

**Комунальний заклад вищої освіти  
Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж**

**Програма  
вступного випробування  
з математики**

**(для вступників на основі повної загальної середньої  
освіти)**

**Вінниця - 2020**

Програма вступного випробування з математики для вступників, які вступають на основі повної загальної середньої освіти / Укладач: А. В. Терепя – Вінниця: КЗВО «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж», – 2020. – 30с.

Укладач: Терепя Алла Василівна – кандидат педагогічних наук, викладач математики.

Розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії викладачів фізико-математичних дисциплін.

Протокол № 7 від « 19 » лютого 2020 року

**Комунальний заклад вищої освіти  
Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

**Директор коледжу**

**\_\_\_\_\_ К.Ф.Войцехівський**

**Програма  
вступного випробування  
з математики**

**(для вступників на основі повної загальної середньої  
освіти)**

**Вінниця – 2020**

# ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ВСТУПНИКІВ НА ОСНОВІ ПОВНОЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Для успішної участі у сучасному суспільному житті абітурієнт повинен оволодіти певними прийомами математичної діяльності та навичками їх застосування до розв'язання практичних задач, які висуває сучасний ринок праці, для отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах.

Тому одним із головних завдань програми є виявлення практичної компетентності абітурієнта, що дає змогу обґрунтовано судити про вміння застосовувати математику в реальному житті, визначає готовність абітурієнта до самореалізації у динамічному соціальному середовищі.

- вміє розпізнавати проблеми довкілля, які можна розв'язати математичними методами, формулює їх математичною мовою, досліджує та розв'язує ці проблеми, використовуючи математичні знання та методи, інтерпретує отримані результати з урахуванням конкретних умов і цілей дослідження, оцінює похибку обчислень, застосовує математичні моделі при вивченні профільних предметів;
- логічно мислить (аналізує, порівнює, узагальнює і систематизує, класифікує математичні об'єкти за певними властивостями, наводить контр приклади), володіє алгоритмами та евристичними методами;
- користується джерелами математичної інформації, може самостійно її відшукати, проаналізувати та передати інформацію, подану різних формах (графічний, табличний, знаково – символічний);
- виконує математичні розрахунки (дії з числами, представленими в різних формах, дії з відсотками, наближені

обчислення тощо), раціонально поєднуючи усні, письмові, інструментальні обчислення;

- виконує тотожні перетворення алгебраїчних, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів при розв'язанні різних задач ( рівнянь, нерівностей, їх систем, геометричних задач із застосування тригонометрії);

- аналізує графіки функціональних залежностей, досліджує їхні властивості; використовує властивості елементарних функцій при аналізі та описанні реальних явищ, процесів, залежностей;

- володіє методами математичного аналізу в обсязі що дозволяє досліджувати властивості елементарних функцій, будувати їх графіки і розв'язувати прості і прикладні задачі;

- осмислює ймовірність випадкових подій, оцінює шанси їх настання, вибирає оптимальні рішення;

- зображає геометричні фігури, встановлює і обґрунтовує їхні властивості; застосовує властивості фігур при розв'язанні задач; вимірює геометричні величини, які характеризують розміщення геометричних фігур (відстані, кути), знаходити кількісні характеристики фігур ( площі, об'єми).

Вступне випробування проводиться у формі вступного іспиту або співбесіди.

## СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

Програма з математики для вступників до КЗВО «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж» у 2020 році, складається із трьох розділів.

Перший з них містить перелік основних понять і фактів алгебри та початків аналізу і геометрії, якими повинен володіти вступник (вміти правильно їх використовувати при розв'язуванні задач, посилаючись на них при доведенні теорем). У другому розділі вказано теореми і формули, які треба вміти доводити. У третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якими має володіти вступник. Зміст теоретичної частини іспитів визначається останнім розділом.

На вступному іспиті чи співбесіді з математики вступник до КЗВО «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж» має показати:

1) чітке знання математичних означень і теорем, основних формул арифметики, алгебри і початків аналізу та геометрії вміння доводити їх;

2) вміння точно і стисло висловити математичну думку в усній і письмовій формі, використовувати відповідну символіку;

3) впевнене володіння практичними математичними вміннями й навичками, передбаченими програмою, вміння застосовувати їх при розв'язуванні задач і вправ.

Програма складена з урахуванням чинної програми з математики загальноосвітніх навчальних закладів.

# I. ОСНОВНІ МАТЕМАТИЧНІ ПОНЯТТЯ І ФАКТИ

## *Алгебра й початки аналізу*

1. Цілі числа. Раціональні числа, їх додавання, віднімання, множення, ділення. Порівняння раціональних чисел.
2. Дійсні числа, їх запис у вигляді десяткового дробу.
3. Десяткові дроби. Додавання, віднімання, множення і ділення десяткових дробів.
4. Додатні і від'ємні числа. Додавання, віднімання, множення і ділення додатних і від'ємних чисел.
5. Поняття про число як результат вимірювання. Раціональні числа. Запис раціональних чисел у вигляді десяткових дробів. Властивості арифметичних дій.
6. Числові вирази. Застосування букв для запису виразів. Обчислення за формулами. Перетворення: розкриття дужок, зведення подібних доданків.
7. Формули скороченого множення. Застосування формул скороченого множення для розкладання многочлена на множники.
8. Ірраціональні числа. Дійсні числа. Числові нерівності та їх властивості. Почленне додавання та множення числових нерівностей.
9. Квадратний тричлен. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
10. Ірраціональні рівняння.
11. Корінь  $n$ -го степеня. Арифметичний квадратний корінь  $n$ -го степеня. Перетворення коренів. Дії над коренями.
12. Степінь з раціональним показником і його властивості. Перетворення виразів степеня.
13. Степінь з ірраціональним показником.
14. Тригонометричні функції числового аргументу. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу.
15. Тригонометричні тотожності і формули додавання, формули подвійного кута, формули перетворення суми і різниці.
16. Властивості та графіки тригонометричних функцій.

