



**Завдання 1–10 мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді й позначте його.**

- 1 Звук [д] треба вимовляти на місці пропуску в усіх словах рядка
- ☐ А ві..бити, проїз..ний
  - ☐ Б фу..бол, зорепа..
  - ☐ В б..жола, з..авна
  - ☐ Г по..якував, ..ружба
- 2 Правильно виділено букви на позначення наголошених голосних у всіх словах, ОКРІМ
- ☐ А курятина у фользі, кроїти фартух
  - ☐ Б український літопис, добові витрати
  - ☐ В заіржавіле свердло, привезти разом
  - ☐ Г чергове уподобання, піала з піцерії
- 3 Правил уживання великої букви у власних назвах дотримано в усіх рядках, ОКРІМ
- ☐ А езопова мова, бульвар Академіка Вернадського
  - ☐ Б День соборності, Шекспірівський стиль
  - ☐ В Національна опера України, Нобелівська премія
  - ☐ Г гора Ай-Петрі, кінофільм «Поводир»
- 4 Букву **и** треба писати на місці пропуску в усіх словах рядка
- ☐ А по-лицарськ.., по-вовч.., завбільшк.., трич..
  - ☐ Б навкулачк.., заоч.., по-корейськ.., навпак..
  - ☐ В по-лисяч.., почаст.., пошепк.., навколішк..
  - ☐ Г по-людськ.., завглибшк.., трох.., насторож..
- 5 Апострофа НЕ ТРЕБА писати на місці пропуску в обох словах рядка
- ☐ А дев..ятеро ластів..яток
  - ☐ Б сер..йозна деб..ютантка
  - ☐ В р..ятівна ін..екція
  - ☐ Г слов..янське плем..я
- 6 Правильно написано всі займенники рядка
- ☐ А дехто, ніякий, скільки-небудь, абищо
  - ☐ Б будь-хто, аніхто, хто-зна-що, ніскільки
  - ☐ В якийсь, будь-який, аби-хто, що-небудь
  - ☐ Г нічий, хто-небудь, де-який, будь-чий



7 Букву **и** треба писати на місці пропуску в усіх словах рядка

- ☐ А височ..на, відгр..міти, вогн..ще
- ☐ Б власн.ця, кош..чок, пост..лити
- ☐ В заб..рати, ч..рговий, тр..вожний
- ☐ Г печ..во, шел..стіння, др..жати

8 НЕМАЄ орфографічних помилок у реченні

- ☐ А Фізичний гарт і патріотичне виховання юнного покоління українців сягає давніх часів.
- ☐ Б Одним з основних завдань підготовки молоді є виховання свідомих, самодостатніх, повновартістних громадян.
- ☐ В Важливу роль у такому всебічному вихованні відіграє неполітична й позаконфесійна скаутська організація України «Пласт».
- ☐ Г Похідне від «Пласт» слово «пластун» є вітповідником англійського «scout» (розвідник): саме так козаки називали своїх розвідників.

9 Помилково утворено слово

- ☐ А виконавиця
- ☐ Б гардеробщиця
- ☐ В кравчиня
- ☐ Г вихователька

10 Потребує редагування вислів у рядку

- ☐ А винайняв квартиру в центрі
- ☐ Б запросив до вітальні
- ☐ В розповів про відрядження
- ☐ Г приїхав вісім років назад

**Завдання 11 – 25 мають по п'ять варіантів відповіді, з яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді й позначте його.**

11 Редагування потребує речення

- ☐ А Письменник прагнув розповісти про внутрішній світ Івана Дідуха й чому він емігрує.
- ☐ Б Першим розповів європейцям про Єгипет невтомний мандрівник та історик Геродот.
- ☐ В Працюючи з художнім словом, Емма Андіївська виходить за межі стандарту й буденщини.
- ☐ Г За дорученням Київської археографічної комісії Шевченко робив замальовки пам'яток української історії й архітектури.
- ☐ Д У людства завжди були й будуть питання, на які воно, вочевидь, відповіді не знайде ніколи.





