

**ПАМ'ЯТКА**  
**абітурієнту Смілянського промислово-економічного коледжу**  
**при підготовці до вступного випробування з математики на базі**  
**9 класів.**

При підготовці до вступного випробування потрібно врахувати вимоги програми вступного випробування.

Програма з математики для вступників до вищих навчальних закладів складається з трьох розділів. Перший з них містить перелік основних математичних понять і фактів алгебри і геометрії, якими повинен володіти вступник (вміти правильно їх використовувати при розв'язанні задач, посилаючись на них при доведенні).

У другому розділі вказано теореми і формули, які потрібно вміти доводити. Перелік основних питань, які виносяться на вступне випробування дасть можливість абітурієнту систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися при підготовці до вступного випробування.

У третьому розділі перелічено основні математичні вміння і навички, якимим має володіти вступник

Завдання вступного випробування з математики полягають у тому, щоб оцінити знання та вміння вступників:

1. впевнено володіти обчислювальними навичками при виконанні дії з раціональними числами (натуральними, цілими, звичайними і десятковими дробами);

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

3. розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи першого і другого степенів і ті, що зводяться до них, а також розв'язувати задачі за допомогою рівнянь та їх систем;

4. будувати графіки функцій, передбачених програмою;

5. розв'язувати задачі, що передбачають виконання відсоткових розрахунків; знаходження ймовірностей випадкової події; подання статистичних даних у вигляді таблиць, графіків; знаходження середнього значення;

6. зображати геометричні фігури і виконувати найпростіші побудови на площині;

7. володіти навичками вимірювання та обчислення довжин, кутів і площ, які використовуються для розв'язання різних практичних задач;

8. уміти застосовувати властивості геометричних фігур при розв'язуванні задач на обчислення та доведення;

9. володіти навичками розв'язування задач на обчислення площ поверхонь і об'ємів геометричних фігур: прямої призми, піраміди, конуса, кулі, циліндра у тому числі прикладного змісту.

# I. ОСНОВНІ МАТЕМАТИЧНІ ПОНЯТТЯ І ФАКТИ.

## АРИФМЕТИКА І АЛГЕБРА.

1. Натуральні числа і нуль. Прості і складені числа. Дільник, кратне. Найбільший спільний дільник. Найменше спільне кратне. Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10.

2. Цілі числа. Раціональні числа. їх додавання, віднімання, множення, ділення. Порівняння раціональних чисел.

3. Дійсні числа, їх запис у вигляді десяткового дробу.

4. Десяткові дроби. Читання та запис десяткових дробів. Порівняння десяткових дробів. Додавання, віднімання, множення і ділення десяткових дробів. Наближене значення числа. Округлення чисел. Відсоток. Основні задачі на відсотки.

5. Додатні числа. Протилежні числа. Модуль числа, його геометричний зміст. Порівняння додатних і від'ємних чисел. Додавання, віднімання, множення і ділення додатних і від'ємних чисел

6. Поняття про число як результат вимірювань. Раціональні числа. Запис раціональних чисел у вигляді десяткових дробів.

Властивості арифметичних дій

7. Числові вирази. Застосування букв для запису виразів. Числове значення буквених виразів. Обчислення за формулами.

Перетворення виразів: розкриття дужок, зведення подібних доданків

8. Поняття про пряму та обернену пропорційну залежності між величинами. Пропорції. Основна властивість пропорції. Розв'язування задач за допомогою пропорцій.

9. Зображення чисел на прямій. Координата точки на прямій. Формула відстані між двома точками із заданими координатами.

10. Прямокутна система координат на площині, точки на площині. Координати (абсциса й ордината). Формула відстані між двома точками площини, заданими координатами.

11. Ірраціональні числа. Дійсні числа. Числові нерівності та їх властивості. Почленне додавання та множення числових нерівностей.

12. Вимірювання величин. Абсолютна та відносна похибки наближеного значення числа. Виконання арифметичних дій над наближеними значеннями чисел.

13. Одночлен. Піднесення одночлена до степеня.

14. Многочлен. Степінь многочлена. Додавання, віднімання і множення многочленів. Розкладання многочлена на множники.

15. Формули скороченого множення. Застосування формул скороченого множення для розкладання многочлена на множники.

16. Квадратний тричлен. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.

17. Алгебраїчний дріб. Основна властивість дробу. Скорочення алгебраїчних дробів. Додавання, віднімання, множення та ділення

алгебраїчних дробів. Тотожні перетворення раціональних алгебраїчних виразів.

18. Степінь з натуральним показником і його властивості. Степінь з цілим показником і його властивості. Стандартний вигляд числа. Перетворення виразів зі степенями.

19. Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь. Властивості квадратних коренів. Наближене значення квадратного кореня

20. Арифметична та геометрична прогресії. Формули n-го члена та суми n- перших членів прогресій.

21. Рівняння. Корені рівняння. Лінійні рівняння з однією змінною. Квадратне рівняння. Формули коренів квадратного рівняння. Розв'язування раціональних рівнянь.

22. Системи рівнянь. Розв'язування системи двох лінійних рівнянь з двома змінними та його геометрична інтерпретація. Розв'язування найпростіших систем, одне рівняння яких першого, а інше – другого степеня. Розв'язування текстових задач за допомогою складання рівнянь, систем рівнянь.

23. Лінійна нерівність з однією змінною. Система лінійних нерівностей з однією змінною. Розв'язування нерівностей другого степеня з однією змінною. Розв'язування раціональних нерівностей, метод інтервалів.

24. Функції. Область визначення і область значень функції. Способи задання функції. Графік функції. Зростання і спадання функції. Парні і непарні функції.

25. Функції  $y = kx + b$ ,  $y = kx$  (n- натуральне число),  
 $y = \frac{k}{x}$ ;  $y = ax^2 + bx + c$ , їх властивості і графіки.

26. Випадкова подія. Ймовірність випадкової події. Основні формули комбінаторики.

### ГЕОМЕТРІЯ.

1. Початкові поняття планіметрії. Геометричні фігури. Поняття про аксіоми і теореми. Поняття про обернену теорему.

2. Суміжні і вертикальні кути та їх властивості. Паралельні прямі і прямі, що перетинаються. Ознаки паралельності прямих. Перпендикулярні прямі. Теореми про перпендикулярність і паралельність прямих.

3. Трикутник. Властивості рівнобедреного трикутника. Сума кутів трикутника. Теорема Піфагора та наслідки з неї.

4. Паралелограм та його властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості. Трапеція та її властивості багатокутники.

5. Коло і круг. Дотична до кола та її властивості.

6. Властивості серединного перпендикуляра до відрізка. Коло, описане навколо трикутника. Властивості бісектриси кута. Коло, вписане в трикутник.

7. Поняття про рівність фігур. Ознаки рівності трикутників.

8. Поняття про подібність фігур. Ознаки подібності трикутників (без доведення).

9. Осьова і центральна симетрії; поворот, паралельне перенесення. Приклади фігур, що мають симетрію.

10. Основні задачі на побудову за допомогою циркуля і лінійки.

11. Довжина відрізка та її властивості. Відстань між точками. Відстань від точки до прямої.

12. Величина кута та її властивості. Вимірювання вписаних кутів.

13. Довжина кола. Довжина дуги.

14. Поняття про площі, основні властивості площ. Площа прямокутника, трикутника, паралелограма, трапеції. Відношення площ подібних фігур. Площа круга та його частин.

15. Синус, косинус і тангенс кута.

16. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Теорема синусів і косинусів. Розв'язування трикутників

17. Прямокутна система координат на площині. Формула відстані між двома точками площини, заданими координатами. Рівняння прямої і кола.

18. Вектор. Довжина і напрям вектора. Кут між векторами. Колінеарні вектори. Сума векторів та її властивості. Добуток вектора на число та його властивості. Розкладання вектора за осями координат. Координати вектора. Скалярний добуток векторів та його властивості.

## II. ОСНОВНІ ТЕОРЕМИ І ФОРМУЛИ.

### АЛГЕБРА.

1. Формула n-го члена арифметичної і геометричної прогресій.

2. Формула суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій.

3. Функція  $y = kx$  її властивості і графік.

4. Функція  $y = \frac{k}{x}$  її властивості і графік.