17. Прості тригонометричні рівняння і нерівності. Способи їх розв'язання.
18. Степінь з довільним дійсним показником.
19. Властивості та графік показникової функції.
20. Логарифми та їх властивості. Основна логарифмічна тотожність.
21. Властивості та графік логарифмічної функції.
22. Границі функції в точці. Теореми про границі.
23. Похідна. Геометричний та фізичний зміст похідної. Похідна суми, добутку і частки. Похідна складеної функції. Похідна показникової, логарифмічної та степеневої функцій.
24. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови графіків.
25. Показникові та логарифмічні рівняння і нерівності, їх системи.
26. Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл. Правила знаходження первісних.
27. Криволінійна трапеція, її площа. Обчислення площ просторових фігур, обчислення об'ємів тіл.
28. Визначений інтеграл, його геометричний та фізичний зміст. Основні властивості інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца.

### ***Геометрія***

1. Аксиоми стереометрії та наслідки з них. Простіші задачі на побудову перерізів.
2. Паралельність прямих і площин у просторі. Ознаки паралельності прямих і площини у просторі.
3. Паралельне проектування, його властивості. Зображення плоских і просторових фігур у стереометрії.
4. Перпендикулярність прямих і площин у просторі. Ознаки перпендикулярності прямих і площин.
5. Кути у просторі: між прямими, між прямою і площиною, між площинами.



6. Відстань у просторі: від точки до прямої, від точки до площини, від прямої до паралельної їй площині, між паралельними площинами, між мимобіжними прямими.

7. Прямокутна система координат у просторі. Відстань між точками, координати середини відрізка.

8. Рух, симетрія, паралельне перенесення, поворот та перетворення подібності у просторі.

9. Вектори у просторі. Колінеарність та компланарність векторів. Операції над векторами. Розкладання вектора за трьома не компланарними векторами. Кут між векторами.

10. Призма. Пряма і правильна призми. Перерізи призми. Площі бічної та повної поверхні призми. Об'єм призми.

11. Паралелепіпед. Перерізи паралелепіпеда їх побудови. Площа бічної та повної поверхонь паралелепіпеда. Об'єм паралелепіпеда. Прямокутний паралелепіпед.

12. Піраміда. Зрізана піраміда, правильна піраміда. Перерізи піраміди, їх побудови. Площа бічної та повної поверхонь піраміди. Об'єм піраміди.

13. Циліндр. Переріз циліндра площиною. Площа бічної та повної поверхонь циліндра. Об'єм циліндра.

14. Конус, зрізаний конус. Переріз конуса площиною. Площа бічної та повної поверхонь конуса. Об'єм конуса.

15. Куля і сфера. Переріз кулі площиною. Площина дотична до сфери. Площа сфери та її частин. Об'єм кулі та її частин.

16. Правильні многогранники. Симетрія правильних многогранників.

17. Вписані та описані многогранники і тіла обертання. Розв'язування задач на комбінації просторових фігур.

## II. ОСНОВНІ ТЕОРЕМИ І ФОРМУЛИ

### *Алгебра і початки аналізу*

1. Тригонометричні функції, їх графіки та властивості .
2. Залежність між тригонометричними функціями одного і того ж аргументу.
3. Тригонометричні функції подвійного аргументу.
4. Формули зведення.
5. Тригонометричні рівняння.
6. Корінь  $n$ -го степеня і його властивості.
7. Степенева функція з цілим показником, її графік і властивості.
8. Логарифм числа. Властивості логарифмів.
9. Логарифмічна функція її графік та властивості.
10. Показникова функція її графік та властивості.
11. Похідна функції. Похідна суми, добутку, частки двох функцій.
12. Похідна показникової, логарифмічної та тригонометричних функцій.
13. Геометричний та фізичний зміст похідної.
14. Первісна. Основна властивість первісної.
15. Правила знаходження первісних.

### *Геометрія*

1. Аксиоми стереометрії та наслідки з аксіом стереометрії.
2. Паралельність прямих і площин у просторі. Ознаки паралельності прямих і площини у просторі.
3. Перпендикулярність прямих і площин у просторі. Ознаки перпендикулярності прямих і площин у просторі.
4. Перпендикуляр і похила. Теорема про три перпендикуляри.
5. Властивості прямої і площини, перпендикулярних між собою.
6. Декартові координати у просторі. Відстань між точками. Координати середини відрізка.

7. Вектори у просторі. Дії над векторами.
8. Призма. Правильна призма. Площа бічної поверхні правильної призми. Об'єм призми.
9. Паралелепіпед. Прямокутний паралелепіпед. Властивості діагоналей прямокутного паралелепіпеда. Центральна симетрія паралелепіпеда.
10. Піраміда. Правильна піраміда. Площа бічної поверхні правильної піраміди. Об'єм піраміди.
11. Циліндр. Осьовий переріз циліндра. Переріз циліндра площиною, що паралельна основі. Площа поверхні циліндра. Об'єм циліндра.
12. Конус. Осьовий переріз конуса. Переріз конуса площиною, що паралельна основі. Площа поверхні конуса. Об'єм конуса.
13. Куля. Переріз кулі площиною. Об'єм кулі.
14. Сфера. Перетин двох сфер. Площа сфери.