### 12 НЕПРАВИЛЬНО оформлено чужу мову в рядку

- ☐ А «Київська міська рада пропонуватиме обмежити використання в магазинах поліетиленових пакетів», – повідомляє пресслужба відомства.
- ☐ Б Посадовець зазначає: «Погоджено проєкт рішення про зменшення використання поліетиленових пакетів у місцях продажу товарів».
- ☐ В «Продавці мають запропонувати альтернативу поліетиленовій продукції, – наголошує розробник проєкту, а далі пояснює: – Це можуть бути полімерні чи паперові екопакети, багаторазові торбинки тощо».
- ☐ Г «Щороку в масштабах ЄС на смітники вивозять вісім мільярдів поліетиленових упакувань, – мотивують це рішення чиновники, – тобто на одного європейця припадає 200 таких одноразових пакетів за рік».
- ☐ Д «Частина пакетів потрапляє до світового океану з катастрофічними наслідками для флори та фауни» – додає автор проєкту Костянтин Яловий.

### 13 Прочитайте речення (цифра позначає попередній розділовий знак).

*Барви кийвських мозаїк –(1) це одне з тих див,(2) яке захоплювало і,(3) мабуть,(4) ніколи не перестане захоплювати всіх,(5) хто по-справжньому цінує прекрасне,(6) не розгублене у віках мистецтво,(7) але ж тут майстерність не лише в кольорах...*

НЕПРАВИЛЬНО обґрунтовано вживання розділових знаків у рядку

- ☐ А тире 1 – між підметом і присудком
- ☐ Б коми 2, 5 – між частинами складного речення, що пов'язані підрядним зв'язком
- ☐ В коми 3, 4 – при вставному слові
- ☐ Г кома 6 – при відокремленому означенні
- ☐ Д кома 7 – між частинами складного речення, що пов'язані сурядним зв'язком

### 14 Лексичної помилки НЕМАЄ в реченні

- ☐ А На лекціях з етики професор розповідав студентам, як тактичніше вчинити в тій чи тій не надто приємній ситуації.
- ☐ Б Імунологи прогнозують, що останні місяці року будуть удачними для укріплення здоров'я.
- ☐ В На симпозіум поїде чисельна група науковців, які брали участь у досліді цієї теми.
- ☐ Г На конференцію запросили різних за фахом лікарів: від хірургів до реабілітації.
- ☐ Д У тендітних руках балерини – оберемок червоних троянд, і це найвища оцінка її роботи в новому спектаклі.



15 Українським відповідником іншомовного слова *диференціація* є

- ☐ А розчленування
- ☐ Б уподібнення
- ☐ В ототожнення
- ☐ Г розуміння
- ☐ Д нововведення

**Завдання 16–20 стосуються речень, у яких зроблено пропуски.  
Визначте правильні варіанти послідовного заповнення цих пропусків для  
кожного речення.**

16 Невдовзі мама з \_\_\_\_\_ виїхали на замську трасу, до \_\_\_\_\_ залишалося п'ятдесят чотири \_\_\_\_\_.

- ☐ А Ігором, Житомиру, кілометрів
- ☐ Б Ігорем, Житомира, кілометри
- ☐ В Ігорем, Житомиру, кілометра
- ☐ Г Ігорьом, Житомира, кілометра
- ☐ Д Ігорем, Житомиру, кілометри

17 Запрошуємо на тренінг з письменницької майстерності, де Вас навчать \_\_\_\_\_ побудови якісного художнього тексту. На заняттях працюємо в зошитах, створених \_\_\_\_\_ культової книги «Гра престолів».

- ☐ А усіх секретів, по мотивах
- ☐ Б усіма секретами, по мотивах
- ☐ В усім секретам, за мотивами
- ☐ Г усім секретам, по мотивах
- ☐ Д усіх секретів, за мотивами

18 Трембіта – \_\_\_\_\_ музичний інструмент у світі: її розмір може сягати від двох з половиною до \_\_\_\_\_.

- ☐ А найбільш довгий, восьми метри
- ☐ Б найдовший, восьми метрів
- ☐ В найдовший, восьми метрів
- ☐ Г найдовший, вісьми метра
- ☐ Д довгіший, восьмих метра

19 Сашко \_\_\_\_\_ однокласників подякував \_\_\_\_\_ за цікаву поїздку.

- ☐ А на прохання, екскурсовода
- ☐ Б за проханням, екскурсовода
- ☐ В за проханням, екскурсоводу
- ☐ Г по проханню, екскурсовода
- ☐ Д на прохання, екскурсоводові





20 На практичних заняттях студенти опанували \_\_\_\_\_ вимови \_\_\_\_\_.

