



Washington Office of Superintendent of  
**PUBLIC INSTRUCTION**

# *ПРОЕКТ Стандартів навчання математики K –12 штату Вашингтон*

Цей документ було перекладено за допомогою функції автоматичного перекладу Microsoft Word. Майте на увазі, що можуть бути деякі неточності. З будь-якими додатковими запитаннями, будь ласка, звертайтеся до команди Standards Review.

**2024**

# ПРОЕКТ СТАНДАРТІВ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ К –12 ШТАТУ ВАШИНГТОН

Серпень 2024

DRAFT



Washington Office of Superintendent of  
**PUBLIC INSTRUCTION**

# Зміст

Вашингтон (Вашингтон) Стандарти навчання математики К–12 штату Вашингтон.....	11
Основні цілі редакцій.....	11
Ключові зрушення в стандартах.....	12
Включення стандартів Data Science.....	12
Підвищення стандартів з математичної практики.....	12
Забезпечення ясності.....	12
Розстановка пріоритетів.....	13
Визначення стандартів на рівні старшої школи.....	13
Як читати стандарти.....	14
Дитячий садок.....	16
Нормативи з математичної практики.....	16
Лічба і кардинальність.....	16
Операції та алгебраїчне мислення.....	17
Числа та операції в базовій десятці.....	17
Вимірювання та дані.....	17
Геометрія.....	18
Наука про дані.....	18
1 клас.....	20
Нормативи з математичної практики.....	20
Операції та алгебраїчне мислення.....	20
Числа та операції в базовій десятці.....	21
Вимірювання та дані.....	22
Геометрія.....	22
Наука про дані.....	23
2 клас.....	24
Нормативи з математичної практики.....	24
Операції та алгебраїчне мислення.....	24
Числа та операції в базовій десятці.....	24
Вимірювання та дані.....	25
Геометрія.....	27
Наука про дані.....	27
3 клас.....	28

Нормативи з математичної практики .....	28
Операції та алгебраїчне мислення .....	28
Числа та операції в базовій десятці .....	29
Числа та операції — дроби .....	29
Вимірювання та дані.....	30
Геометрія.....	31
Наука про дані.....	31
4 клас.....	33
Нормативи з математичної практики .....	33
Операції та алгебраїчне мислення .....	33
Числа та операції в базовій десятці .....	34
Числа та операції — дроби .....	34
Вимірювання та дані.....	36
Геометрія.....	36
Наука про дані.....	37
5 клас.....	38
Нормативи з математичної практики .....	38
Операції та алгебраїчне мислення .....	38
Числа та операції в базовій десятці .....	38
Числа та операції — дроби .....	39
Вимірювання та дані.....	40
Геометрія.....	41
Наука про дані.....	41
6 клас.....	43
Нормативи з математичної практики .....	43
Співвідношення і пропорційні співвідношення.....	43
Система числення.....	43
Вираз і рівняння.....	45
Геометрія.....	46
Статистика та ймовірність.....	46
Наука про дані.....	47
7 клас.....	49
Нормативи з математичної практики .....	49

Співвідношення і пропорційні співвідношення.....	49
Система числення.....	49
Вирази та рівняння.....	50
Геометрія.....	50
Статистика та ймовірність.....	51
Наука про дані.....	52
8 клас.....	54
Нормативи з математичної практики .....	54
Система числення.....	54
Вирази та рівняння.....	54
Функції.....	55
Геометрія.....	56
Статистика та ймовірність.....	57
Наука про дані.....	58
Середня школа (HS) Кредити 1 і 2.....	59
Нормативи з математичної практики .....	59
Кількість і кількість.....	59
Система дійсних чисел .....	59
Кількостях.....	59
Алгебра .....	60
Бачення структури у виразах.....	60
Арифметика з многочленами та раціональними виразами.....	60
Створення рівнянь.....	61
Міркування з рівняннями та нерівностями.....	61
Функції.....	62
Функції інтерпретації.....	62
Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі.....	64
Геометрія.....	64
Конгруентності .....	64
Подібність, прямокутні трикутники і тригонометрія.....	66
Кола .....	67
Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь.....	67
Геометричні вимірювання та розміри.....	68