### III. ПРАКТИЧНІ ТА ЛОГІЧНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

#### *Вступник повинен вміти:*

1. Будувати і досліджувати найпростіші математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ, задач, пов'язаних з ними, за допомогою математичних об'єктів, відповідних математичних задач;

2. Оволодівати необхідною оперативною інформацією для розуміння постановки математичної задачі, її характеру й особливостей; уточнювати вихідні дані, мету задачі, знаходити необхідну додаткову інформацію, засоби розв'язання задачі; переформулювати задачу; розчленовувати задачі на складові, встановлювати зв'язки між ними, складати план розв'язання задачі; вибирати засоби розв'язання задачі, їх порівнювати і застосовувати оптимальні; перевіряти правильність розв'язання задачі; аналізувати та інтерпретувати отриманий результат, оцінювати його придатність із різних позицій; узагальнювати задачу, всебічно її розглядати; приймати рішення за результатами розв'язання задачі;

3. Володіти технікою обчислень, раціонально поєднуючи усні, письмові, інструментальні обчислення, зокрема наближені;

4. Проектувати і здійснювати алгоритмічну та евристичну діяльність на математичному матеріалі;

5. Працювати з формулами (розуміти змістове значення кожного елемента формули, знаходити їх числові значення при заданих значеннях змінних, виражати одну змінну через інші і т. п.);

6. Читати і будувати графіки функціональних залежностей, Застосовуючи похідну, досліджувати властивості функцій;

7. Класифікувати і конструювати геометричні фігури на площині й у просторі, встановлювати їх властивості, зображати просторові фігури та їх елементи, виконувати побудови на зображеннях;

8. Вимірювати геометричні величини на площині й у просторі, які характеризують розміщення геометричних фігур (відстані, кути), знаходити кількісні характеристики фігур (площі та об'єми);

9. Уміти виконувати тотожні перетворення основних алгебраїчних виразів (многочленів, дробово - раціональних виразів, які містять степені і корені), тригонометричних виразів.

10. Обчислювати:

- значення виразів, які містять степені з раціональними показниками, корені;
- тригонометричні вирази за допомогою тотожних перетворень і обчислювальних засобів із заданою точністю;
- ймовірність події, користуючись її означенням і найпростішими властивостями, комбінаторними схемами;
- математичне сподівання випадкової величини за законом її розподілу;
- інтеграл за допомогою основних властивостей і формули Ньютона - Лейбніца.

11. Уміти розв'язувати:

- рівняння, нерівності та їх системи першого і другого степенів і ті, що зводяться до них;
- найпростіші тригонометричні, показникові та логарифмічні рівняння;
- задачі, які зводяться до рівнянь.

## **ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ З МАТЕМАТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ**

Мета вступного випробування з математики – перевірити у вступників рівень теоретичних знань з математики згідно з навчальною програмою для учнів на базі повної загальної середньої освіти, а також уміння застосовувати ці знання для розв’язання задач і вправ.

Білет вступного іспиту з математики мають вигляд тестів, складених у форматі ЗНО з математики, кожен з яких складається з 26 завдань. Кожен варіант тесту складається з трьох частин. Завдання, які входять до тесту, відрізняються за формою і складністю. У кожній частині завдання розташовуються за принципом зростання складності. Певна кількість завдань передбачає перевірити вміння абітурієнтів стандартно використовувати програмовий матеріал - за відомими алгоритмами, зразками.

Інші завдання розраховані на використання програмового матеріалу в змінених та ускладнених ситуаціях.

Для запису відповідей використовується бланк відповідей.

**Завдання з 1 по 20 – завдання з вибором однієї відповіді.** Кожне таке завдання вважається виконаним правильно, якщо отримано правильну відповідь і вона правильно записана у бланку відповідей.

За кожен правильну відповідь нараховується 5 балів. Таким чином, у даному випадку за кожне завдання можна отримати 0 або 5 тестових балів.

**Завдання з 21 по 24 – завдання на встановлення відповідностей (логічні пари).** До кожного з цих завдань у двох колонках подано інформацію, позначену цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч) Учасники тестування мають утворити логічні пари, тобто встановити відповідність інформації, позначеної цифрами та інформації, позначеної буквами.

Для кожного завдання передбачено наявність чотирьох логічних пар. За кожну правильно позначену логічну пару нараховується 4 балів. Таким чином, у даному випадку за кожне завдання можна отримати 0, 4, 8, 12 або 16 тестових балів.

**Завдання 25 та 26** – це задачі, відповідно з алгебри та початків та геометрії або стереометрії, що потребують розгорнутого розв’язання. За кожне завдання учасник тестування може отримати по 18 балів.

На виконання тесту відводиться 3 години (180хвилин).

Результати вступного випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів. Якщо вступник набрав менше 100 балів, тест не складено – він не допускається до участі у наступному вступному випробуванні та до участі в конкурсному відборі.

Мета *співбесіди з математики* – перевірити у вступників рівень теоретичних знань з математики згідно з навчальною програмою для учнів на базі повної загальної середньої освіти, а також уміння застосовувати ці знання для розв’язання задач і вправ.

Матеріали до співбесіди з математики складаються з теоретичної і практичної частини. Теоретична частина білета містить одне питання з рекомендованого переліку. Практична частина білета складається з текстової задачі з алгебри або геометрії.

Перед початком співбесіди вступників попереджають про необхідність занотовувати основні (на думку вступника) моменти відповіді на теоретичні питання білета, основні етапи виконання завдань практичного характеру, акуратно виконувати малюнки, що супроводжують відповіді на завдання варіанту.

На підготовку до усної відповіді відводиться 30 хвилин. За результатами співбесіди виставляється оцінка **«рекомендовано»** чи **«не рекомендовано»**. У випадку одержання оцінки **«не рекомендовано»** вступник не допускається до участі в конкурсному відборі за результатами співбесіди, але має право брати участь вступних випробуваннях.

Відповідь вступника оцінюється; оцінка мотивується. Інформація про результати співбесіди оголошується вступникові в день їх проведення.

Оцінка *«рекомендовано»* виставляється, якщо абітурієнт вільно володіє визначеним програмою матеріалом, застосовує означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань у знайомих йому ситуаціях; розв'язує завдання з частковим поясненням; виправляє допущені ним помилки; повністю (частково) аргументує математичні міркування.