- ☐ А правила, важкими французькими звуками
- ☐ Б правилами, важким французьким звукам
- ☐ В правил, важкими французькими звуками
- ☐ Г правилами, важких французьких звуків
- ☐ Д правила, важких французьких звуків

Завдання 21–25 стосуються речень, що первісно становили зв'язний текст.  
Прочитайте речення й виконайте завдання до них.

△ Однак, чиста вода в Україні є: скуштувати таку можна на Полтавщині, де майже всю її беруть з підземних джерел.

○ Оскільки **очисні** споруди розраховано на I і II класи забруднення, то 80 % проб питної води не відповідають вимогам стандарту.

◇ Вода, як відомо, відіграє найважливішу роль у житті людини, проте нині 80 % українців змушені споживати неякісну воду, тому що беруть її з поверхневих джерел, **екологічний** стан яких щороку стає гіршим.

□ **Далека** від нормативних вимог і вода з Дніпра, яку використовує майже 75 % населення України.

▽ Це відбувається через **погане** очищення стічних побутових і промислових вод, наслідком якого є **надмірне** насичення водою органікою і наближення їх до III класу забруднення.

21 Первісний текст буде відновлено, якщо речення розташувати в послідовності, запропонованій у рядку

- ☐ А ◇ △ ▽ □ ○
- ☐ Б ◇ ▽ ○ □ △
- ☐ В ◇ □ ○ ▽ △
- ☐ Г ◇ △ □ ○ ▽
- ☐ Д ◇ ○ △ □ ▽

22 Однорідними підметами ускладнено речення, позначене

- ☐ А △
- ☐ Б ○
- ☐ В ◇
- ☐ Г □
- ☐ Д ▽

23 Пунктуаційна помилка є в реченні, позначеному

- ☐ А △
- ☐ Б ○
- ☐ В ◇
- ☐ Г □
- ☐ Д ▽



24 Вставна конструкція є в реченні, позначеному

- ☐ А  $\Delta$   
☐ Б  $\bigcirc$   
☐ В  $\diamond$   
☐ Г  $\square$   
☐ Д  $\nabla$

25 Частиною складеного іменного присудка є слово

- ☐ А очисні  
☐ Б екологічний  
☐ В далека  
☐ Г погане  
☐ Д надмірне

У завданнях 26–30 до кожного із чотирьох фрагментів інформації, позначених цифрою, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою. Поставте позначки в таблицях відповідей до завдань на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви).

26 Приєднайте до фрагмента речення (1–4) відповідний за значенням фразеологізм (А – Д).

*Фрагмент речення*

- 1 Експурсовод знає наше місто [...].
- 2 Схожі Даринка із сестрою [...].
- 3 Раптовий приїзд гостей був [...].
- 4 Офіціант крутився на зміні [...].

*Фразеологізм*

- А як грім з ясного неба.  
 Б як свої п'ять пальців.  
 В як білка в колесі.  
 Г як гриби після дощу.  
 Д як дві краплі води.

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

27 З'ясуйте, якою частиною мови (А – Д) є виділені в реченні слова (1 – 4) (цифра позначає наступне слово).

*Виділені слова в реченні*

Дослідження (1)**вчених** доводять, що людину, яка не привчила (2)**себе** працювати напружено, (3)**долаючи** звичку (4)**зайвий** раз відпочити, чекає обмеженість мислення, відмова від усього творчого.

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

*Частина мови*

- А іменник  
 Б прикметник  
 В займенник  
 Г форма дієслова  
 (дієприкметник)  
 Д форма дієслова  
 (дієприслівник)





28 Доберіть приклад (А – Д) до кожної умови вживання тире (1–4).

### Умова вживання тире

- 1 тире в неповному реченні
- 2 тире при відокремленій прикладці
- 3 тире при однорідних членах речення
- 4 тире між підметом і присудком

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

### Приклад

- А Найбільше у світі любив він осінь – природи солодку зрілість.
- Б Дівчина внесла оберемок майористих квітів – до цього похмура кімната враз ожила.
- В Зацвіла тендітно-біла конвалія в гаю, а сонячні кульбабки – біля ставка.
- Г Класична пластика, і контур строгий, і логіки залізна течія – це справжньої поезії дороги.
- Д Зображення флори і фауни: квітів, дерев, тварин – свідчать про обожнення природи нашими предками.