5. Функція  $y = kx + b$  її властивості і графік.

6. Функція  $y = x^n$  її властивості і графік.

7. Функція  $y = ax^2 + bx + c$  її властивості і графік.

8. Формули коренів квадратного рівняння.

9. Запис квадратного тричлена у вигляді добутку лінійних множників.

10. Формули скороченого множення

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2, (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

11. Розв'язування лінійних рівнянь і таких, що зводяться до лінійних.

12. Розв'язування лінійних нерівностей і систем лінійних нерівностей.

13. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь.

$$\begin{cases} a_1x + b_1x = c_1, \\ a_2x + b_2x = c_2 \end{cases}$$

### ГЕОМЕТРІЯ

1. Властивості рівнобедреного трикутника.

2. Властивості бісектриси кута.

3. Ознаки паралельності прямих.

4. Теорема про суму кутів трикутника.
5. Властивості паралелограма і його діагоналей.
6. Ознаки рівності, подібності трикутників.
7. Властивості прямокутника ромба, квадрата.
8. Коло, вписане трикутник, і коло, описане навколо трикутника.
9. Теорема про кут, вписаний у коло.
10. Властивості дотичної до кола.
11. Теорема Піфагора та наслідки з неї.
12. Значення синуса, косинуса кутів  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ .
13. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.
14. Сума векторів та її властивості.
15. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції. Рівняння кола.
16. Площі поверхонь і об'єми геометричних фігур згідно програми.

### **III. Основні вміння і навички.**

Вступник повинен:

1. Впевнено володіти обчислювальними навичками при виконанні дій з раціональними числами.
2. Уміти виконувати тотожні перетворення основних алгебраїчних виразів (многочленів, дробово-раціональних виразів, які містять степені і корені), тригонометричних виразів.
3. Уміти розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи першого і другого степенів і ті, що зводяться до них, а також розв'язувати задачі за допомогою рівнянь і систем рівнянь.
4. Уміти будувати графіки функцій передбачених програмою.
5. Уміти зображати геометричні фігури і виконувати найпростіші побудови на площині.
6. Володіти навичками вимірювання і обчислення довжин, кутів і площ, які використовуються для розв'язання різних практичних задач.
7. Уміти застосовувати властивості геометричних фігур при розв'язанні задач на обчислення та доведення.

### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А./Геометрія ( підручник)-К: Зодіак-ЕКО, 2009 р.
2. Апостолова Г.В. /Геометрія( підручник)-К: Генеза, 2009 р.
3. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С./Геометрія ( підручник)- К: Гімназія, 2009.
4. Бевз Г.П., Бевз В.Г./ Алгебра ( підручник) – К: Зодіак – ЕКО, 2009.
5. Істер О.С./Алгебра (підручник)-К: Освіта, 2008 р.

## **П о л о ж е н н я**

### **про проведення вступного випробування з математики у формі усного екзамену при вступі до Смілянського промислово-економічного коледжу Черкаського державного технологічного університету в 2014 році**

1. Дане положення стосується вступників на денну форму навчання, які згідно з Правилами прийому, вступають на I курс Смілянського промислово-економічного коледжу ЧДТУ, тобто вступники на основі базової середньої освіти.
2. Вступне випробування проводиться предметною екзаменаційною комісією, затвердженою наказом директора СПЕК ЧДТУ.
3. Вступні екзамени проводяться відповідно до розкладу, затвердженого головою приймальної комісії СПЕК ЧДТУ.
4. Для підготовки до усного вступного випробування з математики встановлюється норма часу 40 хвилин і 15 хвилин на опитування абітурієнта.
5. Підставою для пропуску на екзамен є екзаменаційний лист і документ, який посвідчує особу: паспорт або свідоцтво про народження.  
Абітурієнти, які з'явилися на екзамен без зазначених документів повинні звернутися до секретаря приймальної комісії коледжу для вирішення питання про допуск до складання екзамену.
6. Абітурієнтам дозволяється приносити в аудиторію тільки письмове приладдя та калькулятор для виконання обчислень.
7. При підготовці до складання вступного випробування вступник розв'язує завдання в листку усної відповіді зі штампом вищого навчального закладу, який вступник по закінченню випробування здає екзаменатору, а результати розв'язання тестової частини відображає в спеціальному бланку зі штампом навчального закладу. Під час опитування екзаменатор у листку усної відповіді відмічає правильність і повноту відповіді на питання білету і додаткові запитання.
8. Оцінка за усний вступний екзамен оголошується вступникам відразу після опитування. Факт ознайомлення з оцінкою підтверджується підписом абітурієнта на листку опитування.
9. Розміщення абітурієнтів в аудиторіях здійснює голова предметної екзаменаційної комісії, голова приймальної комісії. При порушенні порядку розміщення в аудиторіях абітурієнти виводяться з екзамену без права перездачі.
10. Вступники, які не з'явилися на екзамен без поважних причин у зазначений розкладом час, до подальших екзаменів не допускаються. При наявності поважних причин, які підтверджені документально, вступники можуть допускатися до складання вступних екзаменів з дозволу голови приймальної комісії в межах встановлених строків проведення екзаменів.
11. Особи, які не встигли на час екзамену повністю виконати екзаменаційну роботу, здають її незакінченою.

12. У разі обґрунтованої незгоди з результатами екзамену абітурієнт має право в день оголошення оцінки подати апеляцію до приймальної комісії.
13. Вступники, які одержали незадовільну оцінку до подальшого складання вступних екзаменів не допускаються.
14. Вихід під час екзамену з аудиторії не дозволяється.
15. Під час екзамену абітурієнти повинні підтримувати тишу і порядок в аудиторії.

Готуючись до вступного випробування рекомендуємо Вам самостійно розв'язати завдання до тем і розділів, що входять до програми вступного випробування.

**Завдання для самостійного розв'язання:**

*Тестове завдання № 1 Раціональні дробу*

1. Скоротіть дріб  $\frac{4n^2 - p^2}{8n + 4p}$

А	Б	В	Г
$4(2n - p)$	$\frac{2n - p}{4}$	$\frac{2n + p}{4}$	$4n^2 - p^2$

2. Виконайте віднімання:  $\frac{x - 4}{x - 2} - \frac{2}{2 - x}$ .

А	Б	В	Г
$\frac{x - 6}{x - 2}$	-1	1	$\frac{x - 2}{2 - x}$

3. Спростіть:  $\frac{x}{12x - 3} + \frac{x}{16x - 4}$ .

А	Б	В	Г
$\frac{7x}{48x - 12}$	$\frac{2x}{48x - 12}$	$\frac{2x}{32x - 7}$	$\frac{2x}{240x^2 - 12}$

4. Спростіть:  $\frac{y}{4x^2 - 3xy} - \frac{x}{4xy - 3y^2}$ .

А	Б	В	Г
$\frac{y^2 - x^2}{4xy - 3xy}$	$\frac{y^2 - x^2}{4x^2y - 3xy^2}$	$\frac{y - x}{16x^3y - 9xy^3}$	$\frac{y^2 - x^2}{16x^3y - 9xy^3}$

5. Спростіть вираз:  $\frac{5}{x - 3} + \frac{1}{x + 3} + \frac{6}{x^2 - 9}$ .

А	Б	В	Г
$\frac{6}{x - 3}$	$\frac{6}{3 - x}$	$x - 3$	1

6. Подайте у вигляді дробу  $\frac{a^2 - b^2}{a^2 - 3a} \cdot \frac{a - 3}{a + b}$ .

А	Б	В	Г
$\frac{a - 6}{a - 3}$	$\frac{1}{a}(a - b)$	$1 - \frac{b}{a}$	$\frac{a - b}{a}$

7. Спростіть вираз  $\frac{11m^4}{6n^2} \cdot \frac{5m}{6n^3} : \frac{11n^3}{12m^3}$ .

А	Б	В	Г
---	---	---	---



$\frac{121n^4}{60}$	$\frac{12m^6}{5n^2}$	$\frac{5m^8}{3n^8}$	$\frac{605m^2}{432n^2}$
---------------------	----------------------	---------------------	-------------------------

8. Спростіть вираз  $\frac{4x^2 - 10x}{2x + 5} : (4x^2 - 25)$ .