Оцінка *«не рекомендовано»* виставляється, якщо абітурієнт не може виконати елементарні записи з використанням математичної символіки чи математичних формул. Не завжди правильно зіставляє описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями. Допускає помилки в числових обчисленнях при розв'язанні завдань обов'язкового рівня.



**Зразок**

**Комунальний заклад вищої освіти**  
**Вінницький гуманітарно – педагогічний коледж**

(назва навчального закладу)

Навчальна дисципліна *математика*

Вступні випробування (співбесіда)

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 15**

1. Логарифмічна функція  $y = \log_a x$ , її властивості і графік.

2. Розв'язати задачу.

*Доведіть, що в будь-якому паралелепіпеді сума квадратів діагоналей дорівнює сумі квадратів всіх його ребер.*

**Голова екзаменаційної комісії** \_\_\_\_\_

(підпис) (прізвище та ініціали)

**Екзаменатор** \_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище та ініціали)

**ЗРАЗОК ВІДПОВІДІ**

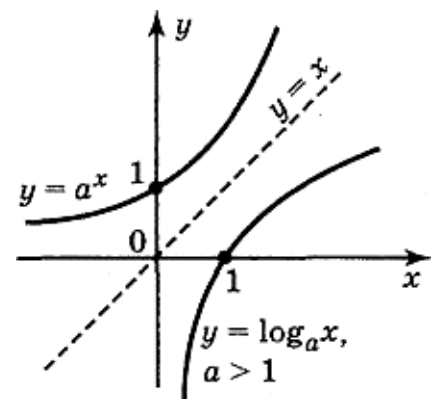
1. Логарифмічна функція  $y = \log_a x$  ( $a > 0$ ), її властивості і графік.

Функція виду  $y = \log_a x$ , де  $a$  — задане число,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  називається логарифмічною функцією.

Логарифмічна функція має такі властивості:

1) Область визначення функції — множина всіх додатних чисел. Ця властивість впливає із означення логарифма, оскільки вираз  $\log_a x$  має смисл тільки при  $x > 0$ .

2) Область значень логарифмічної функції — множина  $\mathbb{R}$  усіх дійсних чисел. Ця властивість впливає з того, що для будь-якого

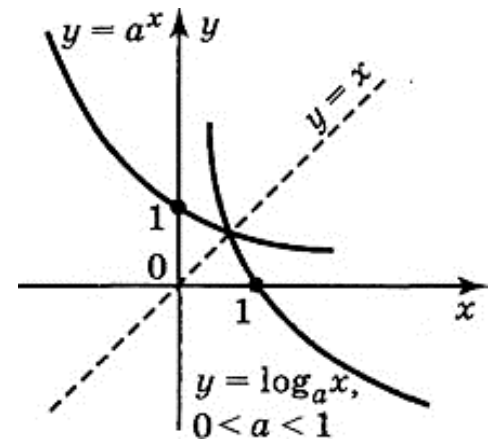


дійсного числа  $b$  є таке додатне число  $x$ , що  $\log_a x = b$ , тобто рівняння  $\log_a x = b$  має єдиний корінь. Такий корінь існує і дорівнює  $x = ab$ , оскільки  $\log_a ab = b$ .

3) Логарифмічна функція на всій області визначення зростає (при  $a > 1$ ) або спадає (при  $0 < a < 1$ ).

4) Якщо  $a > 1$ , то функція  $y = \log_a x$  приймає додатні значення при  $x > 1$ , від'ємні — при  $0 < x < 1$ .

Якщо  $0 < a < 1$ , то функція  $y = \log_a x$  приймає додатні значення при  $0 < x < 1$ , від'ємні — при  $x > 1$ .



## 2. Розв'язати задачу.

*Доведіть, що в будь-якому паралелепіпеді сума квадратів діагоналей дорівнює сумі квадратів всіх його ребер.*

### **Розв'язання**

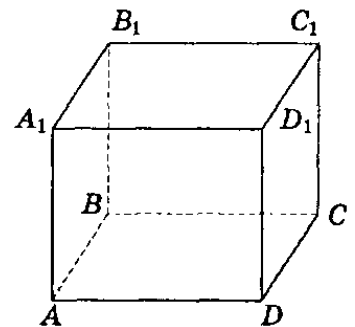
Нехай  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  — даний паралелепіпед. За властивістю діагоналей паралелограма маємо: для паралелограма  $AA_1 C_1 C$   $AC_1^2 + A_1 C^2 = 2AA_1^2 + 2AC^2$ ;

для паралелограма  $BB_1 D_1 D$   $BD_1^2 + B_1 D^2 = 2BB_1^2 + 2BD^2$ .

Додавши ці рівності почленно, одержимо:

$$\begin{aligned} AC_1^2 + A_1 C^2 + BD_1^2 + B_1 D^2 &= \\ &= 2AA_1^2 + 2AC^2 + 2BB_1^2 + 2BD^2 = 4AA_1^2 + 2(AC^2 + BD^2) = 4AA_1^2 + 2(2AB^2 + 2AD^2) = \\ &= 4AA_1^2 + 4AB^2 + 4AD^2. \end{aligned}$$

Отже, у будь-якому паралелепіпеді сума квадратів діагоналей дорівнює сумі квадратів всіх його ребер.



**Зразок**  
**КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ**  
**ВІННИЦЬКИЙ ГУМАНІТАРНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ КОЛЕДЖ**

Навчальна дисципліна *математика*

Вступні випробування (*іспит*)

**Екзаменаційний білет № 3**

Завдання 1–20 мають по п'ять варіантів відповіді, з яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант відповіді, позначте його в *бланку А* згідно з інструкцією. Не робіть інших позначок у *бланку А*, тому що комп'ютерна програма реєструватиме їх як помилки!

