальній роботі. Утворене тризначне число є відповіддю до завдання.

Блок IV

Прочитайте описи ситуацій і виконайте завдання відповідно до інструкції.

Терморегуляція та технологія «розумних» тканин

Наш організм постійно підтримує сталу температуру тіла близько 36,6 °C завдяки терморегуляції — процесу, який контролює гіпоталамус, діючи як «внутрішній термостат». Під час фізичних навантажень або впливу екстремальних температур (спека чи холод) система терморегуляції працює максимально, щоб уникнути теплового удару чи гіпотермії.

Одним із природних механізмів охолодження тіла є випаровування поту зі шкіри, що забирає надлишкове тепло подібно до кондиціонера. Водночас українські науковці розробляють «розумний одяг» (smart textiles), який автоматично реагує на зміни температури тіла, захищаючи військових, рятувальників і спортсменів в екстремальних умовах.

В одному з експериментів, коли людина знаходилася на сонці в спеціальному жилеті, температура шкіри під звичайною бавовняною тканиною становила 37 °C, а під розумною тканиною — лише 31 °C. При таких дослідженнях враховують, що збереження температурного балансу залежить від теплової продукції та тепловіддачі, яка відбувається через шкіру та легені трьома основними шляхами: випромінюванням, конвекцією та випаровуванням.

11. Установіть логічні пари фізичних процесів із відповідним впливом на температуру тіла або умови.

Фізичний процес	Зміна температури / умови
1 Відбиття сонячних променів «розумною» тканиною	А Температура шкіри знижується на 6°C
2 Випаровування поту з поверхні шкіри	Б Ефективність знижується при високій вологості
3 Конвекційна тепловіддача	В Менше тепла потрапляє на шкіру
4 Відведення інфрачервоного випромінювання тканиною	Г Працює лише при позитивному температурному градієнті
	Д Активне відведення тепла від тіла

	А	Б	В	Г	Д
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. Коли тіло перегрівається, гіпоталамус активує механізми охолодження, зокрема розширення судин і потовиділення. Як «розумна» тканина, що знижує температуру шкіри, допомагає цим природним процесам терморегуляції?

А Створює бар'єр, що не змінює температури шкіри, тому терморегуляція проходить без змін.

Б Сприяє тепловіддачі, знижуючи температуру шкіри та створюючи більший температурний градієнт для охолодження крові через розширені судини.

В Блокує випаровування поту, змушуючи організм компенсувати це інтенсивнішим розширенням судин для охолодження через конвекцію.

Г Запобігає потовиділенню, бо її охолоджувальні властивості знижують потребу в терморегуляції.

Блок V

Прочитайте описи ситуацій і виконайте завдання відповідно до інструкції.

Адаптація організму до екстремальних умов Антарктиди

В українському документальному фільмі 2025 року режисера Антона Птушкіна «Антарктида» (2025 р.), що присвячений життю та роботі учасників 30-ї Української антарктичної експедиції на станції «Академік Вернадський», ми бачимо, як важко доводиться команді перебувати рік в екстремальних полярних умовах. Підготовка та планування таких експедицій вимагають ретельності як до складу команди, так і до переліку особистих речей, спорядження, ліків та харчових продуктів.

Відомо, що українські дослідники станції вивчали фізіологічні показники організму полярників протягом 5 років та виявили наступне:

- Рівень гормонів стресу (адреналіну, норадреналіну) підвищувався в 2-3 рази порівняно з початком експедиції.
- Найбільші зміни відбувалися в перший місяць перебування в Антарктиді.
- Організм намагався пристосуватися до екстремальних умов.

Під час дослідження в Антарктиді вчені виявили, що організм полярників адаптується до екстремальних умов завдяки двом ключовим механізмам:

1. Вироблення природних кілерів (NK-лімфоцитів), що захищають від вірусів та інфекцій.
2. Вироблення В-лімфоцитів, які синтезують антитіла проти специфічних антигенів, що можуть потрапити в організм.

Детальніше про типи імунітету залежно від походження механізму дії імунної відповіді можна дізнатись за схемою 1.