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
$\frac{2x}{(2x + 5)^2}$	$\frac{2x}{4x^2 - 25}$	$8x^3 - 40x^2 + 50x$	$2x$

**Тестове завдання №2. Квадратні корені**

1. Знайдіть значення виразу  $4\sqrt{6,25} + \frac{1}{2}\sqrt{0,04}$ .

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
0,5	11	10,1	1,1

2. Обчисліть:  $-0,4(\sqrt{35})^2 + \left(\frac{1}{6}\sqrt{36}\right)^2$ .

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
-8	-15	-13	1

3. Знайдіть значення виразу  $\sqrt{19^2 - 13^2} + 1,6 \cdot \sqrt{10}$ .

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
14	1,4	0,14	$3 - \sqrt{22}$

4. Спростіть вираз  $0,4\sqrt{\frac{6,25}{m^2}}$  при  $m > 0$ .

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
$\frac{1}{ -m }$	$\frac{1}{m}$	$\frac{1}{ m }$	$-\frac{1}{m}$

5. Спростіть вираз  $(\sqrt{p} + 3\sqrt{2})(3\sqrt{2} - \sqrt{p})$

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
$p - 18$	$p - 6$	$18 - p$	$p^2 - 18$

6. Скоротіть дріб:  $\frac{a - \sqrt{a}}{\sqrt{a} - 1}$ .

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
$-\sqrt{a}$	$\frac{1}{\sqrt{a}}$	$\sqrt{a} - 1$	$\sqrt{a}$

7. На який вираз слід домножити чисельник і знаменник дробу  $\frac{3}{1 - \sqrt{3}}$ ,

щоб позбутися ірраціональності в знаменнику дробу?

А	Б	В	Г
$\sqrt{3} + 1$	$\sqrt{3} - 1$	$1 - \sqrt{3}$	$\sqrt{3}$

8. Спростіть вираз  $\sqrt{9 - 4\sqrt{5}}$ .

А	Б	В	Г
$2 - \sqrt{5}$	$\sqrt{5} - 2$	$3 + 2\sqrt{5}$	$2 + \sqrt{5}$

**Тестове завдання № 3. Степінь з цілим від'ємним показником**

1. При якому  $t$  правильна рівність  $25^t = \frac{1}{625}$ ?

А	Б	В	Г
-2	5	-5	-3

2. Знайдіть значення виразу  $5^{-2} - \left(\frac{1}{5}\right)^{-1}$ .

А	Б	В	Г
$-9\frac{4}{5}$	1	$24\frac{4}{5}$	$-4\frac{24}{25}$

3. Перетворіть у дріб:  $xy^{-1} + xy^{-2}$ .

А	Б	В	Г
$\frac{x^2 + y^2}{xy}$	$\frac{xy + x}{y^2}$	$\frac{2x}{y}$	$\frac{xy}{x + y}$

4. Обчисліть:  $10^4 : (0,01)^3$ .

А	Б	В	Г
0,01	1	10	0,1

5. Замініть \* виразом так, щоб утворилась правильна рівність:  
 $729p^{-18}k^0 = (*)^6$ .

А	Б	В	Г
$3p^{-24}k^0$	$243p^3k$	$3p^3k^{-1}$	$3p^{-3}$

6. Спростіть вираз  $\left(\frac{2x^{-1}}{3y^{-2}}\right)^{-2} \cdot 12xy^5$ .

А	Б	В	Г
$27x^3y$	$8x^{-2}y^5$	$27x^{-3}y^{-1}$	$27x^{-3}y^{-3}$

7. Знайдіть порядок числа 1,338.

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
4	-1	1	-4

8. Виразіть 18 ц у грамах і подайте відповідь у стандартному вигляді:

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
$1,8 \cdot 10^7$	$1,8 \cdot 10^6$	$18 \cdot 10^4$	1 800 000

**Завдання з теми : « Степінь числа. Властивості степеня. Степінь з від'ємним показником »**

<b>Варіант 1</b>	<b>Варіант 2</b>
1. Виконайте дії:	
а) $5^{-1} - 3 \cdot 2^{-3}$ ; б) $2^{-10} \cdot 2^6$ ; в) $(x-7)^{-2}$ ; г) $\frac{x^{-5} \cdot x^2}{x^{-6}}$ .	а) $6^{-1} - 2 \cdot 3^{-2}$ ; б) $5^{12} \cdot 5^{-8}$ ; в) $a^{-3} : a^{-6}$ ; г) $(a^4)^3 \cdot a^{10}$
2. Спростіть вираз:	
а) $1 \frac{5}{7} x^6 y^{-10} \cdot 0,7 x^4 y^2$ ; г) $\left(\frac{3x^2}{4y^3}\right)^{-1} \cdot 6xy^4$ .	а) $1 \frac{8}{9} a^7 b^{-12} \cdot 0,9 a^{-5} b^{13}$ ; б) $\left(\frac{5a^4}{2b^3}\right)^{-2} \cdot 10a^2 b^2$ .
3. Обчисліть:	
$\frac{3^{-9} \cdot 9^{-4}}{27^{-8}}$	$\frac{2^{-8} \cdot 4^{-5}}{8^{-7}}$
4. Виконайте дії:	
1) $0,2 \cdot (-4)^2 - 8 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^3$ ; 2) $(-0,4)^3 - 0,4^0$ .	1) $27 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^3 - 0,03 \cdot (-10)^2$ ; 2) $(-0,7)^0 - 0,7^2$ .
5. Спростіть вираз:	
1) $(c^3)^4 \cdot c^5$ ; 2) $\frac{c \cdot c^5}{c^6}$ ; 3) $(-2cd)^3$ ; 4) $((-c^5)^2)^4$ .	1) $(a^4)^5 \cdot a^4$ ; 2) $\frac{a^3 \cdot a}{a^4}$ ; 3) $(-3ab)^3$ ; 4) $((-a)^3)^2)^5$ .
6. Обчисліть, використовуючи властивості степеня:	
1) $0,04^5 \cdot 25^5$ ; 2) $\frac{125 \cdot 5^5}{5^9}$ .	1) $12,5^{10} \cdot 0,8^{10}$ ; 2) $\frac{6^{11}}{216 \cdot 6^9}$ .
7. Обчисліть:	
1) $-5^5 \cdot \frac{1}{15} + \left(\frac{5}{7}\right)^0$ ; 2) $\left(-2\frac{1}{2}\right)^2 + (-2)^0$ .	1) $\left(\frac{7}{13}\right)^0 - 9^5 \cdot \frac{1}{54}$ ; 2) $\left(-3\frac{1}{2}\right)^2 + (-3)^0$ .
8. Спростіть вираз:	

1) $\frac{(c^4)^4 \cdot c^2}{c^{17}}$ ; 2) $\frac{(c^2 \cdot c^3)^2}{c^8}$ ; 3) $(-3c^3d^2e)^3$ ; 4) $(c^{n+5})^2 : ((-c^2)^3)^2$ .	1) $\frac{(a^5)^3 \cdot a^7}{a^{22}}$ ; 2) $\frac{(a^3 \cdot a^4)^2}{a^{11}}$ ; 3) $(-5a^3bc^2)^3$ ; 4) $(a^{n-3})^5 \cdot ((-a^4)^2)^5$ .
9. Обчисліть, використовуючи властивості степеня:	
1) $(1,3)^5 \cdot \left(\frac{10}{13}\right)^6$ ; 2) $\frac{100^2 \cdot 10^9}{2^{13} \cdot 5^{13}}$ .	1) $(2,1)^7 \cdot \left(\frac{10}{21}\right)^8$ ; 2) $\frac{36^4 \cdot 6^3}{2^{10} \cdot 3^{10}}$ .