Будьте особливо уважні, заповнюючи *бланк А*!  
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

1. Якщо числа  $x$  і  $y$  задовольняють співвідношення  $2y + 4 = x$ , то  $y =$

А	Б	В	Г	Д
$2x - 8$	$8 - 2x$	$\frac{x - 4}{2}$	$\frac{x + 4}{2}$	$\frac{4 - x}{2}$

2. На відрізку  $AB$  вибрано точку  $M$  так, що довжина відрізка  $AM$  утричі більша за довжину  $MB$ . Визначте довжину відрізка  $AB$ , якщо  $MB = 12$  см.

А	Б	В	Г	Д
48 см	36 см	24 см	42 см	54 см

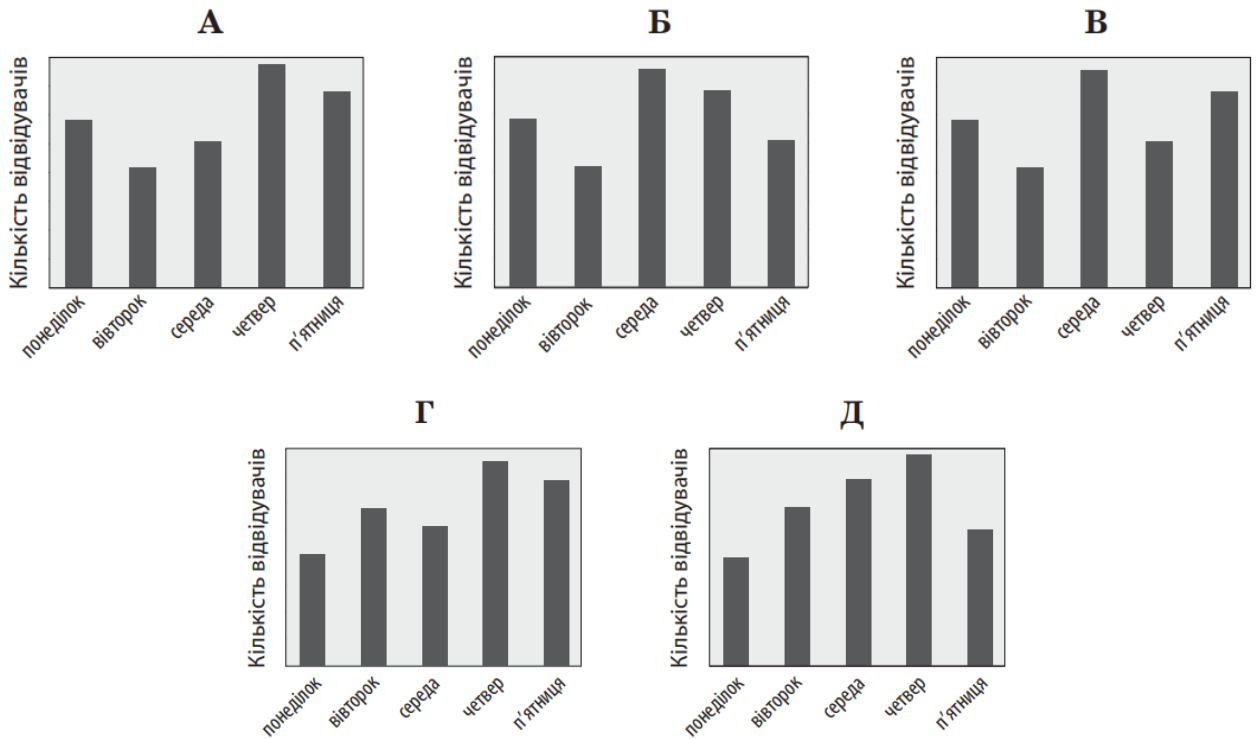
3. Розв'яжіть рівняння  $2^{2x} = \frac{1}{2^3}$ .

А	Б	В	Г	Д
-3	-2	-1,5	1,5	2

4. У таблиці наведено дані про кількість глядачів, які відвідали кінотеатр протягом п'яти днів тижня.

День тижня	понеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця
Кількість відвідувачів	82	116	102	140	130

На діаграмах немає шкали (градації) кількості глядачів. Визначте, на якій діаграмі правильно відображено дані, наведені в таблиці.



5. У прямокутній системі координат у просторі задано сферу із центром у початку координат, якій належить точка  $A(0; 0; -5)$ . Яка з наведених точок також належить цій сфері?

А	Б	В	Г	Д
$K(5; 5; 0)$	$L(0; 1; 4)$	$M(0; 0; 10)$	$N(0; 0; 5)$	$P(5; 5; 5)$

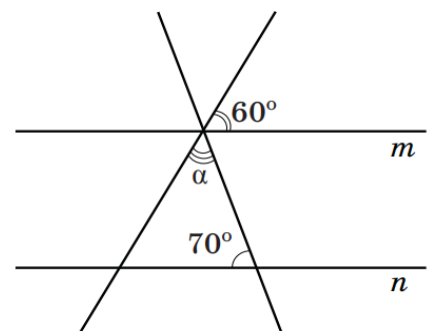
6. Визначте точку перетину графіка функції  $y = 2x - 2$  з віссю  $x$ .

А	Б	В	Г	Д
$(0; -2)$	$(-2; 0)$	$(1; 0)$	$(0; 1)$	$(1; -2)$

7. Спростіть вираз  $\frac{a^2 + 16}{a - 4} - \frac{8a}{a - 4}$ .

А	Б	В	Г	Д
-1	$a - 4$	$a + 4$	1	$(a - 4)^2$

8. Усі зображені на рисунку прямі лежать в одній площині, прямі  $m$  і  $n$  є паралельними. Визначте градусну міру кута  $\alpha$ .