Моделювання за допомогою геометрії.....	68
Статистика та ймовірність.....	69
Інтерпретація категорійних та кількісних даних.....	69
Умовна ймовірність і правила ймовірності.....	69
Наука про дані.....	70
Алгебра 1 .....	72
Нормативи з математичної практики .....	72
Кількість і кількість.....	72
Система дійсних чисел .....	72
Кількостях.....	72
Алгебра.....	73
Бачення структури у виразах.....	73
Арифметика з многочленами та раціональними виразами.....	73
Створення рівнянь.....	73
Міркування з рівняннями та нерівностями.....	74
Функції.....	75
Функції інтерпретації.....	75
Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі.....	77
Статистика та ймовірність.....	77
Інтерпретація категорійних та кількісних даних.....	77
Наука про дані.....	78
Геометрія.....	80
Нормативи з математичної практики .....	80
Геометрія.....	80
Конгруентності .....	80
Подібність, прямокутні трикутники і тригонометрія.....	81
Кола .....	82
Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь.....	83
Геометричні вимірювання та розміри.....	83
Моделювання за допомогою геометрії.....	84
Статистика та ймовірність.....	84
Умовна ймовірність і правила ймовірності.....	84
Наука про дані.....	85

Інтегрована математика 1 .....	86
Нормативи з математичної практики .....	86
Кількість і кількість.....	86
Кількостях.....	86
Алгебра .....	86
Бачення структури у виразах.....	86
Створення рівнянь.....	86
Міркування з рівняннями та нерівностями.....	87
Функції.....	88
Функції інтерпретації.....	88
Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі.....	89
Геометрія.....	90
Конгруентності .....	90
Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь.....	91
Статистика та ймовірність .....	92
Інтерпретація категорійних та кількісних даних.....	92
Наука про дані.....	93
Інтегрована математика HS 2 .....	93
Нормативи з математичної практики .....	93
Кількість і кількість.....	94
Система дійсних чисел .....	94
Комплексні числа.....	94
Алгебра .....	94
Бачення структури у виразах.....	94
Арифметика з многочленами та раціональними виразами.....	95
Створення рівнянь.....	95
Міркування з рівняннями та нерівностями.....	95
Функції.....	96
Функції інтерпретації.....	96
Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі.....	97
Геометрія.....	97
Конгруентності .....	97
Подібність, прямокутні трикутники і тригонометрія.....	97

Кола .....	98
Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь.....	99
Геометричні вимірювання та розміри.....	99
Моделювання за допомогою геометрії.....	99
Статистика та ймовірність.....	100
Умовна ймовірність і правила ймовірності.....	100
Наука про дані.....	101
Кредит з математики HS 3.....	102
Нормативи з математичної практики .....	102
Кількість і кількість.....	102
Система дійсних чисел .....	102
Кількостях.....	102
Комплексні числа.....	103
Алгебра.....	103
Бачення структури у виразах.....	103
Арифметика з многочленами та раціональними виразами.....	103
Створення рівнянь.....	104
Міркування з рівняннями та нерівностями.....	104
Функції.....	105
Функції інтерпретації.....	105
Будівельні функції.....	107
Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі.....	107
Тригонометричні функції.....	108
Геометрія.....	108
Конгруентності .....	108
Подібність, прямокутні трикутники і тригонометрія.....	109
Кола .....	110
Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь.....	111
Геометричні вимірювання та розміри.....	111
Моделювання за допомогою геометрії.....	112
Статистика та ймовірність.....	112
Інтерпретація категорійних та кількісних даних.....	112
Формулювання умовиводів та обґрунтування висновків.....	113



Умовна ймовірність і правила ймовірності.....	113
Наука про дані.....	114
Алгебра 2 .....	116
Нормативи з математичної практики .....	116
Кількість і кількість.....	116
Комплексні числа.....	116
Алгебра .....	116
Бачення структури у виразах.....	116
Арифметика з многочленами та раціональними виразами.....	117
Створення рівнянь.....	117
Міркування з рівняннями та нерівностями.....	118
Функції.....	118
Функції інтерпретації.....	118
Будівельні функції .....	119
Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі.....	120
Тригонометричні функції .....	120
Статистика та ймовірність.....	120
Інтерпретація категорійних та кількісних даних.....	121
Формулювання умовиводів та обґрунтування висновків.....	121
Наука про дані.....	121
Інтегрована математика 3.....	123
Нормативи з математичної практики .....	123
Алгебра .....	123
Бачення структури у виразах.....	123
Арифметика з многочленами та раціональними виразами.....	123
Створення рівнянь.....	124
Міркування з рівняннями та нерівностями.....	124
Функції.....	125
Функції інтерпретації.....	125
Будівельні функції .....	126
Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі.....	127
Тригонометричні функції .....	127
Геометрія.....	127