**Завдання з теми : «Спрощення виразів, що містять невідомі»**

Варіант 1	Варіант 2
№ 1. Спростіть вираз: $4(5a - 3b) - (-b + 2a)$ .	№ 1. Спростіть вираз $3(4x - 2z) - (5z + 10x)$ .
№ 2. Знайдіть значення виразу: $4 : (-0,8) - \left(2 - 3\frac{1}{3}\right)$ .	№ 2. Знайдіть значення виразу $0,35 \cdot \left(-\frac{4}{5}\right) - \left(\frac{3}{5}\right)^2$ .
№ 3. Доведіть тотожність: $7(4 - a) - 3(-3a + 1) - 25 = 2a$ .	№ 3. Доведіть тотожність $9,8b = 5 + 9b - 1,2b - 2(2,5 - b)$ .
№ 4. При яких значеннях змінної має зміст вираз $\frac{3}{2a+5}$ ?	№ 4. При яких значеннях змінної має зміст вираз $\frac{5}{7x-14}$ ?
№ 5. Спростіть вираз і знайдіть його значення: $0,5(1,6x - 6,4y) - 2,4(1,5x + y)$ , якщо $x = 3, y = -4,5$ .	№ 5. Спростіть вираз і знайдіть його значення: $1,5(-2,4a + 3,8b) - 1,6(2,5a - b)$ , якщо $a = 2; b = -3$ .
№ 6. Обчислити: 1) $5\frac{7}{12} \cdot 3,6 + 2,7 \cdot 4\frac{5}{12}$ ; 2) $4,8 \cdot \left(6\frac{5}{12} - 11\frac{3}{15}\right)$ .	№6. Обчислити: 1) $3\frac{7}{12} \cdot 4,9 + 4,5 \cdot 6\frac{4}{15}$ ; 2) $4,9 \cdot \left(3\frac{7}{12} + 6\frac{5}{13}\right)$ .

**Завдання з теми: «Перетворення дробово-раціональних виразів»**

Варіант 1.

1.Перетворення частки двох раціональних дробів (різного степеня складності із застосуванням перетворень, вивчених раніше).

1) Виконайте ділення:

а)  $\frac{c^3}{2a^5} : \frac{c}{4a^3}$ ; б)  $\frac{12ab^2}{25x^3} : \frac{3b^3}{5x^4}$ .

2) Спростіть вираз:

а)  $\frac{x^6}{x^2 - 16} : \frac{x^4}{x - 4}$ ;

б)  $\frac{b^3}{b^2 - 6b + 9} : \frac{b}{b - 3}$ ; в)  $\frac{y^2 - 4y + 4}{y + 1} : \frac{y^2 - 4}{y + 1}$ .

3) Виконайте ділення:

а)  $\frac{a^2}{12b} : \frac{ab}{36}$ ; б)  $\frac{3x}{10a^3} : \frac{1}{5a^2}$ .

Варіант 2.

1. Перетворення частки раціонального дробу та цілого виразу, та навпаки – частки від ділення цілого виразу на раціональний дріб.

1) Виконайте ділення:

а)  $19n^3 : \frac{38n}{5p^2}$ ; б)  $\frac{33c^3}{12m} : 11c$ .

2) Виконайте ділення:

а)  $\frac{18c^4}{7d} : (9c^2d)$ ; б)  $35x^5y : \frac{7x^3}{34}$ .

3) Знайдіть значення виразу:

а)  $(3a + 6b) : \frac{2a^2 - 8b^2}{a + b}$ , якщо  $a = 26$ ,  $b = -12$ .

1. Перетворення суми або різниці раціональних дробів у раціональний дріб.

Виконайте дії:

а)  $\frac{2b}{2b+3} + \frac{5}{3-2b} - \frac{4b^2+9}{4b^2-9}$ .

2. Логічні вправи та завдання підвищеного рівня складності для учнів, які мають достатній та високий рівні знань.

1) Виконайте ділення:

а)  $\frac{9x^2 - x^4}{x^5 + x^7} : \frac{x^4 - 3x^2}{x^9 + x^7}$ .

2) Спростіть вираз:

а)  $\frac{m^2 + m - mn - n}{m^2 + m + mn + n} : \frac{m^2 - m - mn + n}{m^2 - m + mn - n}$ .

### Прикладні задачі

#### Тестові завдання

1. Банк сплачує своїм вкладникам 14% річних. Скільки грошей треба покласти до банку, щоб через рік одержати відсотки у розмірі 700 грн?  
а) 5000;                      б) 50 000;                      в) 5700;                      г) 57 000 грн.
2. Скільки відсотків від години становлять 24 хвилини?  
а) 40%;                      б) 35%                      в) 30%;                      г) 21%.
3. Ціна товару підвищилась на 50 % . У скільки разів підвищилась ціна товару?  
а) у 2 рази;                      б) у 1,5 разу;                      в) у 50 разів;                      г) у 150 разів.
4. Скільки кислоти міститься у 23 кг 9-відсоткового розчину?  
а) 207 кг;                      б) 2,07 кг;                      в)  $\frac{23}{9}$  кг;                      г) інша відповідь.

5. Знайдіть моду і медіану вибірки 1; 2; 3; 3; 3; 4; 4; 5,  
 а) 3; 3;                      б) 3; 4;                      в)  $\frac{25}{8}$ ; 3;                      г) 3;  $\frac{25}{8}$ .
6. Яка ймовірність того, що з коробки, у якій лежать 2 червоні та 3 сині олівці, навмання витягнуть синій олівець?  
 а)  $\frac{3}{2}$ ;                      б)  $\frac{2}{3}$ ;                      в)  $\frac{2}{5}$ ;                      г)  $\frac{3}{5}$ .

### Письмові вправи

1. Вкладник поклав до банку 5000 грн під 12% річних. Який прибуток він одержить через 2 роки?
2. Число  $m$  становить 20% від числа  $k$ , а число  $k$  становить 60% від числа  $n$ . Скільки відсотків становить число  $m$  від числа  $n$ ?
3. Скільки кілограмів 25-відсоткового і 40-відсоткового сольових розчинів треба взяти, щоб одержати 50 кг 34-відсоткового розчину?
4. Опитавши 20 дітей, які прийшли до кінотеатру, про їх вік, одержали послідовність: 12; 13; 14; 12; 14; 14; 15; 13; 15; 16; 15; 15; 12; 15; 16; 16; 16; 14; 14; 14. Складіть частотну таблицю і побудуйте відповідну гістограму. Визначте частоту і відносну частоту кожного її значення.
5. Знайдіть центральні тенденції вибірки: 6; 6; 8; 10; 11; 13; 14; 14; 15; 23

### Завдання з теми: «Числові послідовності»

#### Тестові завдання

1. Послідовність задано формулою  $a_n = 5n + 2$ . Знайдіть  $a_3$ .  
 а) 3;                      б) 17;                      в) 5;                      г) інша відповідь.
2. В арифметичній прогресії  $(b_n)$  різниця дорівнює 2. Знайдіть  $b_{10}$ , якщо  $b_1 = 3$ .  
 а) 1536;                      б) 18;                      в) 21;                      г) інша відповідь.
3. Знайдіть суму перших п'яти членів арифметичної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_1 = -10$ , а різниця дорівнює 10.  
 а) 0;                      б) 50;                      в) 100;                      г) -100.
4. Чому може дорівнювати знаменник геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_{10} = 10$ ;  $b_{12} = 40$ ?  
 а) 2;                      б)  $\pm 2$ ;                      в) 4;                      г) 15.
5. Чому дорівнює сума п'яти перших членів геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_1 = 1$ , а знаменник дорівнює -2 ?  
 а) 11;                      б) -17;                      в) 17;                      г) інша відповідь.
6. Знайдіть суму нескінченної геометричної прогресії  $(a_n)$ , якщо  $a_1 = 3$ ,  $a_2 = 0,3$ .  
 а)  $\frac{1}{3}$ ;                      б)  $3\frac{1}{3}$ ;                      в)  $-3\frac{1}{3}$ ;                      г) 1.

### Письмові вправи

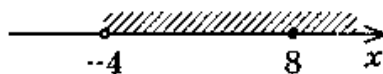
1. Знайдіть різницю арифметичної прогресії, перший член якої дорівнює 10, а сума перших 14-ти членів дорівнює 1050.

2. Знайдіть суму перших шести членів геометричної прогресії ( $b_n$ ), якщо  $b_2 = 12$ ,  $b_5 = -96$ .
3. Послідовність задано формулою  $x_n = n^2 - 3n + 1$ . Знайдіть номер члена цієї послідовності, якщо він дорівнює 19.
4. Запишіть у вигляді звичайного нескоротного дробу число  $0,3(2)$ .
5. При якому значенні  $x$  числа  $3x - 1$ ;  $x + 5$  і  $x + 17$  будуть послідовними членами геометричної прогресії?
6. Знайдіть суму всіх трицифрових чисел, менших за 250, що кратні 3.