А	Б	В	Г	Д
$20^\circ$	$50^\circ$	$60^\circ$	$70^\circ$	$110^\circ$

9. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння  $\sqrt{6-4x} = 4$ .

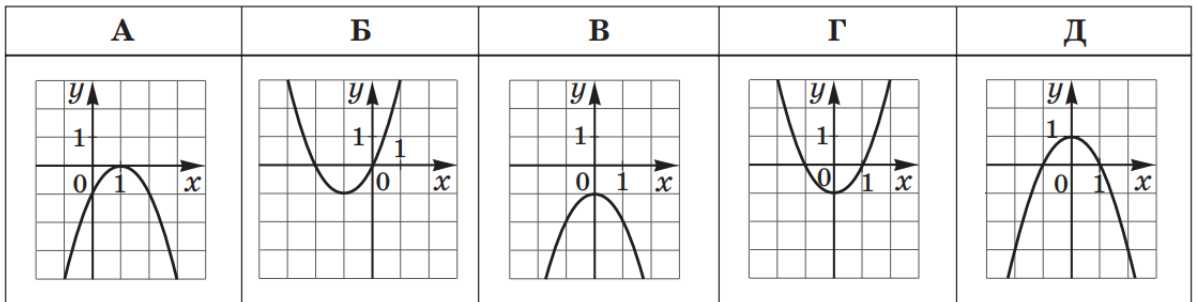
А	Б	В	Г	Д
$[-3; -1)$	$[-1; 0)$	$[0; 1)$	$[1; 3)$	$[3; 6)$

10. Точка  $A$  належить площині  $\alpha$ . Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Через точку  $A$  можна провести пряму, перпендикулярну до площини  $\alpha$ .  
 II. Через точку  $A$  можна провести площину, перпендикулярну до площини  $\alpha$ .  
 III. Через точку  $A$  можна провести площину, паралельну площині  $\alpha$ .

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

11. На одному з рисунків зображено графік функції  $y = 1 - x^2$ . Укажіть цей рисунок.



12.  $1 - \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha =$

А	Б	В	Г	Д
-2	0	1	$2 \cos^2 \alpha$	$1 + \cos 2\alpha$

13. В арифметичній прогресії  $(a_n)$ :  $a_1 = -4$ ,  $a_5 = a_4 + 3$ . Визначте десятий член  $a_{10}$  цієї прогресії.

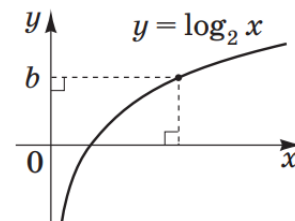
А	Б	В	Г	Д
-31	-27	26	27	23

14. Укажіть проміжок, якому належить число  $\log_2 9$ .

А	Б	В	Г	Д
$(0; 1)$	$(1; 2)$	$(2; 3)$	$(3; 4)$	$(4; 5)$

15. Розв'яжіть нерівність  $\log_2 x < b$ , використавши рисунок.

А	Б	В	Г	Д
$(0; 2^b)$	$(0; b)$	$(-\infty; 2^b)$	$(\log_2 b; +\infty)$	$(-\infty; b)$



16. Периметр основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 72 см. Визначте довжину висоти піраміди, якщо її апогема дорівнює 15 см.

А	Б	В	Г	Д
6 см	9 см	10 см	12 см	14 см

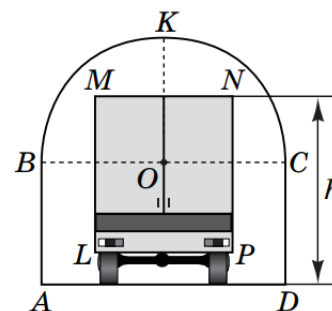
17. Розв'яжіть нерівність  $(x^2 + 64)(x - 5) > 0$ .

А	Б	В	Г	Д
$(5; +\infty)$	$(-\infty; 5) \cup (5; +\infty)$	$(5; 8)$	$(-\infty; 5) \cup (8; +\infty)$	$(-\infty; 5)$

18. Якщо  $a < 2$ , то  $1 + |a - 2| =$

А	Б	В	Г	Д
$-a - 3$	$-a - 1$	$a - 1$	$a + 3$	$3 - a$

19. На рисунку зображено поперечний переріз аркового проїзду, верхня частина якого (дуга  $BKC$ ) має форму півкола радіуса  $OC = 2$  м. Відрізки  $AB$  і  $DC$  перпендикулярні до  $AD$ ,  $AB = DC = 2$  м. Яке з наведених значень є найбільшим можливим значенням висоти  $h$  вантажівки, за якого вона зможе проїхати через цей арковий проїзд, не торкаючись верхньої частини арки (дуги  $BKC$ )? Уважайте, що  $LMNP$  – прямокутник, у якому  $MN = 2,4$  м і  $MN \parallel AD$ .