29 Поєднайте виділені фрагменти простих (1–4) і складних (А – Д) речень за подібністю синтаксичного значення. Зразок такого поєднання показано на схемі.



### Просте речення

- 1 Доволі багато людей, можливо, **через невдоволеність** звичайним спілкуванням хоче поговорити з віртуальним співрозмовником – чатботом.
- 2 Такі «співрозмовники» відповідають **монотонно й шаблонно** заздалегідь запрограмованим текстом.
- 3 У світі активно використовують діалогові програми **зادля зменшення** в літніх людей почуття самотності.
- 4 Meena – це розроблена Google діалогова система, **побудована на основі нейромережі з 2,6 млрд параметрів**.

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

### Складне речення

- А Більшість чатботів, **з якими ми маємо справу**, лише пропонує вибрати репліку із запрограмованих варіантів.
- Б Учені активно шукають способи вдосконалення таких програм, **аби ті могли спілкуватися з нами так само вільно, як і люди**.
- В Репліки діалогової системи Meena налаштовано так, **що вони максимально схожі на реальні**.
- Г **Якщо Meena або інші подібні програми такого ж рівня ввійдуть у нашу реальність**, то постане питання про коректне використання їх.
- Д Чатботи не замінять звичного людського спілкування, **адже вони не навчать нового, не нададуть психологічної підтримки**.



**30** Доберіть приклад (А – Д) до кожного типу складного речення (1–4).

*Тип складного речення*

- 1 складносурядне
- 2 складнопідрядне
- 3 безсполучникове
- 4 з різними видами зв'язку

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |
| 4 |   |   |   |   |   |

*Приклад*

- А Люби музику: вона облагороджує твої думки і почуття.
- Б Красна пташка своїм пір'ям, а людина – знанням.
- В Що в пісні співається, те в житті збувається.
- Г Голос у нього гучний і спочатку завжди впевнений.
- Д Небо вночі чисте, і видно, як падають зорі.





Завдання 1–15 мають по п'ять варіантів відповіді, з яких лише **ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ**. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді й позначте його.

- 1 У першу годину роботи на телефон гарячої лінії надійшло 145 дзвінків, а за другу годину – на 17 дзвінків більше. Скільки всього дзвінків надійшло на телефон гарячої лінії за дві години роботи?

☐ А 307      ☐ Б 290      ☐ В 287      ☐ Г 273      ☐ Д 162

- 2 О шостій годині ранку визначено температуру повітря на десяти метеостанціях. Отримані дані відображено в таблиці.

|                          |   |   |   |     |
|--------------------------|---|---|---|-----|
| Температура (у градусах) | 1 | 3 | 4 | $x$ |
| Кількість метеостанцій   | 2 | 3 | 4 | 1   |

Визначте  $x$ , якщо середнє арифметичне всіх цих даних дорівнює  $3,5^\circ$ .

☐ А  $x = 5$       ☐ Б  $x = 6$       ☐ В  $x = 7$       ☐ Г  $x = 8$       ☐ Д  $x = 9$

- 3 На рисунку зображено пряму трикутну призму. Її бічною гранню є

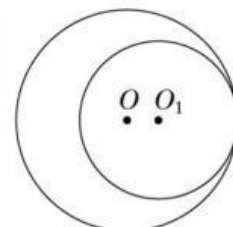
- ☐ А трикутник  
☐ Б прямокутник  
☐ В відрізок  
☐ Г паралелограм, що не є прямокутником  
☐ Д ромб, що не є квадратом



- 4 Якщо  $m = n - 1$ , то  $7 - m =$

☐ А  $n - 8$       ☐ Б  $6 - n$       ☐ В  $8 - n$       ☐ Г  $n - 6$       ☐ Д  $6 + n$

- 5 Кола із центрами в точках  $O$  і  $O_1$  мають внутрішній дотик (див. рисунок). Обчисліть відстань  $OO_1$ , якщо радіуси кіл дорівнюють 12 см і 8 см.