### Числові та лінійні нерівності.

#### Тестові завдання

1. Яку подвійну нерівність задовольняє множина чисел, поданих на рисунку?



- a)  $-4 < x < 8$ ;    б)  $-4 < x < 8$ ;    в)  $-4 < x < 8$ ;    г)  $-4 < x < 8$ .
2. Відомо, що  $x < y$ . Яка з наведених нерівностей є правильною?
    - a)  $3x < 3y$ ;    б)  $x - 3 < y - 3$ ;    в)  $-3x > -3y$ ;    г)  $x + 3 > y + 3$ .
  3. Який із проміжків є розв'язком нерівності  $3x + 2 > x - 8$ ?
    - a)  $(-\infty; -5)$ ;    б)  $(-\infty; -5]$ ;    в)  $(-5; +\infty)$ ;    г)  $[-5; -\infty)$ .
  4. Яка з нерівностей є правильною?
    - a)  $\frac{19}{21} < \frac{6}{7}$ ;    б)  $\frac{4}{27} > \frac{4}{7}$ ;    в)  $-\frac{7}{8} > -\frac{5}{8}$ ;    г)  $0,(3) > \frac{1}{4}$ .
  5. Оцініть довжину сторони квадрата  $a$  см, знаючи, що його периметр дорівнює  $P$  см і  $0,24 < P < 0,36$ .
    - a)  $0,4 < a < 0,6$ ;    б)  $0,6 < a < 0,9$ ;    в)  $0,12 < a < 0,18$ ;    г)  $0,24 < a < 0,6$ .
  6. Відомо, що  $m > 0$  і  $n > 0$ . Порівняйте з нулем вираз  $m^5 n^6$ .
    - a)  $m^5 n^6 < 0$ ;    б)  $m^5 n^6 > 0$ ;    в)  $m^5 n^6 \leq 0$ ;    г)  $m^5 n^6 \geq 0$ .
  7. Знайдіть середнє арифметичне всіх цілих чисел з проміжку  $(-4; 5]$ .
    - a)  $\frac{5}{9}$ ;    б) 1;    в) -4,5;    г) -1.
  8. Яке з наведених тверджень є неправильним?
    - a) Якщо почленно додати правильні нерівності одного знака, залишивши їх спільний знак, то дістанемо правильну числову нерівність.
    - б) Якщо з однієї частини нерівності перенести в іншу доданок з протилежним знаком, то дістанемо нерівність, рівносильну даній.
    - в) Число  $m$  більше від числа  $n$ , якщо  $m - n$  — додатне число.
    - г) Якщо обидві частини нерівності помножити або поділити на будь-яке число, то знак нерівності не зміниться.

#### Задачі

1. При яких значеннях  $b$  різниця дробів  $\frac{5b-1}{2}$  і  $\frac{1+5b}{4}$  додатна?

2. Оцініть значення виразу  $\frac{-2m+1}{3}$ , якщо  $2 \leq m \leq 3$ .
3. При яких значеннях  $x$  визначена функція  $y = \frac{5x}{\sqrt{28-7x}}$  ?
4. Розв'яжіть нерівність  $(x-1)^2 - (x+2)(x-3) \leq 2x-1$  та запишіть відповідь у вигляді числового проміжку.
5. Доведіть, що вираз  $(x+2)(x^2-2x+4) - (x^2-2)(x+1)$  набуває додатних значень при всіх дійсних значеннях  $x$ . Якого найменшого значення набуває цей вираз і при якому значенні  $x$ ?
6. Розв'яжіть нерівність  $4 - |x+9| > 3(|x+9| - 4)$ .

### Лінійні нерівності та їхні системи.

#### Тестове завдання

1. Знайдіть переріз проміжків  $(-6; 7]$  і  $(-4; 25]$ .  
 а)  $[7; 25)$ ;      б)  $[-4; 7)$ ;      в)  $(-6; 25]$ ;      г)  $(-4; 7]$ .
2. Розв'яжіть нерівність  $\frac{4k-3}{4} \leq \frac{3-2k}{2}$ .  
 а)  $k < 1,125$ ;      б)  $k \leq \frac{8}{9}$ ;      в)  $k \leq 1,125$ ;      г) немає розв'язків.
3. При яких  $x$  має зміст вираз  $\sqrt{-10(2x-6)}$  ?  
 а)  $x \leq 3$ ;      б)  $x < 3$ ;      в)  $x \geq 3$ ;      г)  $x > 3$ .
4. Розв'яжіть нерівність  $-4 < \frac{4-4p}{6} < 8$ .  
 а)  $(-13; 5)$ ;      б)  $(-7; 11)$ ;      в)  $[-11; 7]$ ;      г)  $(-11; 7)$ .
5. Розв'яжіть систему нерівностей  $\begin{cases} 3x-4 > 8, \\ x+15 < 7-x, \\ 4x+1 > 26-x. \end{cases}$   
 а)  $(4; 5)$ ;      б)  $(5; 8)$ ;      в)  $(8; +\infty)$ ;      г) немає розв'язків.
6. Скільки цілих чисел є розв'язками системи нерівностей  $\begin{cases} 2(x-1) - 3(x-2) \leq x, \\ 6x-3 < 17 - (x-5). \end{cases}$   
 а) 1;      б) 3;      в) 2;      г) 0.

#### Письмові вправи

1. Розв'яжіть нерівність  $-2,5 \leq \frac{5x-1}{4} \leq 1$ . Відповідь запишіть у вигляді числового проміжку.
2. Розв'яжіть систему нерівностей  $\begin{cases} (x-12)^2 - x(x-12) \geq 120, \\ \frac{x-5}{6} - \frac{x-9}{9} \leq 1. \end{cases}$
3. Знайдіть область допустимих значень змінної  $u$  у виразі



$$\sqrt{4x+36} - \frac{1}{\sqrt{8-2x}}.$$

4. Задумане ціле число. Якщо його збільшити у 2 рази, то дістанемо число, менше за 16. А якщо задумане число збільшити на 4, то воно буде більшим за 10. Перелічіть числа, які можуть задовольняти ці умови.

5. Розв'яжіть нерівність  $3x + |x - 1| < 7$ .

При яких значеннях  $x$  значення виразу  $\frac{1-3x}{4}$  належить проміжку  $(-2,5; 1,5]$  ?

### Функції та їхні властивості. Квадратична функція.

#### Тестові завдання

1. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{x-3}{x(x+5)}$ .

а)  $x \neq 5$ ;      б)  $x \neq -5$ ;      в)  $x \neq -5, x \neq 0$ ;      г)  $x \neq 3, x \neq -5, x \neq 0$ .

2. Знайдіть нулі функції  $g(x) = \frac{x^2 - 2x}{x}$ .

а) 0; 2;      б) 2;      в) 0; -2;      г) нулів немає.

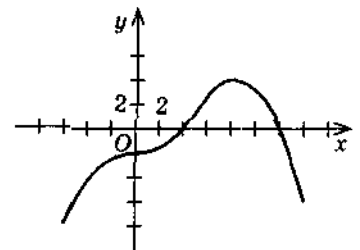
3. Яка з указаних точок належить графіку функції  $y = x^3 + x + 1$ ?

а) (0; -1);      б) (1; 0);      в) (2; 11);      г) (-1; 1)

4. На рисунку зображено графік функції  $y = g(x)$ .

Визначте проміжки, на яких  $g(x) > 0$ .

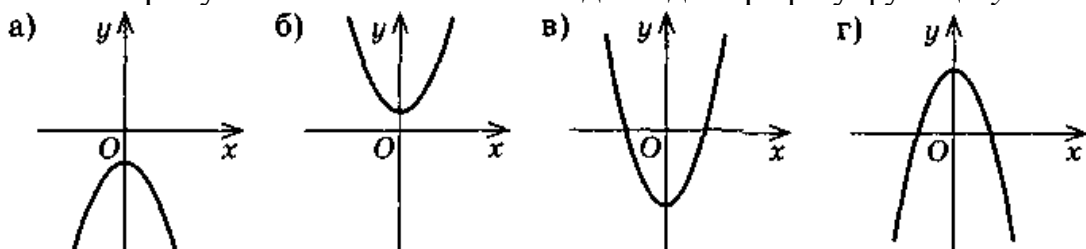
а) [4; 12];      б) (4; 12);  
в) (12;  $+\infty$ );      г) інша відповідь.