Геометричні вимірювання та розміри.....	127
Статистика та ймовірність.....	127
Інтерпретація категорійних та кількісних даних.....	127
Формулювання умовиводів та обґрунтування висновків.....	128
Наука про дані.....	128
Юридичне застереження.....	130

DRAFT

Цей документ було перекладено за допомогою функції автоматичного перекладу Microsoft Word. Майте на увазі, що можуть бути деякі неточності. З будь-якими додатковими запитаннями, будь ласка, звертайтеся до команди Standards Review.

# ВАШИНГТОН (ВАШИНГТОН) СТАНДАРТИ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ К–12 ШТАТУ ВАШИНГТОН

Перегляд стандартів навчання штату Вашингтон зберіг структуру та цілісність Загальних основних державних стандартів з математики, забезпечуючи ясність і підтримуючи різні способи навчання учнів. Зміни в Common Core охоплюють кілька способів, якими учні демонструють те, що вони знають і що вони привносять у вивчення математики. Таким чином, студенти мають можливість більш безпосередньо взаємодіяти з Загальними основними стандартами математичної практики та оцінювати обґрунтованість своєї роботи щодо питань, які вони прагнуть дослідити або на які вони прагнуть відповісти.

**Перегляд державних стандартів навчання дає можливість вивчити нормативи для покращення зв'язків учнів зі способами математичного мислення**

Після прийняття запропоновані стандарти будуть супроводжуватися Роз'яснювальними документами з математики, які нададуть додаткові деталі, щоб показати, як різні стандарти можуть бути продемонстровані або підійдені математично різноманітними способами, щоб підтримати як викладачів, так і учнів у викладанні та вивченні стандартів з математики за допомогою Стандартів математичної практики в центрі.

## Основні цілі редакцій

Перегляд стандартів навчання з математики WA K-12 керувався наступними цілями:

- **Структура та цілісність** – Підтримуйте прогрес у навчанні учнів та доступ викладачів до загальнонаціональних ресурсів для підтримки високоякісного викладання математики.
- **Наука про дані** – гарантує, що студенти можуть збирати, аналізувати, розуміти та критикувати дані у світі, заснованому на технологічних даних.
- **Піднесення** — зосередьте Стандарти математичної практики, щоб заохотити різні способи мислення про математику та займатися нею, а також щоб учні побачили цінність математики у своєму житті.
- **Ясність** — перехід до «гнучко, ефективно та точно», щоб забезпечити ясність у тому, що означає бути вільним у математиці.
- **Визначте** — чітко визначте зміст, що увійшов до перших двох заліків з математики в середній школі.

# КЛЮЧОВІ ЗРУШЕННЯ В СТАНДАРТАХ

## Включення стандартів Data Science

Стандарти Data Science були додані до всіх класів від дитячого садка до середньої школи, щоб продовжувати готувати учнів до мінливого світу з технологіями та галузями, які все більше вимагають грамотності та знань щодо даних. Стандарти науки про дані були створені з використанням Керівних принципів Американської статистичної асоціації щодо оцінювання та навчання в галузі статистичної освіти (GAISE II).

Фреймворк GAISE II є національно визнаним джерелом науки про дані та грамотності щодо даних і забезпечує важливу основу для зв'язку стандартів математики з наукою про дані. Стандарти науки про дані дають можливість пов'язати математичний контент (алгебра, вимірювання та дані, статистика та ймовірність) з інтересами учнів та проблемами/ідеями у своїй спільноті, яку вони прагнуть дослідити.

**Стандарти Data Science готують вашингтонських студентів до світу, який все більше пов'язаний з прийняттям рішень на**

## Підвищення стандартів з математичної практики

Перегляд Стандартів навчання математики штату Вашингтон надав можливість підвищити стандарти математичної практики. Учням пропонується використовувати різні способи мислення та виконання математики, а також розмірковувати над обґрунтованістю своїх відповідей. Зосередження уваги на цих практиках покращує розуміння учнями понять, запропонованих у перших класах, для більшого успіху в наступних класах.