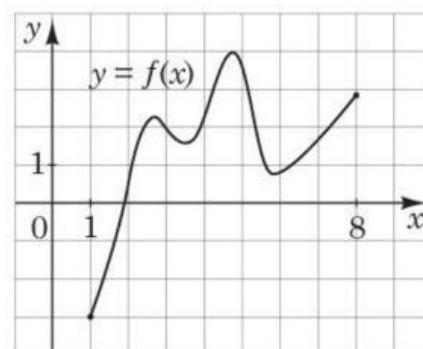
☐ А 1,5 см      ☐ Б 2 см      ☐ В 3 см      ☐ Г 4 см      ☐ Д 8 см

- 6 Розв'яжіть нерівність  $0,2x - 54 < 0$ .

☐ А  $(-\infty; 270)$       ☐ Б  $(270; +\infty)$       ☐ В  $(-\infty; 2,7)$       ☐ Г  $(-\infty; 27)$       ☐ Д  $(10,8; +\infty)$

- 7 На рисунку зображено графік функції  $y = f(x)$ , визначеної на проміжку  $[1; 8]$ . Скільки нулів має ця функція на заданому проміжку?

- ☐ А жодного  
☐ Б один  
☐ В два  
☐ Г три  
☐ Д чотири





8 Спростіть вираз  $a(a + 2b) - (a + b)^2$ .

- ☐ А  $4ab + b^2$     ☐ Б  $4ab - b^2$     ☐ В  $-b^2$     ☐ Г  $2ab - b^2$     ☐ Д  $b^2$

9 У трикутнику  $ABC$  кут  $B$  – тупий. Які з наведених тверджень є правильними?

- I.  $\angle A + \angle C < 90^\circ$ .  
II.  $AB + BC < AC$ .  
III. Центр кола, описаного навколо трикутника  $ABC$ , лежить поза його межами.

- ☐ А лише I та II  
☐ Б лише I  
☐ В лише II та III  
☐ Г I, II та III  
☐ Д лише I та III

10 Якщо  $a < 1$ , то  $|a - 1| + |-7| =$

- ☐ А  $a - 8$     ☐ Б  $a + 6$     ☐ В  $-a + 6$     ☐ Г  $-a - 6$     ☐ Д  $-a + 8$

11 Розв'яжіть систему рівнянь  $\begin{cases} x + y = 5, \\ 4^x = 16^{-1}. \end{cases}$  Якщо  $(x_0; y_0)$  – розв'язок цієї системи, то  $x_0 \cdot y_0 =$

- ☐ А  $-36$     ☐ Б  $-14$     ☐ В  $-6$     ☐ Г  $4$     ☐ Д  $6$

12 Периметр основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 72 см. Обчисліть довжину висоти піраміди, якщо її апофема дорівнює 15 см.

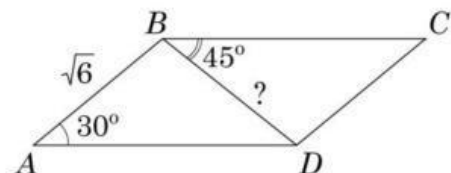
- ☐ А 6 см    ☐ Б 9 см    ☐ В 10 см    ☐ Г 12 см    ☐ Д 14 см

13 Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння  $\log_{\frac{1}{3}}(x+1) = -2$ .

- ☐ А  $(-11; -2]$     ☐ Б  $(-2; 1]$     ☐ В  $(1; 4]$     ☐ Г  $(4; 7]$     ☐ Д  $(7; 9]$

14 У паралелограмі  $ABCD$ :  $AB = \sqrt{6}$  см,  $\angle BAD = 30^\circ$ ,  $\angle CBD = 45^\circ$  (див. рисунок). Обчисліть довжину діагоналі  $BD$ .

- ☐ А  $2\sqrt{3}$  см  
☐ Б 3 см  
☐ В  $\sqrt{2}$  см  
☐ Г 2 см  
☐ Д  $\sqrt{3}$  см





15 Укажіть похідну функції  $f(x) = x(x^3 + 1)$ .

- ☐ А  $f'(x) = 4x^3 + 1$
- ☐ Б  $f'(x) = 4x^3$
- ☐ В  $f'(x) = 3x^2$
- ☐ Г  $f'(x) = 3x^2 + 1$
- ☐ Д  $f'(x) = \frac{x^5}{5} + \frac{x^2}{2}$

У завданнях 16–18 до кожного з трьох рядків інформації, позначених цифрами, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою.