А	Б	В	Г	Д
4,4 м	4 м	3,7 м	3,5 м	3,2 м

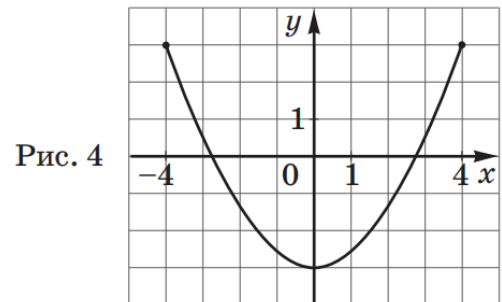
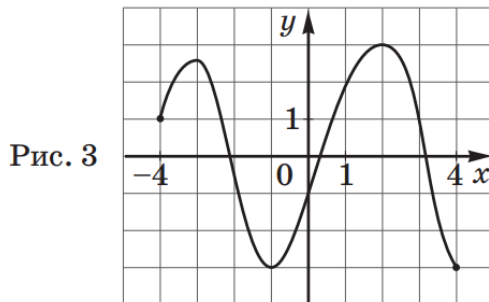
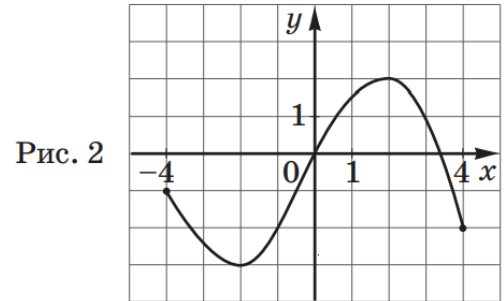
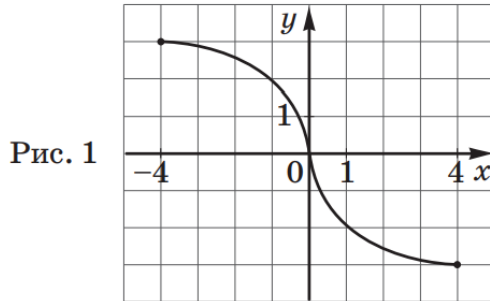
20. Укажіть похідну функції  $y = \sin x - \cos x + 1$ .

- А  $y' = \cos x + \sin x + 1$
- Б  $y' = \cos x - \sin x$
- В  $y' = -\cos x - \sin x + x$
- Г  $y' = -\cos x - \sin x$
- Д  $y' = \cos x + \sin x$

У завданнях 21–24 до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, доберіть один правильний, на Вашу думку, варіант, позначений буквою. Поставте позначки в таблицях відповідей до завдань у бланку А на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви). Усі інші види Вашого запису в бланку А комп'ютерна програма реєструватиме як помилки!

Будьте особливо уважні, заповнюючи бланк А!  
Не погіршуйте власноручно свого результату неправильною формою запису відповідей

21. На рисунках (1–4) зображено графіки функцій, визначених на відрізку  $[-4; 4]$ .



До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

*Початок речення*

- 1 Функція, графік якої зображено на рис. 1,
- 2 Функція, графік якої зображено на рис. 2,
- 3 Функція, графік якої зображено на рис. 3,
- 4 Функція, графік якої зображено на рис. 4,

*Закінчення речення*

- А є непарною.
- Б набуває найбільшого значення, що дорівнює 4.
- В є парною.
- Г має три нулі.
- Д має дві точки локального екстремуму.

22. Нехай  $m$  і  $n$  – довільні дійсні числа,  $a$  – довільне додатне число,  $a \neq 1$ . До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

*Початок речення*

- 1 Якщо  $(a^m)^n = a^4$ , то
- 2 Якщо  $a^m \cdot a^n = a^4$ , то
- 3 Якщо  $\sqrt[8]{a^m} = \sqrt{a^n}$ , то
- 4 Якщо  $\frac{a^n}{a^m} = \frac{1}{a^4}$ , то

*Закінчення речення*

- А  $m + n = 4$ .
- Б  $m - n = 4$ .
- В  $mn = 4$ .
- Г  $m = 4n$ .
- Д  $m = 8n$ .

23. У трикутнику  $ABC$ :  $AB = c$ ,  $BC = a$ ,  $AC = b$ . До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

*Початок речення*

- 1 Якщо  $a = b = c$ ,
- 2 Якщо  $c^2 = a^2 + b^2$ ,
- 3 Якщо  $a = c = \frac{b}{\sqrt{2}}$ ,
- 4 Якщо  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$ ,

*Закінчення речення*

- А то  $\angle C = 30^\circ$ .
- Б то  $\angle C = 45^\circ$ .
- В то  $\angle C = 60^\circ$ .
- Г то  $\angle C = 90^\circ$ .
- Д то  $\angle C = 120^\circ$ .

24. Радіус основи конуса дорівнює  $r$ , а твірна –  $l$ . До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

*Початок речення*

- 1 Якщо площа бічної поверхні конуса втричі більша за площу його основи, то
- 2 Якщо висота конуса дорівнює радіусу його основи, то
- 3 Якщо проекція твірної на площину основи конуса удвічі менша за твірну, то
- 4 Якщо площа повної поверхні конуса дорівнює  $5\pi r^2$ , то

*Закінчення речення*

- А  $l = 2r$ .
- Б  $l = \sqrt{2}r$ .
- В  $l = 3r$ .
- Г  $l = 4r$ .
- Д  $l = r$ .

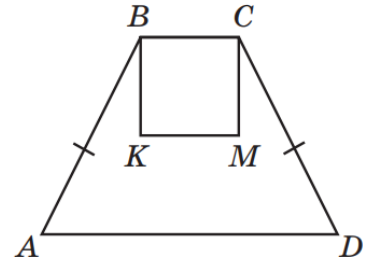


Розв'яжіть завдання 25–26. Одержані числові відповіді запишіть у зошиті та бланку А. Відповідь записуйте лише десятковим дробом, урахувавши положення коми, по одній цифрі в кожній клітинці відповідно до зразків, наведених у бланку А.

25. Для поповнення рахунку телефону Андрій уніс певну суму грошей до платіжного терміналу. З цієї суми утримано комісійний платіж у розмірі 2 грн 40 коп., що становить 3 % від суми, унесеної до терміналу. У результаті рахунок телефону поповнено на решту внесеної суми.

Мобільний оператор, послугами якого користується Андрій, нараховує 8 бонусів за кожні 5 грн, на які поповнено рахунок телефону. На залишок грошей, менший за 5 грн, бонуси не нараховуються. Скільки бонусів нараховано Андрію за здійснене ним поповнення телефону?

26. На рисунку зображено рівнобічну трапецію  $ABCD$  та квадрат  $KBCM$ . Точки  $K$  і  $M$  – середини діагоналей  $AC$  і  $BD$  трапеції відповідно. Площа квадрата  $KBCM$  дорівнює  $18 \text{ см}^2$ .