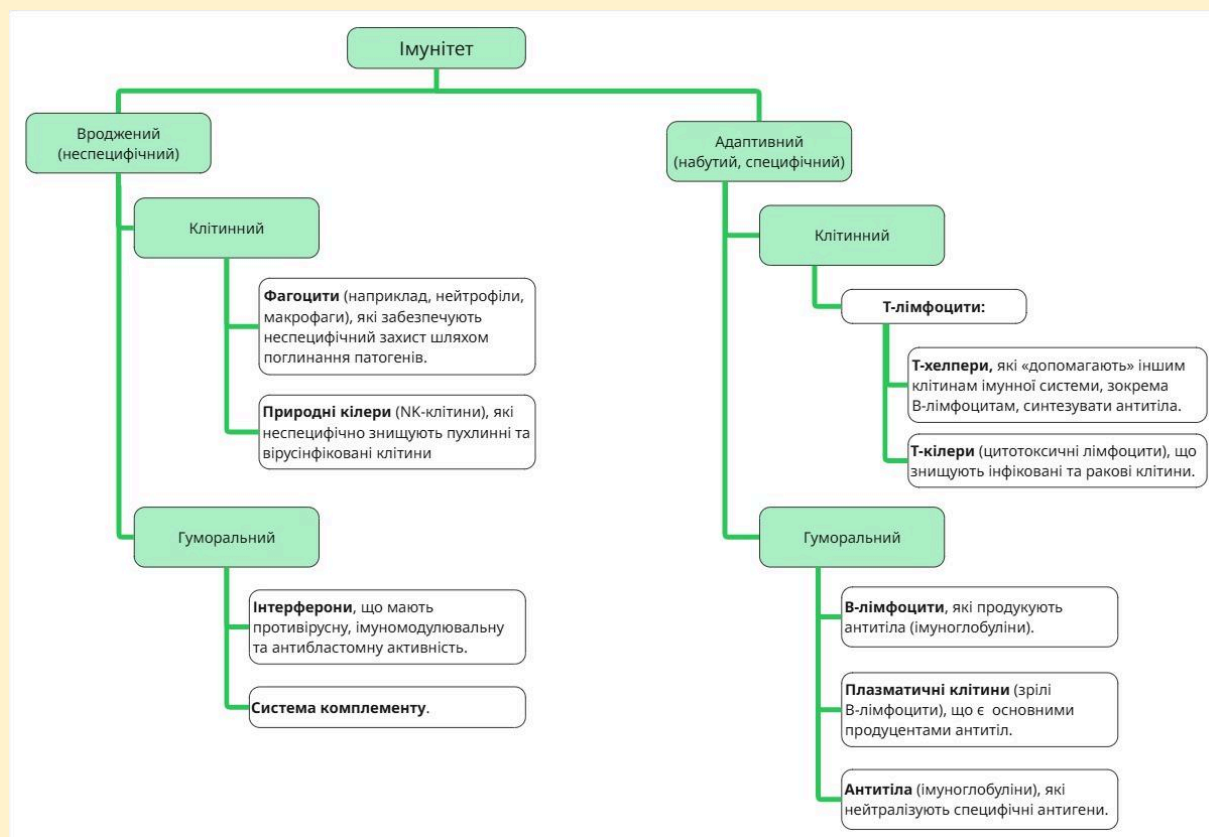


Рисунок 3. Типи імунітету залежно від походження та механізму дії імунної відповіді. Примітка. Створено автором

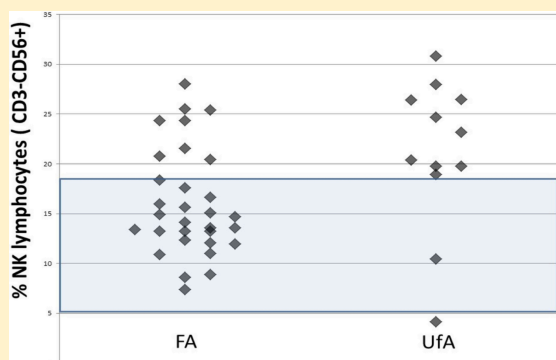


Рисунок 4. Розподіл рівнів NK-лімфоцитів між UAE з UfA та FA. Примітка. Джерело: [ResearchGate \(2024\). Immune accentuations as a prognostic factor for adaptation in Antarctic conditions.](#)

у крові полярників до експедиції (FA - First Arrival, перше прибуття) та після завершення експедиції (UfA - Upon final Arrival, після повернення). Кожен ромбик — це показник окремої особи. Блакитна зона від ~5 % до ~18 % відображає нормальний або референтний діапазон для цього показника.

13. Виберіть **НАЙМЕНШ** обґрунтоване пояснення підвищення рівня гормонів стресу в полярників у перший місяць перебування в Антарктиді.

А Це є захисною реакцією організму, що сприяє адаптації до холоду, вітру, ізоляції та зміни світлового режиму.

Б Це свідчить про порушення роботи надниркових залоз, що призводить до їх гіперфункції.

В Це пояснюється недостатнім харчуванням, оскільки організм не отримує достатньо вітамінів та мінералів.