**Математичні практики допомагають учням штату Вашингтон розвивати глибоке розуміння математики на всіх рівнях.**

Одним із прикладів цього зсуву можна вважати перехід від «стандартного алгоритму» до «стратегії або алгоритму», рух, який зосереджує увагу на багатьох способах ефективного вирішення проблеми математичним шляхом. Прикладом такого зсуву є зсув **6.НС.3 6 класу** з:

**«Вільно додавайте, віднімайте, множте та діліть багатоцифрові десяткові дроби, використовуючи стандартний алгоритм для кожної операції», щоб «гнучко, ефективно та точно додавати, віднімати, множити та ділити багатоцифрові десяткові дроби, використовуючи стратегії або алгоритми для кожної операції».**

## Забезпечення ясності

Можливості для внесення ясності в переглянуті стандарти навчання математики штату Вашингтон можна знайти на всіх рівнях класу. Одним із прикладів цього зсуву можна вважати перехід до уточнення «вільно» до «гнучко, ефективно та точно», що означає, що студенти можуть використовувати різноманітні підходи або досліджені стратегії, які працюють над вирішенням у спосіб, який є ефективним і працює на правильне рішення для різних типів проблем. Цей підхід надає учням стратегії, які можуть розвиватися в різних класах і підтримують

гнучке математичне мислення для різноманітних контекстів і проблем. Інший приклад – відхід від «від пам'яті». Це формулювання, спочатку записане в Common Core, не було призначене для швидкого повторення фактів, і нова мова підтримує перехід до розуміння.

Прикладом такого зсуву є **3.OA 3 класу. В.7** зміщення від:

**«Вільно множите і діліть в межах 100, використовуючи такі стратегії, як співвідношення між множенням і діленням (наприклад, знаючи, що  $8 \times 5 = 40$ , ви знаєте  $40 \div 5 = 8$ ) або властивості операцій. До кінця 3 класу знати по пам'яті всі добутки двох однозначних чисел», до «Гнучко, ефективно і точно множити і ділити в межах 100, використовуючи такі стратегії, як співвідношення між множенням і діленням (наприклад, знаючи, що  $8 \times 5 = 40$ , відомо  $40 \div 5 = 8$ ) або властивості операцій».**

## Розстановка пріоритетів

Переглянуті стандарти навчання математики штату Вашингтон визначають пріоритетні та допоміжні стандарти на основі існуючих документів «Focus of the Grade», авторами яких є Student Achievement Partners, які історично називаються «Досягніть ядра». Ці пріоритетні стандарти відображають великі ідеї на рівні кожного класу та відображають основну засвоєність класу. Стандарти, які не визначені як пріоритетні, пропонують підтримку та пов'язані з цими великими ідеями. Хоча не всі стандарти є пріоритетними в переглянутому документі стандартів, стандарти відображають те, що учні повинні знати та вміти робити до кінця навчального року. Взаємопов'язаний характер стандартів надає численні можливості протягом року учням розвивати володіння пріоритетними концепціями, пов'язаними за допомогою допоміжних ідей. Майбутні настанови нададуть освітянам допомогу в глибшому вивченні того, як стандарти підтримують ті, які визначені як пріоритетні.

## Визначення стандартів на рівні старшої школи

Стандарти змісту середньої школи з математики були переглянуті, щоб більш чітко показати вивчення математики, яким повинні займатися всі учні до моменту складання другого заліку з математики. Більш конкретно це продемонстровано в стандартах «Алгебра» і «Функції», які раніше розглядали зміст, що відноситься до всіх сімейств функцій. Стандарти були переглянуті, щоб уточнити, що перші два роки математики в середній школі повинні включати лінійні, експоненціальні та квадратичні сімейства функцій, тоді як додаткові функції можуть бути наближені до третього заліку учня з математики середньої школи, узгодженого з його планом High School та Beyond Plan.

