

Програма вступних випробувань з математики

1. Основні математичні поняття і факти

Арифметика і алгебра

1. Натуральні числа. Число нуль. Дільники натурального числа. Ознаки подільності на 2, 3, 9, 5 і 10. Прості та складені числа. Розкладання чисел на прості множники. Спільний дільник і кратне кількох чисел. Найбільший спільний дільник і найменше спільне кратне. Взаємно прості числа.
2. Цілі числа. Координатна пряма. Протилежні числа. Модуль числа.
3. Звичайні дробі. Правильний і неправильний дріб. Основна властивість дроби. Скорочення дробів. Зведення дробів до спільного знаменника. Порівняння дробів. Додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів. Знаходження дроби від числа і числа за його дробом.
4. Десятковий дріб. Запис і читання десяткових дробів. Перетворення звичайних дробів у десяткові. Нескінченні періодичні десяткові дробі. Правила округлення цілих чисел і десяткових дробів. Додавання, віднімання, множення і ділення десяткових дробів. Знаходження дроби від числа і числа за його дробом.
5. Відсотки. Знаходження відсотків від даного числа. Знаходження числа за його відсотками. Відсоткове відношення двох чисел. Відсоткові розрахунки.
6. Раціональні числа. Порівняння раціональних чисел. Числові нерівності. Основні властивості числових нерівностей. Додавання, віднімання, множення і ділення раціональних чисел. Середнє арифметичне. Квадрат і куб числа.
7. Квадратний корінь. Арифметичний квадратний корінь його властивості. Ірраціональні числа. Дійсні числа. Числові множини. Правила порівняння дійсних чисел. Тотожні перетворення виразів, що містять квадратні корені.
8. Пропорція. Основна властивість пропорції. Пряма пропорційна залежність.
9. Вирази зі змінними. Цілі раціональні вирази. Числове значення виразу. Тотожні вирази. Тотожні перетворення виразу. Розкриття дужок. Подібні доданки та їх зведення.
10. Степінь з натуральним і цілим показником. Властивості степенів. Стандартний вигляд числа.
11. Одночлен і многочлен. Стандартний вигляд одночлена. Піднесення одночленів до степеня. Множення одночленів. Степінь многочлена. Подібні члени многочлена та їх зведення. Додавання і віднімання многочленів. Множення одночлена і многочлена; множення двох многочленів. Розкладання многочленів на множники. Квадратний тричлен, його корені. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.
12. Дробові вирази. Раціональні вирази. Допустимі значення змінних.
13. Рівняння. Основні властивості рівняння. Корінь рівняння. Розв'язування лінійних, квадратних, неповних квадратних, дробово-раціональних рівнянь та рівнянь, що зводяться до них. Розв'язування рівнянь на основі властивості пропорції.
14. Рівняння з двома змінними. Розв'язок рівняння з двома змінними. Лінійне рівняння з двома змінними та його графік.
15. Системи двох лінійних рівнянь та рівнянь другого степеня з двома змінними та їх розв'язок.
16. Розв'язування задач за допомогою рівнянь та систем рівнянь.
17. Нерівності зі змінними. Лінійні нерівності з однією змінною. Розв'язок нерівності. Числові проміжки. Об'єднання та переріз числових проміжків.
18. Квадратна нерівність. Розв'язування квадратних нерівностей.
19. Системи лінійних та квадратних нерівностей з однією змінною, їх розв'язування.
20. Арифметична та геометрична прогресії, їх властивості. Формула n -го члена прогресій. Сума перших n членів прогресій. Нескінченна геометрична прогресія та її сума.
21. Функція. Область визначення і область значень функції, нулі функції, проміжки знакосталості, зростання і спадання функції. Способи задання функції. Графік функції. Найпростіші перетворення графіків функцій.
22. Лінійна функція, її графік та властивості. Функції $y = \frac{k}{x}$, $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$, їх графіки і властивості.

Геометрія

1. Початкові поняття планіметрії. Геометричні фігури та їх побудова. Поняття про аксіоми і теореми. Поняття про обернену теорему.
2. Довжина відрізка та її властивості. Відстань між точками. Відстань від точки до прямої. Кути, вимірювання кутів. Величина кута та її властивості. Суміжні і вертикальні кути та їхні властивості.
3. Паралельні прямі і прямі, що перетинаються. Кути, утворені при перетині двох прямих січною. Ознаки паралельності прямих. Перпендикулярні прямі. Теореми про паралельність і перпендикулярність прямих.
4. Трикутник. Види трикутників. Медіана, бісектриса і висота трикутників, їх властивості. Сума кутів трикутника. Умова існування трикутника. Середня лінія трикутника.
5. Властивості рівнобедреного та рівностороннього трикутників.
6. Прямокутний трикутник та його елементи. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Теореми синусів і косинусів. Теорема Піфагора та наслідки з неї.
4. Чотирикутник, паралелограм та їх властивості. Ознаки паралелограма. Прямокутник, ромб, квадрат та їхні властивості. Трапеція та її властивості. Правильні многокутники.
5. Поняття про рівність фігур. Ознаки рівності трикутників.
6. Поняття про подібність фігур. Ознаки подібності трикутників (без доведення).
7. Коло і круг. Перетин кола прямою. Дотична до кола та її властивості.
8. Центральні і вписані кути, співвідношення між ними. Коло, описане навколо трикутника. Коло, вписане в трикутник.
9. Коло, вписане в чотирикутник та описане навколо нього. Умови та наслідки.
10. Довжина кола. Довжина дуги.
11. Осьова і центральна симетрії; поворот, паралельне перенесення. Приклади фігур, що мають симетрію.
12. Поняття про площі, основні властивості площ. Площа прямокутника, трикутника, паралелограма, трапеції. Відношення площ подібних фігур. Площа круга та його частин.
13. Прямокутна система координат на площині. Координати середини відрізка. Формула відстані між двома точками площини, заданими координатами. Рівняння прямої і кола.
14. Вектор. Довжина і напрям вектора. Кут між векторами. Колінеарні вектори. Сума векторів та її властивості. Добуток вектора на число та його властивості. Координати вектора.