Г Це відбувається через психологічний дискомфорт, а не через фізіологічну адаптацію до кліматичних умов.

14. Розгляньте графік відсоткового вмісту природних кілерів (NK-лімфоцитів) у двох групах полярників: до (**FA**) та після (**UfA**) експедиції. Який з наведених висновків **НАЙБІЛЬШ ТОЧНО** описує зміни в імунній системі полярників групи **UfA**?

А Кількість досліджених полярників у групі **UfA** є суттєво більшою, ніж у групі **FA**.

Б Більшість значень NK-лімфоцитів у групі **UfA** перебувають поза межами нормального діапазону.

В Більшість значень NK-лімфоцитів у групі **FA** знаходяться в межах нормального діапазону.

Г Більшість значень NK-лімфоцитів у групі **FA** перебувають нижче від нормального діапазону.

15. До якого типу імунітету залежно від походження та механізму дії імунної відповіді належить:

Група 1. Реакція, що запускає вироблення природних кілерів (NK-лімфоцитів).

Група 2. Реакція, що запускає вироблення В-лімфоцитів.

Група 3. Реакція, що запускає вироблення антитіл.

1 Вроджений (неспецифічний)

2 Адаптивний (набутий, специфічний)

3 Гуморальний

1 Гуморальний

2 Клітинний

3 Вроджений (неспецифічний)

1 Клітинний

2 Адаптивний (набутий, специфічний)

3 Гуморальний



Субтест С

Субтест С складається з 2 завдань.

Виконайте ці завдання відповідно до зазначених нижче правил:

- **завдання 16-17** передбачають вибір **ОДНІЄЇ** правильної відповіді серед **ЧОТИРЬОХ** варіантів, позначених літерами. Обведіть кружечком правильний, на вашу думку, варіант відповіді.

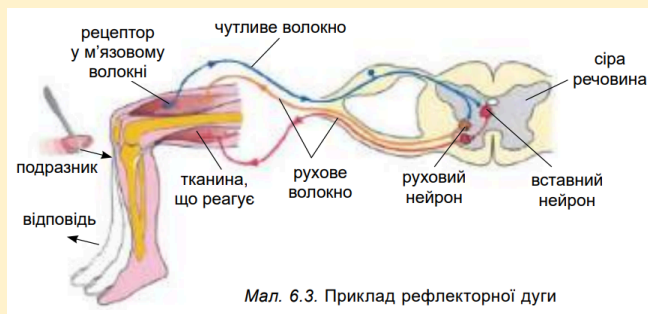
Прочитайте описи ситуацій і виконайте завдання відповідно до інструкції.

Нейротехнології майбутнього

Одним із перспективних напрямів допомоги людям з обмеженими можливостями — нейроінтерфейси та протези, керовані думкою. Мікрочіпи, імплантовані в мозок, зчитують нервові імпульси і передають сигнали до протезів, діючи, як своєрідна «провідна система»

для штучного органу. Це дозволяє людям з травмами спинного мозку або ампутаціями кінцівок керувати комп'ютерами та протезами силою думки.

Наприклад, у 2024 році компанія Neuralink успішно імплантувала мікродіод у мозок пацієнта з паралічем. Завдяки цьому він зміг керувати комп'ютерною мишкою та протезом руки силою думки.



Мал. 6.3. Приклад рефлекторної дуги

Рисунок 5. Рефлекторна дуга. Примітка. Джерело: Балан П. Г. Біологія : підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. Київ: Генеза, 2024. С.URL: https://www.geneza.ua/sites/default/files/ebooks/%D0%91%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD_%D0%91%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F_%D0%9F_8_%28076-24%29_S.pdf

Як це працює?

- Чіп розміщується в руховій корі мозку.
- Він зчитує нервові імпульси, що формуються для руху.
- Сигнали передаються бездротовим способом до протеза.
- Протез виконує рух згідно з «командою» мозку.

16. Проаналізуйте наданий текст і рисунок 1 та визначте, на яку ділянку рефлекторної дуги впливає імплантований нейрочіп при керуванні протезом руки?

- А Замінює рецептор — сприймає сигнали від протеза.
- Б Замінює чутливий нейрон — передає відчуття від протеза до мозку.
- В Замінює центральну нервову систему — аналізує інформацію та приймає рішення.
- Г Впливає на ланку «руховий нейрон» — передає команди мозку до протеза.

Прочитайте описи ситуацій і виконайте завдання відповідно до інструкції.

Ситуація «Складне око»

В еволюції тваринного світу зір розвивався по-різному. У науковій літературі зустрічаємо поняття «складне око», яке застосовується для двох основних типів зорових структур, хоча вони мають абсолютно різну будову.