Крім того, для чіткого узгодження із законодавством штату ([RCW 28A.230.090](#) та [WAC 180-51-068](#)) стандарти середньої школи були розбиті, щоб відобразити визначені на місцевому рівні математичні послідовності середньої школи:

- Algebra 1, Geometry
- Integrated Math 1, 2
- Credits 1 & 2\*

- Credit 3\*
- Algebra 2\*
- Integrated Math 3\*

\*Aligned to a student's High School and Beyond Plan

Важливо зазначити, що стандартні документи конкретного курсу є модельними курсами з прикладами для Алгебри 1, Інтегрованої математики 1 тощо. Управління інспектора громадського навчання (OSPI) визнає, що шкільні округи можуть вибирати різні навчальні програми, і деякий додатковий контент (наприклад, функції абсолютних значень або доповнення квадрата квадратичними функціями) може бути присутнім у перших двох кредитах з математики. У той час як існує визначена на місцевому рівні гнучкість щодо того, як і коли стандарти розглядаються в перших двох кредитах середньої школи з математики, розділи стандартів з алгебри 1 і геометрії, інтегрованої математики 1 і інтегрованої математики 2, а також кредити 1 і 2 з математики в середній школі представляють математичний матеріал, з яким всі учні повинні ознайомитись перед 3-м кредитом математики в середній школі.

Стандарти пріоритету в середній школі визначаються на основі широко застосовуваних передумов для цілого ряду спеціальностей коледжів, програм післядипломної освіти та кар'єри. Допоміжні стандарти не визначені в стандартах середньої школи, оскільки кредити учня з математики в середній школі повинні відповідати його плану High School та Beyond Plan. У той час як пріоритетні стандарти готують учнів до різноманітних варіантів після закінчення середньої школи, допоміжні стандарти будуть специфічними для конкретного курсу, оскільки учень вибирає математичні класи, які відповідають його інтересам і цілям.

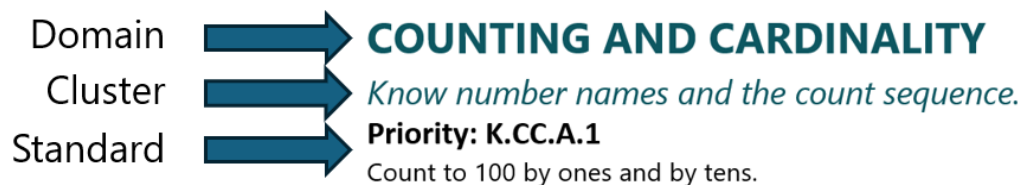
## Як читати стандарти

Стандарти навчання математики штату Вашингтон зберігають структуру Загальних основних державних стандартів з математики. Порядок стандартів, кластерів і доменів не вказує на порядок, в якому їх слід викладати.

**Стандарти** визначають, що студенти повинні розуміти і вміти робити.

**Кластери** - це групи пов'язаних між собою стандартів.

**Домен** – це більші групи пов'язаних стандартів.

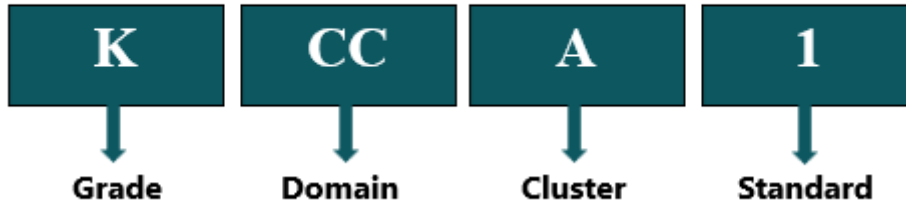


Стандарти навчання математики штату Вашингтон пронумеровані, щоб включити клас, домен,

кластер і стандартний номер.

Приклад стандартної нумерації:

## **K.CC.A.1**



DRAFT

# ДИТЯЧИЙ САДОК

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Лічба і кардинальність

*Знати назви чисел і послідовність підрахунку.*

### Пріоритет: К.КК.А.1

Порахуйте до 100 одиницями і десятками.

### Пріоритет: К.КК.А.2

Рахуйте вперед, починаючи з заданого числа в межах відомої послідовності (замість того, щоб починати з 1).

### Пріоритет: К.КК.А.3

Запишіть числа від 0 до 20. Позначте кількість об'єктів записаною цифрою від 0 до 20 (де 0 означає кількість без предметів).

*Порахуйте, щоб визначити кількість предметів.*

### Пріоритет: К.СС.В.4

Розуміти взаємозв'язок між числами і величинами; Підключіть лічбу до кардинальності.