16 До кожного початку речення (1–3) доберіть його закінчення (А – Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

Початок речення

- 1 Функція  $y = \sqrt{x-4}$
- 2 Функція  $y = 2$
- 3 Функція  $y = x^3$

Закінчення речення

- А спадає на проміжку  $(-\infty; 0)$ .
- Б не визначена в точці  $x = 1$ .
- В набуває від'ємного значення в точці  $x = 8$ .
- Г набуває додатного значення в точці  $x = -3$ .
- Д є непарною.

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |

17 Установіть відповідність між виразом (1–3) і тотожно рівним йому виразом (А – Д), якщо  $a$  – довільне додатне число,  $a \neq 1$ .

Вираз

- 1  $a^4 : a^3$
- 2  $\frac{a^2 - a}{1 - a}$
- 3  $7^{-\log_7 a}$

Тотожно рівний вираз

- А  $a^2$
- Б  $a^7$
- В  $\frac{1}{a}$
- Г  $-a$
- Д  $a$

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |

18 Квадрат  $ABCD$  та прямокутна трапеція  $BMNC$  лежать в одній площині (див. рисунок). Площа кожної із цих фігур дорівнює  $36 \text{ см}^2$ ,  $AM = 15 \text{ см}$ . Установіть відповідність між відрізком (1–3) та його довжиною (А – Д).

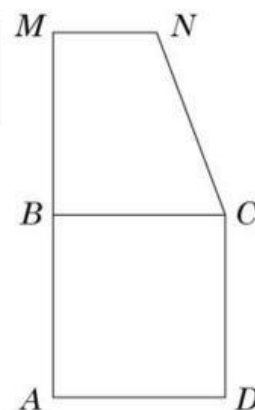
Відрізок

- 1 сторона квадрата  $ABCD$
- 2 висота трапеції  $BMNC$
- 3 менша основа трапеції  $BMNC$

Довжина відрізка, см

- А 2
- Б 3
- В 4
- Г 6
- Д 9

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 |   |   |   |   |   |
| 2 |   |   |   |   |   |
| 3 |   |   |   |   |   |







Розв'яжіть завдання 19–22. Одержані числові відповіді запишіть у спеціально відведеному місці. Відповідь записуйте лише десятковим дробом, урахувавши положення коми. Знак «мінус» записуйте перед першою цифрою числа.

- 19 На рисунку зображено **фрагмент** частини поперечного перерізу стосу дерев'яних колод. У нижньому ряду стосу 13 колод, а у верхньому – одна. Визначте загальну кількість колод у цьому стосі.



Відповідь: , .

- 20 Редактор стрічки новин вирішує, у якій послідовності розмістити 6 різних новин: 2 політичні, 3 суспільні та 1 спортивну. Скільки всього є різних послідовностей розміщення цих 6 новин у стрічці за умови, що політичні новини мають передувати іншим, а спортивна новина має бути останньою? Уважайте, що кожна з цих 6 новин у стрічці не повторюватиметься.

Відповідь: , .

- 21 У прямокутній системі координат у просторі задано вектор  $\overrightarrow{AB}(-3; 8; 1)$  і точку  $B(7; -2; 0)$ , точка  $O$  – початок координат. Обчисліть скалярний добуток  $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{AB}$ .

Відповідь: , .

- 22 Визначте **найменше** значення  $a$ , за якого має корені рівняння  $\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = 2a^2 + 5a - 6$ .

Відповідь: , .



**Таблиця квадратів від 10 до 49**

| Десятки | Одиниці |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         | 0       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| 1       | 100     | 121  | 144  | 169  | 196  | 225  | 256  | 289  | 324  | 361  |
| 2       | 400     | 441  | 484  | 529  | 576  | 625  | 676  | 729  | 784  | 841  |
| 3       | 900     | 961  | 1024 | 1089 | 1156 | 1225 | 1296 | 1369 | 1444 | 1521 |
| 4       | 1600    | 1681 | 1764 | 1849 | 1936 | 2025 | 2116 | 2209 | 2304 | 2401 |

**АЛГЕБРА І ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ**

**Формули скороченого множення**

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

**Модуль числа**

$$|a| = \begin{cases} a, & \text{якщо } a \geq 0, \\ -a, & \text{якщо } a < 0 \end{cases}$$