2. Основні теореми і формули

Алгебра

1. Основні правила додавання, віднімання, множення, ділення.
2. Формула коренів квадратного рівняння. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники. Розв'язання неповних квадратних рівнянь.
3. Зведене квадратне рівняння. Теорема Вієта.
4. Розв'язування лінійних рівнянь і таких, що зводяться до лінійних. Розв'язування систем двох лінійних рівнянь.
5. Розв'язування лінійних нерівностей і систем лінійних нерівностей. Розв'язування квадратних нерівностей. Метод інтервалів.
6. Основна властивість дробу. Дії з дробами.
7. Формули скороченого множення: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$, $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ та інші.
8. Теорема про відношення між середнім арифметичним і середнім геометричним.
9. Властивості числових нерівностей.
10. Формула знаходження n-го члена арифметичної і геометричної прогресій.
11. Формула знаходження суми n перших членів арифметичної і геометричної прогресій.
12. Властивості квадратного кореня.

Геометрія

1. Основна властивість паралельних прямих.
2. Властивості точок, рівновіддалених від кінців відрізка.
3. Ознаки паралельності прямих.
4. Теорема про суму кутів трикутника. Зовнішні кути трикутника.
5. Ознаки рівності, подібності трикутників. Існування трикутника, рівного даному.
6. Теорема про існування і єдиність перпендикуляра до прямої.
7. Теорема Фалеса.
8. Радіус кола, описаного навколо трикутника і кола, вписаного трикутник.
9. Теорема про кут, вписаний в коло.
10. Дотична до кола та її властивість. Вимірювання кута, вписаного в коло.
11. Теорема Піфагора та наслідки з неї.
12. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника.
13. Значення синуса, косинуса кутів 0° , 30° , 45° , 60° , 90° .
14. Формули площ паралелограма, трикутника, трапеції. Формула Герона.
15. Нерівність трикутника.
16. Формула відстані між двома точками площини.

3. Основні вміння і навички

Вступник повинен:

1. Впевнено володіти обчислювальними навичками при виконанні дій з раціональними числами (натуральними, цілими, звичайними і десятковими дробами).
2. Уміти виконувати тотожні перетворення основних алгебраїчних виразів (многочленів, дробово-раціональних виразів, які містять степені і корені).
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 та їх систем.
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'язуванні задач на обчислення та доведення.
8. Уміти виконувати операції над векторами на площині.

Список рекомендованої літератури:

1. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. -К.: Зодіак-ЕКО, 2008.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів.- К.: Зодіак-ЕКО, 2009.
3. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Геометрія: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. -К.: Вежа, 2008.
4. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Математика: Підручник для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Генеза, 2006.
5. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владімірова Н.Г. Геометрія: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Вежа, 2007.
6. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Зодіак-ЕКО, 2007.
7. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Зодіак-ЕКО, 2008.
8. Бурда М.І., Тарасенкова Н.А. Геометрія: Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Зодіак-ЕКО, 2009.
9. Возняк Г.М., Литвиненко Г.М., Мальований Ю.І. Алгебра: Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2009.
10. Кінащук Н.Л., Біляніна О.Я., Черевко І.М. Алгебра: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - К.: Генеза, 2008.
11. Мерзляк А.Г., Номировський д.А., Полянський В.Б., Якір М.С. Алгебраїчний тренажер. - Х.: Гімназія, 2009.
12. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра 8: Підручник для класів із поглибленим вивченням математики. - Х.: Гімназія, 2008.
13. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра 9: Підручник для класів із поглибленим вивченням математики. - Х.: Гімназія, 2009.
14. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: Підручник для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - Х.: Гімназія, 2007.
15. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: Підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - Х.: Гімназія, 2008.
16. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія 8: Підручник для класів із поглибленим вивченням математики. - Х.: Гімназія, 2008.
17. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія 9: Підручник для класів із поглибленим вивченням математики. - Х.: Гімназія, 2009.
18. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика: Підручник для 5 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - Х.: Гімназія, 2005.
19. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика: Підручник для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів. - Х.: Гімназія, 2006.