1. Фасеткове «складне» око комах складається з тисяч окремих «очок» (омматидіїв), що працюють разом. Воно забезпечує **мозаїчний зір** із широким полем (до 360°) і допомагає комахам швидко помічати рух.

Очі комах



Рисунок 6. Схема будови фасеткового ока комах. Примітка. Джерело: Шабанов Д. А. Біологія: підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Харків: Соняшник, 2015. С. URL: <https://uahistory.co/pidruchniki/shabanov-biology-7-class-2015/42.php>

Очі хребетних

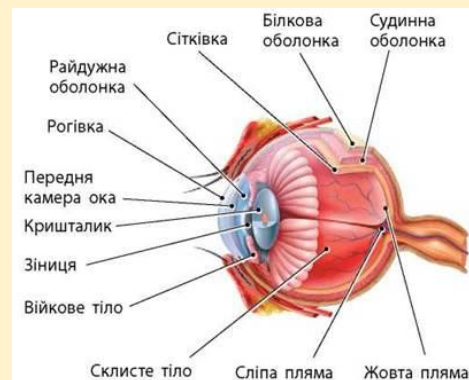


Рисунок 7. Будова очного яблука. Примітка. Джерело: Задорожний К. С. Біологія. З поглибленим вивченням біології: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. URL: <https://uahistory.co/pidruchniki/zadorozhnyi-biology-deep-level-8-class-2021/48.php>

2. «Складне» око хребетних (як у людини) має один кристалик і складну сітківку з різними типами фоторецепторів, розвинену нервову обробку сигналу. Два ока забезпечують нам **бінокулярний зір** та **об'ємне** сприйняття простору, що дозволяє бачити світ чітко та детально.

Обидва типи очей називають «складними», але з різних причин:

- **Фасеткове** — через велику кількість елементів.
- **Око зі складною оптичною системою** — через складну обробку інформації нервовою системою.

17. Яке твердження НАЙКРАЩЕ пояснює еволюційне значення протиріччя, чому обидва типи очей називають «складними»?

А Фасеткові очі забезпечують краще розпізнавання дрібних деталей, ніж очі хребетних.

Б Поняття «складне око» вжито в обох випадках у значенні «ефективне».

В Назва «складне око» є застарілим терміном, що не враховує сучасні наукові відкриття в офтальмології.

Г Очі хребетних простіші за будовою за фасеткові, але забезпечують кращий зір.

Субтест D

Субтест Г складається з 1 завдання.

Завдання 18 передбачає вибір **П'ЯТИ** правильних відповідей серед **восьми** варіантів, позначених цифрами. Обведіть кружечком три правильні, на вашу думку, варіанти відповіді.

Прочитайте описи ситуацій і виконайте завдання відповідно до інструкції.

Штучний інтелект у допоміжній репродукції.

Ольга Малюта, українська репродуктологиня, у своїй книзі «Плідна праця. Хроніки зародження життя у пробірці» (2022 р.) пише, що в допоміжній репродукції (штучне запліднення) зараз широко використовується штучний інтелект (ШІ). Він допомагає вибирати найкращі ембріони для перенесення в матку на 5-6-й день розвитку, коли ембріон називається бластоцистою.



На рисунку 1 показано будову бластоцисти:

- Зовнішній шар клітин (фіолетовий колір) — це трофобласт.
- Усередині — скупчення клітин (зелений колір) — це внутрішня клітинна маса.
- Порожнина між шарами — це бластоцель.

Рисунок 8. Будова бластоцисти. Примітка. Джерело: Seans Potato Business. Wikimedia Commons. **Ліцензія:** CC BY-SA 3.0. URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blastocyst_uk.svg

18. Які ознаки штучний інтелект може візуально проаналізувати та оцінити за мікрофотографією для визначення якості ембріона на етапі бластули?

- А Форма ембріона.
- Б Наявність і розмір порожнини бластоцеля.
- В Кількість, щільність, форма клітин ембріобласта.
- Г Кількість, щільність, форма клітин трофобласта.
- Д Група крові ембріона.
- Е Рівень гормонів ембріона.
- Ж Наявність фрагментів клітин.
- З Склад навколоплідної рідини.

--	--	--	--	--

Увага!

Ви завершили виконання роботи. Якщо у вас залишився час — перевірте відповіді, у яких сумніваєтеся, а також переконайтеся, що ви зафіксували всі відповіді.

Учителька / учитель попередить учениць та учнів про час завершення роботи та необхідність надати роботу на перевірку.