5. За графіком функції  $y = g(x)$  (див. завдання 4) визначте, на яких проміжках дана функція зростає.

а) [8; 13];      б) (-5; 8);      в) [-8; 8];      г) (-5; 13).

6. Який із рисунків найбільш точно відповідає графіку функції  $y = -x^2 + 5$ ?



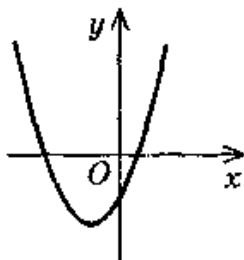
#### Письмові вправи

1. Знайдіть область визначення функції  $y = \sqrt{16-2x} + \frac{x^3+1}{x+4}$ .

2. При якому значенні  $x$  квадратний тричлен  $2x^2 - 6x + 3$  набуває свого найменшого значення? Знайдіть це значення.

3. Розв'яжіть графічно рівняння  $\sqrt{x-1} = 3-x$ .

4. Побудуйте графік функції  $y = -x^2 + 2x + 8$ . За графіком знайдіть:
- 1) область значень цієї функції;
  - 2) проміжок, на якому функція спадає.
5. На рисунку зображено графік функції  $g(x) = ax^2 + bx + c$ . Порівняйте з нулем числа  $a, b, c$ .



6.

### Нерівності з однією змінною.

#### Тестові завдання

1. Дано нерівності:
  - 1)  $-2x^2 + x + 6 < 0$ ;
  - 2)  $2x^2 + x + 7 \geq 0$ ;
  - 3)  $x^2 > 0$ ;
  - 4)  $-3x^2 - x - 6 < 0$ .
 Яка з даних нерівностей виконується при будь-яких значеннях  $x$ ?
  - а) усі;
  - б) 2; 3;
  - в) 3; 4;
  - г) 2; 4.
2. Розв'яжіть нерівність:  $15x^2 + 8x + 1 \geq 0$ .
  - а)  $\left[-\frac{1}{3}; -\frac{1}{5}\right]$ ;
  - б)  $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right) \cup \left(-\frac{1}{5}; +\infty\right)$ ;
  - в)  $\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right] \cup \left[-\frac{1}{5}; +\infty\right)$ ;
  - г)  $\left(-\frac{1}{3}; -\frac{1}{5}\right)$ .
3. Розв'яжіть нерівність  $3x^2 - 12 \leq 0$ .
  - а)  $(-\infty; 2]$ ;
  - б)  $(-\infty; 4]$ ;
  - в)  $[-2; 2]$ ;
  - г)  $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$ .
4. Знайдіть область визначення функції  $y(x) = \frac{x^2 - x}{\sqrt{3 - 12x^2}}$ .
  - а)  $(-\infty; 4) \cup (4; +\infty)$ ;
  - б)  $\left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$ ;
  - в)  $\left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup \left[\frac{1}{2}; +\infty\right)$ ;
  - г)  $x \neq 0, x \neq 1$ .
5. Розв'яжіть подвійну нерівність:  $-3 \leq 2x^2 - x \leq 1$ .
  - а)  $(-\infty; +\infty)$ ;
  - б)  $[-0,5; 1]$ ;
  - в)  $[-1; 0,5]$ ;
  - г) інша відповідь.
6. Яка з даних нерівностей рівносильна нерівності  $(3 - x)^2 > 0$ ?
  - а)  $3 - x \neq 0$ ;
  - б)  $3 - x < 0$ ;
  - в)  $3 - x > 0$ ;
  - г)  $3 - x = 0$ .

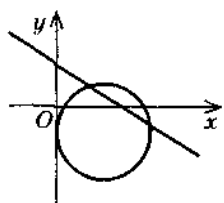
#### Письмові вправи

1. При яких значеннях змінної  $x$  значення виразу  $3x(x - 4) - (3x + 2)(3x - 2)$  не менше від  $-4$ ?
2. При яких значеннях  $m$  рівняння  $x^2 + mx + 2 = 0$  має два різні дійсні корені?
3. Знайдіть область визначення функції  $y = \sqrt{3 - 2x - x^2} + \sqrt{x^2 + 3x}$ .

- Знайдіть усі значення змінної, при яких значення виразу  $(x-2)^2(x^2-3x+2)$  є невід'ємним числом.
- Розв'яжіть нерівність  $(x^2+4)(x^2-4x+3) \geq 0$ .
- Знайдіть, при яких значеннях  $t$  нерівність  $tx^2+5tx+4t+3 < 0$  не має розв'язків.

### Системи рівнянь з двома змінними.

#### Тестові завдання

- Яка з пар чисел є розв'язком рівняння  $3x^2-2xy+1=0$ ?  
 а) (1; 2);                      б) (2; 2);                      в) (0; 3);                      г) (0;0)?
  - Яка з пар чисел є розв'язком системи  $\begin{cases} x+y=3, \\ x^2-y^2=3? \end{cases}$   
 а) (3; 0);                      б) (2; 1);                      в) (1; 2);                      г) (0; 3).
  - Графічне розв'язання якої з наведених систем зображено на рисунку?  
 а)  $\begin{cases} y=-x^2+3, \\ (x-3)^2+(y+1)^2=9; \end{cases}$     б)  $\begin{cases} y=-x+3, \\ (x+3)^2+(y+1)^2=9; \end{cases}$   
 в)  $\begin{cases} x^2+y^2=9, \\ x+y=9; \end{cases}$                       г)  $\begin{cases} y=-x+3, \\ (x-3)^2+(y+1)^2=9. \end{cases}$
- 
- Скільки розв'язків має система рівнянь, якій відповідає рисунок до завдання 3?  
 а) два;                      б) один;                      в) три;                      г) безліч.
  - Знайдіть сторони прямокутника, якщо його периметр дорівнює 42 см, а площа 104 см<sup>2</sup>. Укажіть систему рівнянь, яка відповідає умові задачі, якщо  $x$  і  $y$  — довжини суміжних сторін цього прямокутника.  
 а)  $\begin{cases} 2(x+y)=42, \\ xy=104; \end{cases}$     б)  $\begin{cases} 2(x+y)=104, \\ xy=42; \end{cases}$     в)  $\begin{cases} x+y=104, \\ xy=42; \end{cases}$     г)  $\begin{cases} x+y=42, \\ xy=104. \end{cases}$
  - При яких значеннях  $a$  система  $\begin{cases} y=x^2+3, \\ x^2+y^2=a \end{cases}$  не має розв'язків?  
 а)  $a < 3$ ;                      б)  $a < 9$ ;                      в)  $a > 3$ ;                      г)  $a < \sqrt{3}$ .

#### Письмові вправи

- Розв'яжіть графічно систему рівнянь  $\begin{cases} x^2+y^2=25, \\ y=2x-5 \end{cases}$  та виконайте перевірку отриманих відповідей.
- Не виконуючи побудови, знайдіть координати точок перетину графіків рівнянь  $5x+y=-7$  і  $(x+4)(y-5)=-4$ .
- При яких значеннях  $b$  і  $c$  графік функції  $y=x^2+bx+c$  проходить через точки  $A(-1; 1)$  і  $B(2; 11)$ ?
- Сума двох чисел дорівнює 7, а різниця чисел, обернених до даних, дорівнює  $\frac{1}{12}$ . Знайдіть ці числа.

5. Якщо відкрити дві труби, то басейн буде наповнено за 8 год. Якщо спочатку перша труба наповнить половину басейну, а потім інша труба — другу його половину, то весь басейн буде заповнено за 18 год. За скільки годин може наповнити цей басейн кожна труба, працюючи окремо?

6. Скільки розв'язків має система  $\begin{cases} x^2 + y^2 = a^2, \\ |x| = 3 \end{cases}$  залежно від  $a$ ?

### Задачі підвищеної складності

1. При яких значеннях  $a$  рівняння не має дійсних коренів?