**Квадратне рівняння**

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a \neq 0$$

$$D = b^2 - 4ac \quad \text{— дискримінант}$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}, \quad \text{якщо } D > 0$$

$$x_1 = x_2 = \frac{-b}{2a}, \quad \text{якщо } D = 0$$

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

**Степені**

$$a^1 = a, \quad a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ разів}} \quad \text{для } a \in R, n \in N, n \geq 2$$

$$a^0 = 1, \quad \text{де } a \neq 0 \quad \sqrt{a^2} = |a|$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad \text{для } a \neq 0, n \in N$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}, \quad a > 0, m \in Z, n \in N, n \geq 2$$

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y} \quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y} \quad (a^x)^y = a^{x \cdot y}$$

$$(ab)^x = a^x \cdot b^x \quad \left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}$$

**Логарифми**

$$a > 0, \quad a \neq 1, \quad b > 0, \quad c > 0, \quad k \neq 0$$

$$a^{\log_a b} = b \quad \log_a a = 1 \quad \log_a 1 = 0$$

$$\log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$$

$$\log_a \frac{b}{c} = \log_a b - \log_a c$$

$$\log_a b^n = n \cdot \log_a b$$

$$\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \cdot \log_a b$$

**Арифметична прогресія**

$$a_n = a_1 + d(n - 1) \quad S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$$

**Геометрична прогресія**

$$b_n = b_1 \cdot q^{n-1} \quad S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}, \quad (q \neq 1)$$

**Теорія ймовірностей**

$$P(A) = \frac{k}{n}$$

**Комбінаторика**

$$P_n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n = n! \quad C_n^k = \frac{n!}{k! \cdot (n - k)!} \quad A_n^k = \frac{n!}{(n - k)!}$$



### Похідна функції

$C, a$  – сталі

$$(C)' = 0$$

$$x' = 1$$

$$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x}$$

$$(\cos x)' = -\sin x$$

$$(u + v)' = u' + v'$$

$$(uv)' = u'v + uv'$$

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

$$(x^a)' = ax^{a-1}$$

$$(e^x)' = e^x$$

$$(\sin x)' = \cos x$$

$$(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$(u - v)' = u' - v'$$

$$(Cu)' = Cu'$$

### Первісна функції та визначений інтеграл

| Функція $f(x)$       | Загальний вигляд<br>первісних $F(x) + C$ ,<br>$C$ – довільна стала |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 0                    | $C$                                                                |
| 1                    | $x + C$                                                            |
| $x^a, a \neq -1$     | $\frac{x^{a+1}}{a+1} + C$                                          |
| $\frac{1}{x}$        | $\ln  x  + C$                                                      |
| $e^x$                | $e^x + C$                                                          |
| $\sin x$             | $-\cos x + C$                                                      |
| $\cos x$             | $\sin x + C$                                                       |
| $\frac{1}{\cos^2 x}$ | $\operatorname{tg} x + C$                                          |

$$\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a) \text{ – формула Ньютона-Лейбніца}$$

### Тригонометрія

$$\sin \alpha = y_a \quad \cos \alpha = x_a \quad \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

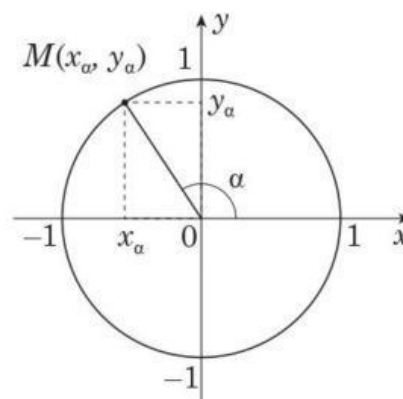
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad 1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha \quad \cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(90^\circ + \alpha) = \cos \alpha \quad \sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha$$

$$\cos(90^\circ + \alpha) = -\sin \alpha \quad \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha$$

$$\operatorname{tg}(90^\circ + \alpha) = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} \quad \operatorname{tg}(180^\circ - \alpha) = -\operatorname{tg} \alpha$$