### Пріоритет: К.СС.В.5

Порахуйте, щоб відповісти на запитання «скільки?» про 20 речей, розташованих у лінію, прямокутний масив або коло, або цілих 10 речей у розсіяній конфігурації; Дано число від 1 до 20, відрахуйте стільки предметів.

*Порівняйте числа.*

### Пріоритет: К.СС.С.6

Визначте, чи кількість об'єктів в одній групі більша, менша або дорівнює кількості об'єктів в іншій групі.

### Пріоритет: К.СС.С.7

Порівняйте два числа між 1 і 10, представлені у вигляді написаних числівників.



## Операції та алгебраїчне мислення

*Представляйте та розв'язуйте задачі на додавання та віднімання.*

### Пріоритет: К.О.А. А.1

Представляють додавання і віднімання за допомогою предметів, пальців, уявних образів, малюнків, звуків (наприклад, хлопків), розігрування ситуацій, словесних пояснень, виразів або рівнянь.

### Пріоритет: К.О.А. А.2

Гнучко, ефективно та точно розв'язувати задачі на додавання та віднімання слів, а також додавати та віднімати в межах 10.

### Пріоритет: К.О.А. А.3

Розкладайте числа, менші або рівні 10, на пари більш ніж одним способом, наприклад, використовуючи предмети або малюнки, і записуйте кожне розкладання за допомогою креслення або рівняння (наприклад,  $5 = 2 + 3$  і  $5 = 4 + 1$ ).

### Пріоритет: К.О.А. А.4

Для будь-якого числа від 1 до 9 знайдіть число, яке утворює 10 при додаванні до заданого числа, наприклад, за допомогою предметів або малюнків, і запишіть відповідь за допомогою малюнка або рівняння.

### Пріоритет: К.О.А. А.5

Гнучко, ефективно та точно додавайте та віднімаємо в межах 5.

## Числа та операції в базовій десятці

*Працюйте з числами 11–19, щоб визначити основу для розрядної вартості.*

### Пріоритет: К.НБТ. А.1

Складайте і розкладайте числа від 11 до 19 на десять і деякі додаткові, наприклад, за допомогою предметів або малюнків, і записуйте кожну композицію або розкладання за допомогою креслення або рівняння (наприклад,  $18 = 10 + 8$ ); Зрозумійте, що ці числа складаються з десяти одиниць і одного, двох, трьох, чотирьох, п'яти, шести, семи, восьми або дев'яти одиниць.

## Вимірювання та дані

*Опишіть і порівняйте вимірювані атрибути.*

**К.М.А.1** Опишіть вимірювані атрибути об'єктів, такі як довжина або вага. Опишіть кілька вимірюваних атрибутів одного об'єкта.

**К.МД.А.2** Безпосередньо порівняйте два об'єкти зі спільним вимірюваним атрибутом, щоб побачити, який об'єкт має "більше"/"менше" цього атрибуту, і опишіть різницю.

*Класифікуйте предмети та порахуйте кількість предметів у кожній категорії.*

**Підтримка К.МД.В.3** Класифікація об'єктів за заданими категоріями; підрахунок кількості предметів у кожній категорії та сортування категорій за кількістю.

## Геометрія

*Визначте та опишіть фігури (квадрати, кола, трикутники, прямокутники, шестикутники, куби, конуси, циліндри та сфери).*

**К.Г.А.1** Опишіть об'єкти в навколишньому середовищі за допомогою назв фігур і опишіть взаємне розташування цих предметів за допомогою таких термінів, як вище, нижче, поруч, попереду, позаду і поруч.

**К.Г.А.2** Правильно називати фігури незалежно від їх орієнтації або загального розміру.

**К.Г.А.3** Визначте фігури як двовимірні (що лежать у площині, «плоскі») або тривимірні («тверді»).

*Аналізуйте, порівнюйте, створюйте та компонуйте фігури.*

**Підтримка: К.Г.Б.4** Аналізувати та порівнювати дво- та тривимірні фігури, різних розмірів та орієнтацій, використовуючи неформальну мову для опису їх подібностей, відмінностей, частин (наприклад, кількості сторін та вершин/"кутів") та інших атрибутів (наприклад, мати сторони однакової довжини).