1)  $x^2 + 4x - a = 0$ ;

2)  $(a - 1)x^2 + (2a - 3)x + a = 0$ ;

3)  $(a - 2)x^2 - 2(a - 3)x + a + 1 = 0$ ;

$2x^2 + (2a + 12)x + a^2 + 2a + 26 = 0$ .

2. Розв'яжіть нерівність:

1)  $ax > 0$ ; 2)  $ax < 1$ ; 3)  $ax \geq a$ ; 4)  $a^2x \leq 0$ ; 5)  $a + x < 2 - ax$ ;

6)  $2(x - a) < ax - 4$ ; 7)  $(a - 2)x > a^2 - 4$ ; 8)  $(a + 3)x \leq a^2 - 9$ .

3. Розв'яжіть систему нерівностей:

1)  $\begin{cases} x < 3, \\ x < a; \end{cases}$  2)  $\begin{cases} x < 2, \\ x > a. \end{cases}$

4. Розв'яжіть нерівність:

1)  $|x + 2| + 3x \geq 5$ ;

2)  $|x - 6| - 7x < 18$ ;

3)  $|x + 1| + |x - 1| \leq 2$ .

5. Доведіть, що:

1)  $(a + b) \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) \geq 4$ , якщо  $a > 0$ ,  $b > 0$ ;

2)  $(a + 6)(b + 3)(c + 2) \geq 48\sqrt{abc}$ , якщо  $a \geq 0$ ;  $b \geq 0$ ;  $c \geq 0$ ;

3)  $\frac{a^2 + 2}{\sqrt{a^2 + 1}} \geq 2$  при всіх дійсних значеннях  $a$ .

6. Дано функцію:  $f(x) = \begin{cases} -2x + 1, & \text{якщо } x \leq -4; \\ x^2 - 7, & \text{якщо } -4 < x < 3; \\ 2, & \text{якщо } x \geq 3. \end{cases}$  Знайдіть  $f(-5)$ ;  $f(-2)$ ;  $f(3)$ ;  $f(7,6)$ . Побудуйте графік цієї функції.

7. Знайдіть область визначення функції  $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 6x}}{\sqrt{4 - x^2}} + \frac{5x - 4}{x^2 - 3x + 2}$ .

8. Виконавши геометричні перетворення графіків елементарних функцій, побудуйте графік функції:

1)  $y = \frac{2x - 4}{x - 3}$ ;

2)  $y = |x^2 - 3|$ ;

3)  $y = x^2 - 6|x| + 5$ .

9. Парабола, що є графіком квадратичної функції  $y = ax^2 + bx + c$ , має вершину в точці  $M(2; 1)$  і проходить через точку  $K(-1; 5)$ . Знайдіть значення коефіцієнтів  $a$ ,  $b$  і  $c$ .

10. Побудуйте графік функції:

$$1) y = \frac{x}{|x|} \left( \frac{1}{5}x^2 - 2x + 2 \right); \quad 2) y = x^2 - 5x \frac{|x-2|}{x-2} - 14.$$

11. Нехай  $x_1$  і  $x_2$  — нулі квадратичної функції  $y = 4x^2 - (3a + 2)x + a - 1$ . Знайдіть, при яких значеннях  $a$  виконується нерівність  $x_1 < 3 < x_2$ .

12. Розв'яжіть нерівність:

$$1) x^2 - (a + 3)x + 3a < 0; \quad 2) x^2 + (1 - 3a)x + 2a^2 - 3a - 2 > 0.$$

13. Знайдіть розв'язки нерівності:

$$1) |x^2 - x - 3| < 9; \quad 2) |x^2 + 5x| > 6;$$

$$3) |x - 4|(x + 2) > 4x; \quad 4) x^2 - 4|x| < 12.$$

14. Побудуйте графік рівняння:

$$1) |2x - y| = 5; \quad 2) x^2 + 7y^2 = 0;$$

$$3) |x| + |y| = 5; \quad 4) y = \sqrt{9 - x^2}.$$

15. Скільки розв'язків залежно від  $a$  має система рівнянь:

$$1) \begin{cases} x^2 + y^2 = 1, \\ y = x + a; \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x^2 + y^2 = a_2, \\ |x| = 3? \end{cases}$$

16. Доведіть, що якщо  $a$ ,  $b$  і  $c$  — три послідовні члени арифметичної прогресії, то  $a^2 + 8bc - (2b + c)$ .

17. Розв'яжіть рівняння:

$$1) 5 + 9 + 13 + \dots + 4n + 1 = 324; \quad 2) 4 + 10 + 16 + \dots + x = 310.$$

18. Група учнів брала участь у лижному кросі. Кількість учнів, які виконали норматив, виявилася від 94,2% до 94,4%. Яка найменша можлива кількість учнів брала участь у кросі?

19. У посудині об'ємом  $V$  л міститься  $p$ -відсотковий розчин солі. З посудини виливають  $a$  л суміші і доливають стільки ж води, утворений розчин перемішують. Таку процедуру повторюють 5 разів. Знайдіть відсотковий вміст солі в утвореному розчині.

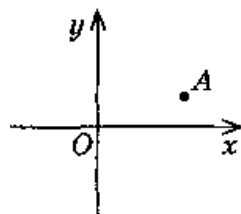
### Цікаві (логічні) вправи

1. Вставте пропущене число:

$y = \sqrt{2-x}$	$x < 2$
$y = \sqrt{3x+2}$	?

2. Вставте пропущені нерівності, числові проміжки, вирази або рисунки.

1)



Ⓐ  $A(12; 5)$

Ⓑ  $M(?, 8)$

## Приклади екзаменаційних білетів минулих років.

### 2009 рік

#### Білет № 1

1. Арифметична прогресія.
2. Розв'язати нерівність:  
 $7+6z < 2(5z-8)$ ;
3. Діагональ прямокутника утворює з однією із його сторін кут  $27^{\circ}$ . Знайти кут між діагоналями прямокутника.

#### Білет № 2

1. Геометрична прогресія.
2. Розв'язати систему нерівностей:  
$$\begin{cases} 5m - 7 > 14 + 3m \\ -4m + 5 > 29 + 2m \end{cases}$$
3. Чи можуть довжини сторін трикутника дорівнювати 24 см, 25 см і 46 см?

#### Білет № 3

1. Теорема Піфагора. Наслідок з теореми Піфагора.
2. Подайте вираз у вигляді многочлена  
 $(3y^2+5y-1)y-y^2(2y+1)$
3. Периметр прямокутника дорівнює 18 см. Знайти довжини його сторін, якщо площа прямокутника дорівнює  $20 \text{ см}^2$ .

#### Білет № 4

1. Формули для обчислення площі трикутника.
2. Розв'язати рівняння:  
 $(y+8)*(y-1)=7y+1$
3. Катер пройшов 12 км проти течії і 5 км за течією за той самий час, який йому потрібен, щоб пройти 18 км по озеру. Знайти власну швидкість катера, якщо швидкість течії річки дорівнює 3 км/год?

#### Білет № 5

1. Скалярний добуток векторів. Обчислення кута між векторами.
2. Знайти значення виразу:

$$0,5 * \sqrt{0,04} + \frac{1}{6} \sqrt{144};$$

3. Відстань між містами 500 км. Перші 200 км потяг пройшов зі швидкістю на 10 км/год меншою, ніж частину дороги, що залишилася. Знайти початкову швидкість потяга, якщо на весь шлях він витратив 5 годин 50 хвилин.

#### Білет № 6

1. Розв'язування квадратичних нерівностей методом інтервалів.
2. Розв'язати рівняння:

$$\frac{2x}{x+2} + \frac{1}{x-2} = \frac{8-2x}{x^2-4};$$

3. Медіана і висота прямокутного трикутника проведені до гіпотенузи дорівнюють відповідно 13 см і 12 см. Знайти периметр трикутника.

#### Білет № 7

1. Обчислення радіусу вписаного в трикутник і описаного навколо трикутника кола.
2. В рівнянні  $(k-7)x^2 - 13x - k = 0$  один з коренів дорівнює 5. Знайти значення  $k$  та другий корінь рівняння.
3. Точка дотику кола, вписаного в прямокутний трикутник, ділить його гіпотенузу на відрізки 8 см і 12 см. Знайти сторони трикутника.