### Таблиця значень тригонометричних функцій деяких кутів

| $\alpha$                   | рад  | 0         | $\frac{\pi}{6}$      | $\frac{\pi}{4}$      | $\frac{\pi}{3}$      | $\frac{\pi}{2}$ | $\pi$       | $\frac{3\pi}{2}$ | $2\pi$      |
|----------------------------|------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|
|                            | град | $0^\circ$ | $30^\circ$           | $45^\circ$           | $60^\circ$           | $90^\circ$      | $180^\circ$ | $270^\circ$      | $360^\circ$ |
| $\sin \alpha$              |      | 0         | $\frac{1}{2}$        | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 1               | 0           | -1               | 0           |
| $\cos \alpha$              |      | 1         | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | $\frac{\sqrt{2}}{2}$ | $\frac{1}{2}$        | 0               | -1          | 0                | 1           |
| $\operatorname{tg} \alpha$ |      | 0         | $\frac{1}{\sqrt{3}}$ | 1                    | $\sqrt{3}$           | не існує        | 0           | не існує         | 0           |

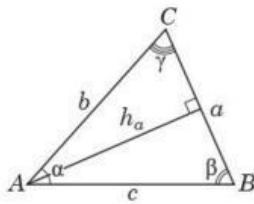




**ГЕОМЕТРІЯ**

Трикутники

**Довільний трикутник**



$$p = \frac{a+b+c}{2} \quad \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

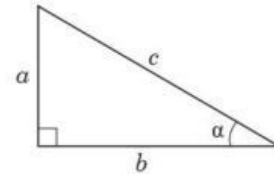
$R$  – радіус кола, описаного навколо трикутника  $ABC$

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h_a \quad S = \frac{1}{2} b \cdot c \cdot \sin \alpha \quad S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

**Прямокутний трикутник**

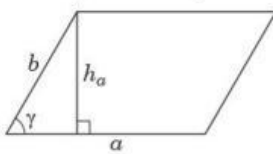
$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (теорема Піфагора)}$$

$$\frac{b}{c} = \cos \alpha \quad \frac{a}{c} = \sin \alpha \quad \frac{a}{b} = \operatorname{tg} \alpha$$



Чотирикутники

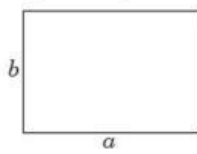
**Паралелограм**



$$S = ab \sin \gamma$$

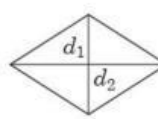
$$S = ah_a$$

**Прямокутник**



$$S = ab$$

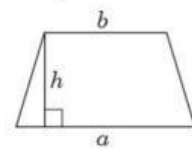
**Ромб**



$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2,$$

$d_1, d_2$  – діагоналі ромба

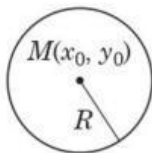
**Трапеція**



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h,$$

$a$  і  $b$  – основи трапеції

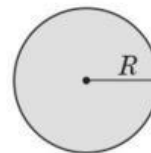
Коло



$$L = 2\pi R$$

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$$

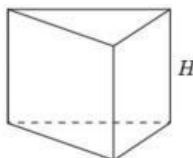
Круг



$$S = \pi R^2$$

Об'ємні фігури та тіла

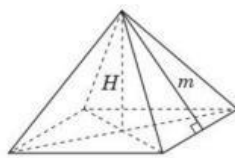
**Пряма призма**



$$V = S_{\text{очн}} \cdot H$$

$$S_6 = P_{\text{очн}} \cdot H$$

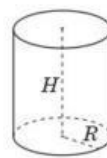
**Правильна піраміда**



$$V = \frac{1}{3} S_{\text{очн}} \cdot H$$

$$S_6 = \frac{1}{2} P_{\text{очн}} \cdot m$$

**Циліндр**



$$V = \pi R^2 H$$

$$S_6 = 2\pi R H$$

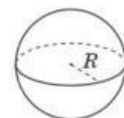
**Конус**



$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 H$$

$$S_6 = \pi R L$$

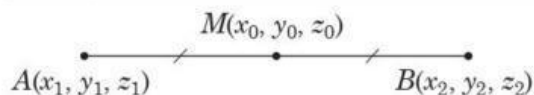
**Куля, сфера**



$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$S = 4\pi R^2$$

**Координати та вектори**



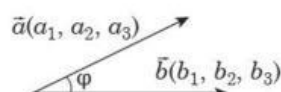
$$x_0 = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$y_0 = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$z_0 = \frac{z_1 + z_2}{2}$$

$$\overline{AB}(x_2 - x_1, y_2 - y_1, z_2 - z_1)$$

$$|\overline{AB}| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$



$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \varphi$$