**Підтримка: К.Г.В.5** Моделювання форм у світі шляхом побудови фігур з компонентів (наприклад, паличок та глиняних куль) та малювання фігур.

**Підтримка: К.Г.В.6** Використовуйте прості форми для складання різноманітних більших форм.

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**К.ДС.1** Формулюйте запитання для дослідження ситуацій у класі.

*Збирайте дані/враховуйте дані.*

**К.ДС.2** Збирайте або враховуйте дані шляхом організації об'єктів або малювання малюнків для представлення та передачі спостережень.

*Проаналізуйте дані.*

**К.ДС.3** Аналізувати набори даних, помічаючи та описуючи закономірності в ситуаціях, багатих на дані.

*Інтерпретуйте результати.*

**К.ДС.4** Інтерпретувати та повідомляти результати за допомогою структурованих відповідей під керівництвом учителя.

DRAFT

# 1 КЛАС

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Операції та алгебраїчне мислення

*Представляйте та розв'язуйте задачі на додавання та віднімання.*

### **Пріоритет: 1.ОА. А.1**

Використовуйте додавання та віднімання в межах 20, щоб гнучко, ефективно та точно розв'язувати текстові задачі, пов'язані з ситуаціями додавання, взяття, складання, розбирання та порівняння з невідомими в усіх позиціях, наприклад, використовуючи предмети, малюнки та/або рівняння із символом для невідомого числа для представлення задачі.

### **Пріоритет: 1.ОА. А.2**

Гнучко, ефективно та точно розв'язувати текстові задачі, які вимагають додавання трьох цілих чисел, сума яких менша або дорівнює 20, наприклад, використовуючи предмети, малюнки та/або рівняння з символом невідомого числа для представлення задачі.

*Розуміти та застосовувати властивості операцій та співвідношення між додаванням і відніманням.*

### **Пріоритет: 1.ОА. Б.3**

Застосовуйте та розширюйте властивості операцій, вибираючи та демонструючи стратегії додавання та віднімання.

### **Пріоритет: 1.ОА. Б.4**

Продемонструвати розуміння віднімання як невідомої задачі на додавання.

*Додаємо і віднімаємо в межах 20.*

### **Пріоритет: 1.ОА. В.5**

Розширюйте та застосовуйте стратегії рахунку для додавання та віднімання (наприклад, рахуючи на 2, щоб додати 2).

### **Пріоритет: 1.ОА. В.6**

Гнучко, ефективно та точно додавайте та віднімаємо в межах 20 для додавання та віднімання в межах 10. Використовуйте такі стратегії, як розрахунок на; створення десяти (наприклад,  $8 + 6 = 8 + 2 + 4 = 10 + 4 = 14$ ), розкладання числа, що веде до десятка (наприклад,  $13 - 4 = 13 - 3 - 1 = 10 - 1 = 9$ ); використання співвідношення між додаванням і відніманням (наприклад, знаючи, що  $8 + 4 = 12$ , людина знає  $12 - 8 = 4$ ); і створення еквівалентних, але простіших або відомих сум (наприклад, додавання  $6 + 7$  шляхом створення відомого еквівалента  $6 + 6 + 1 = 12 + 1 = 13$ ).

*Робота з рівняннями додавання і віднімання.*

### **Пріоритет: 1.ОА. Д.7**

Продемонструвати розуміння значення знака рівності та визначити, чи є рівняння з додаванням і відніманням істинними чи хибними.

### **Пріоритет: 1.ОА. Д.8**

Визначте невідоме ціле число в рівнянні додавання або віднімання, що пов'язує три цілі числа.

## **Числа та операції в базовій десятці**

*Розширення лічильної послідовності.*

### **Пріоритет: 1.NBT. А.1**

Порахуйте до 120, починаючи з будь-якого числа, меншого за 120. У цьому діапазоні читають і записують цифри і позначають ряд предметів письмовим числівником.

*Зрозумійте вартість місця.*

### **Пріоритет: 1.NBT. Б.2**

Зрозумійте, що дві цифри двозначного числа позначають суми десятків і одиниць.

### **Пріоритет: 1.NBT. Б.3**

Порівняйте два двозначних числа за значеннями цифр десятків і одиниць, записавши результати порівнянь з символами  $>$ ,  $=$  і  $<$ .