### **2010 рік**

#### Білет № 1

1. Вектори на площині (координати вектора, модуль вектора, дії з векторами).
2. Подати вираз у вигляді степеня:

$$\frac{a^2 \cdot a^3}{a^4};$$

3. Знайдіть знаменник геометричної прогресії  $(b_n)$ , якщо  $b_3 = \frac{9}{25}$ ,  $b_5 = \frac{81}{625}$ .

#### Білет № 2

1. Вертикальні кути.

2. Знайти найменший цілий розв'язок нерівності:

$$x^2 - 4x - 5 < 0$$

3. У родині 3 сина і 7 дочок. Яка ймовірність того, що найменшою дитиною є син?

#### Білет № 3

1. Неповні квадратні рівняння. Розв'язування неповних квадратних рівнянь.

2. Розв'язати нерівність:

$$5(x-3) - 0,2(4-2x) \geq 7(3-2x)$$

3. Діагональ квадрата дорівнює 10 см. Знайти периметр цього квадрата.

#### Білет № 4

1. Теорема Піфагора та наслідки з неї..

2. Знайти значення  $\sin \alpha$ , якщо  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$

3. Знайти довжину вектора  $\vec{AB}$ , якщо  $A(5; -1)$ ,  $B(9; 1)$

#### Білет № 5

1. Скалярний добуток векторів. Обчислення кута між векторами.

2. Спростити вираз:

$$(1 + \sqrt{12})^2 - 4\sqrt{3};$$

3. Знайдіть сторони прямокутника, периметр якого дорівнює 28 дм, а діагональ – 10 дм.

#### Білет № 6

1. Випадковий дослід і випадкова подія. Формула для обчислення ймовірності події.

2. Розв'язати систему нерівностей:

$$\begin{cases} 0,5(x-2) - 4(3-2x) \geq 7 \\ 0,1(x-1,5) + 2(0,2-3x) < 2x \end{cases};$$

3. Сторони трикутника дорівнюють 5 см і  $2\sqrt{2}$  см, а кут між ними -  $45^\circ$ . Знайдіть третю сторону трикутника.



Білет № 7

1. Кути, що утворюються при перетині паралельних прямих січною.

2. Розв'язати рівняння:

$$\frac{5x-4}{x-2} + 3 = 0$$

3. Сума двох чисел дорівнює 11, а їх добуток – 28. Знайдіть ці числа.

Білет № 8

1. Геометрична прогресія.

2. Знайти область визначення функції:

$$y = \frac{17-x}{x+2} + \frac{2+3x}{x-6}$$

3. Чому дорівнює радіус кола, вписаного у правильний трикутник зі стороною 12 см?

Білет № 9

1. Обчислення площі трикутника.

2. Розв'язати систему рівнянь:

$$\begin{cases} x - y = 4 \\ x + y = 6 \end{cases}$$

3. В арифметичній прогресії  $a_3=7$   $a_5=5$ . Знайти різницю ( $d$ ) арифметичної прогресії.

Білет № 10

1. Арифметична прогресія.

2. Розв'язати систему рівнянь:

$$\begin{cases} x + y = 6 \\ x^2 - xy = 2y^2 \end{cases}$$

3. Діагоналі прямокутника ABCD перетинаються в точці O, AB=3см, AC=8см. Знайти периметр трикутника AOB.

**2012 рік**  
**БІЛЕТ № 9.1**

1. Формули для обчислення радіуса вписаного в трикутник та описаного навколо трикутника кола.
2. З букв розрізної абетки складено слово «море». Потім букви слова перемішують і навмання беруть одну за одною. Знайдіть ймовірність того, що буде складене початкове слово.
3. Розв'язати систему рівнянь

$$\begin{cases} x - y = 2, \\ x^2 + y^2 = 4; \end{cases}$$

**БІЛЕТ № 9.2**

1. Метричні співвідношення в прямокутному трикутнику.
2. Перевірити чи являється арифметичною прогресією послідовність, задана формулою:

$$x_n = 3n^2 + 6n.$$

3. У двох кошиках було 49 яблук. Після того як із першого кошика взяли 8 яблук, а в другий поклали 14 яблук, у другому стало в 1,5 раза більше яблук, ніж у першому. Скільки яблук було у кожному кошику спочатку?

**БІЛЕТ № 9.3**

1. Теорема Піфагора. Наслідки з теореми Піфагора.
2. Скоротіть дроби: а)  $\frac{13x^3y}{65x^2y^2}$ ; б)  $\frac{p^2 - q^2}{3p + 3q}$ .
3. Теплохід проходить за 2 год за течією річки і 3 год проти течії 222 км. За 3 год за течією він проходить на 60 км більше, ніж за 2 год проти течії. Знайдіть швидкість теплохода в стоячій воді та швидкість течії річки.

**БІЛЕТ № 9.4**

1. Обчислення площі трикутника.
2. Побудуйте графік функції:

$$y = x^2 - 5|x| + 4.$$

3. Змішавши 20-відсотковий та 60-відсотковий розчини кислоти, отримали 800 г розчину, що містить 30 % кислоти. Скільки грамів кожного розчину змішали?

### БІЛЕТ № 9.5

1. Розв'язання квадратних рівнянь. ( Повне квадратне рівняння. Формула з дискримінантом. Неповні квадратні рівняння. )

2. Знайдіть  $\cos \alpha$  і  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = 0,6$  і  $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ .

3. Розв'яжіть систему нерівностей 
$$\begin{cases} (x-12)^2 - x(x-12) \geq 120, \\ \frac{x-5}{6} - \frac{x-9}{9} \leq 1. \end{cases}$$

### БІЛЕТ № 9.6

1. Розв'язання зведених квадратних рівнянь. ( теорема Вієта )

2. Розв'яжіть нерівність  $-2,5 \leq \frac{5x-1}{4} \leq 1$ .

3. Знайдіть площу рівнобедреної трапеції з основами 12 см і 22 см і бічною стороною 13 см.

### БІЛЕТ № 9.7

1. Вектори. Дії з векторами.

2. Розв'язати систему рівнянь найраціональнішим способом

$$\begin{cases} \delta^2 + \acute{o}^2 + 2\delta\acute{o} = 49, \\ x - \acute{o} = 3. \end{cases}$$

3. Периметр прямокутника дорівнює 28 см, його площа становить 45 см<sup>2</sup>. Знайдіть сторони прямокутника.

### БІЛЕТ № 9.8

1. Скалярний добуток векторів. Обчислення кута між векторами.

2. При яких значеннях  $a$  рівняння  $(a-1)x^2 + (2a-3)x + a = 0$ ; не має дійсних коренів?

3. При яких значеннях  $x$  значення виразу  $\frac{1-3x}{4}$  належить проміжку  $(-2,5; 1,5]$  ?

**Зразок білету 2014-2016 року**

*Тестова частина:*

1. Обчислити  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1} - 1\frac{1}{2}$

а) 0;      б)  $-\frac{7}{12}$ ;      в) 2;      г)  $3\frac{1}{3}$ .

2. Площа прямокутного трикутника з катетами 4 см і 14 см дорівнює:

а)  $60 \text{ см}^2$ ;      б)  $30 \text{ см}^2$ ;      в)  $17 \text{ см}^2$ ;      г)  $28 \text{ см}^2$

3. Розв'язком нерівності  $5x - 3 \leq 4x + 5$  є проміжок:

а)  $[0;8]$ ;      б)  $(-\infty;-8)$ ;      в)  $(-\infty;8]$ ;      г)  $(8;+\infty]$ .

4. Довжина відрізка  $BK=15$  см,  $KE=7$  см. Знайти довжину відрізка  $BE$ , якщо точка  $E$  належить відрізку  $BK$ .

а) 9 см;      б) 15 см;      в) 4 см;      г) 8 см.

5. Значення тригонометричного виразу  $2\sin\frac{\pi}{6} + \sin 2\pi$  дорівнює:

а)  $\frac{1}{2}$ ;      б) -1;      в) 0;      г) 1.

*Розрахункова частина*

1. Сума двох чисел дорівнює 34, а їх частка—  $\frac{8}{9}$ . Знайти ці числа.

2. Кут між діагоналлю прямокутника і його стороною дорівнює  $32^\circ$ . Знайти величину кута між діагоналями (Знайти більший з кутів).