Визначте довжину діагоналі  $AC$  (у см).

### Зразок відповіді

Номер завдання	Відповідь	Номер завдання	Відповідь
1	В	14	Г
2	А	15	А
3	В	16	Г
4	Г	17	А
5	Г	18	Д
6	В	19	Г
7	Б	20	Д
8	Б	21	1-А, 2-Д, 3-Г, 4-В
9	А	22	1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б
10	Г	23	1-В, 2-Г, 3-Б, 4-Д
11	Д	24	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
12	Б	25	120
13	Д	26	12

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьєва О. М., Бродський Я. С., Павлов О. Л., Сліпенко А. К. Математика 10 клас: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2010. – 480с.
2. Бевз Г. П. Математика: 10: підруч. загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз. – 2-ге вид. – К. : Генеза, 2011. – 272 с.
3. Бевз Г. П. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закл. - К.: Освіта, 2005. – 255 с.
4. Бевз Г. П. Алгебра. (підручник) / Бевз Г.П., Бевз В.Г.– К., Зодіак–ЕКО, 2009
5. Бевз Г. П. Математика (підручник). / Бевз Г.П., Бевз В.Г. – К., Зодіак ЕКО, 2005
6. Бевз Г. П. та ін. Геометрія: Підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Вежа, 2004. – 224 с.
7. Бевз Г. П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г.. Геометрія (підручник). – К., Вежа, 2007.
8. Білянiна О. Я. Алгебра і початки математичного аналізу. Додаток до чинного підручника для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний та профільний рівні: навч. посіб. / О. Я. Білянiна, Г. І. Білянiн, В. О. Швець. - Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2017. – 135 с.
9. Білянiна О. Я. Геометрія. Додаток до чинного підручника для 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний та профільний рівні: навч. посіб. / О. Я. Білянiна, Г. І. Білянiн, В. О. Швець. – Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2017. – 127 с.
10. Білянiна, Ольга Ярославівна. Геометрія. 10 клас. Академічний рівень : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / О. Я. Білянiна, Г. І. Білянiн, В. О. Швець. - 2-ге вид. – К.: Генеза, 2012. – 253 с.
11. Бурда М. І. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту): підруч. для 10 класу закладів загальної середньоїосвіти / М. І. Бурда, Т. В. Колесник,

Ю. І. Мальований, Н. А. Тарасенкова. – К.: УОВЦ «Оріон», 2018. – 288 с.

12. Возняк Г. М. Алгебра (підручник). – К., Навчальна книга / Возняк Г.М., Литвиненко Г.М., Мальований Ю.І. – Богдан, 2009

13. Геометрія (підручник). / Єршова А.П., Голобородько В.В., Крижанівський О.Ф., Єршов С.В. – К., Ранок, 2009

14. Істер О. С. Математика: (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 11-го кл. закл. заг. серед. освіти / Олександр Істер. – Київ : Генеза, 2018. – 384 с.

15. Істер О. С. Математика: (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 10-го кл. закл. заг. серед. освіти / О. С. Істер. – Київ : Генеза, 2019. – 304 с.

16. Істер О. С. Геометрія (підручник). – К., Освіта, 2007

17. Кінащук Н. Л. Алгебра (підручник). / Кінащук Н. Л., Біляніна О. Я., Черевко І. М. – К., Генеза, 2008

18. Кравчук В.Р. Алгебра (підручник). / Кравчук В. Р., Підручна М. В., Янченко Г. М. – К., Підручники і посібники, 2009

19. Кравчук В. Р. Алгебра. (підручник). / Кравчук В. Р., Янченко Г.М.. – К., Підручники і посібники, 2007

20. Кравчук В.Р. Математика (підручник). / Кравчук В.Р., Янченко Г.М. – К., Підручники і посібники, 2005

21. Литвиненко Г.М. Алгебра (підручник). / Литвиненко Г.М., Мальований Ю.І. – К., Генеза, 2008

22. Математика: Зовніш. оцінювання. Навч. посіб. із підготов. до зовніш. оцінювання учнів загальноосвіт. навч. закл. /Л.П. Дворецька, Ю.О. Захарійченко, А.Г. Мерзляк та ін. - К.: УЦОЯО, 2007. - 64 с.

23. Мерзляк А. Г. Математика : алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту : підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. — Х. : Гімназія, 2018. — 256 с.

24. Мерзляк А. Г. Математика: алгебра і початки аналізу, геометрія, рівень стандарту: підручник для 11кл., закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський та ін. – Х.: Гімназія, 2019. – 208 с.

25. Мерзляк А. Г. Математика (підручник). / Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. – К., Гімназія, 2005
26. Нелін Є. П. Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту) : підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Є. П. Нелін. — Харків : Вид-во «Ранок», 2018. – 328 с.
27. Нелін С., Дворецька Л., Прокопенко Н. та ін. Зовнішнє оцінювання з математики. Інформаційні матеріали. - К.: УЦОЯО, 2006. – 40 с.
28. Нелін С. П. Алгебра і початки аналізу: Дворівневий підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. – Харків: Світ дитинства, 2005. - 392 с.
29. Підруч. для 11 кл. з поглибленим вивченням математики в середніх закладах освіти. - К.: Освіта, 2001. – 311 с.
30. Підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл.- К.: Зодіак-ЕКО, 2006.-384 с.
31. Тадеєв В. О. Геометрія. 11 клас: Підруч. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2004. - 480 с.
32. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Хмара Т. М. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. з поглибленим вивченням математики в середніх закладах освіти. – К.: Освіта, 2004. – 318 с.
33. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Хмара Т.М. Алгебра і початки аналізу:
34. Шкіль М. І., Слєпкань З. І., Дубинчук О. С. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. - К.: Зодіак-ЕКО, 2002. – 272 с.