*Використовуйте розуміння розрядних значень і властивостей операцій для додавання і віднімання.*

### **Пріоритет: 1.NBT. В.4**

Гнучко, ефективно та точно додавати в межах 100, включаючи додавання двоцифрового числа та одноцифрового числа, а також додавання двоцифрового числа та кратного 10, використовуючи конкретні моделі або креслення та стратегії, засновані на розрядному значенні, властивостях операцій та/або співвідношенні між додаванням та відніманням; Співвіднесіть стратегію з письмовим методом і поясніть використані міркування. Зрозумійте, що при додаванні двозначних чисел до них додаються десятки і десятки, одиниці і одиниці; А

іноді необхідно скласти десятку.

### **Пріоритет: 1.NBT. B.5**

Дано двозначне число, подумки знайдіть на 10 більше або на 10 менше числа, не рахуючи; Поясніть використані міркування.

### **Пріоритет: 1.NBT. B.6**

Віднімати числа, кратні 10 у діапазоні 10–90 від кратних 10 у діапазоні 10–90 (позитивні або нульові різниці), використовуючи конкретні моделі або креслення та стратегії, засновані на розрядному значенні, властивостях операцій та/або співвідношенні між додаванням і відніманням; Співвіднесіть стратегію з письмовим методом і поясніть використані міркування.

## **Вимірювання та дані**

*Вимірюйте довжини опосередковано та шляхом перебору одиниць довжини.*

### **Пріоритет: 1.MD.A.1**

Упорядкуйте три об'єкти по довжині; Порівняйте довжини двох об'єктів опосередковано за допомогою третього об'єкта.

### **Пріоритет: 1.MD.A.2**

Виразіть довжину об'єкта у вигляді цілого числа одиниць довжини, накладаючи кілька копій коротшого об'єкта (одиницю довжини) кінець в кінець; Зрозумійте, що вимірювання довжини об'єкта – це кількість одиниць довжини однакового розміру, які охоплюють його без прогалів і перекриттів. Обмежте контекстами, в яких вимірюваний об'єкт охоплюється цілим числом одиниць довжини без пробілів або перекриттів.

*Розкажіть і запишіть час.*

**1.MD.B.3** Розповідати і записувати час в годинах і півгодинах за допомогою аналогових і цифрових годинників.

*Представляти та інтерпретувати дані.*

**Підтримка: 1.MD.C.4** Організовувати, представляти та інтерпретувати дані за трьома категоріями; Ставте та відповідайте на запитання про загальну кількість точок даних, скільки їх у кожній категорії та скільки більше чи менше в одній категорії, ніж в іншій.

## **Геометрія**

*Розум з формами та їх атрибутами.*

**1.G.A.1** Розрізняти визначальні атрибути (наприклад, трикутники замкнуті та тригранні) та невизначальні атрибути (наприклад, колір, орієнтація, загальний розмір) створювати та малювати фігури, щоб мати визначальні атрибути.

**1.Г.А.2** Складайте двовимірні форми (прямокутники, квадрати, трапеції, трикутники, півкола та чверті кола) або тривимірні форми (куби, прямокутні призми, прямокутні конуси та правильні круглі циліндри) для створення композитної форми та створення нових форм із складеної форми.

**1.Г.А.3** Розбийте кола і прямокутники на дві і чотири рівні частки, опишіть частки словами навіл, четверта і четверта, а також використовуйте словосполучення половина, четверта і чверть. Опишіть ціле як дві з або чотири частки. Зрозумійте для цих прикладів, що розкладання на більш рівні частки створює менші частки.

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**1.ДС.1** Формулювати запитання для дослідження ситуацій у класі.

*Збирайте дані/ враховуйте дані.*

**1.ДС.2** Збір та використання даних для розгляду та прийняття рішення про те, які дані дадуть відповідь на питання слідства. Упорядковують дані за допомогою креслень, позначок підрахунку або інших візуальних зображень.

*Проаналізуйте дані.*

**1.ДС.3** Аналізуйте набори даних за трьома категоріями, порівнюючи та/або шукаючи закономірності.

*Інтерпретуйте результати.*

**1.ДС.4** Інтерпретувати та повідомляти результати за допомогою структурованих відповідей під керівництвом учителя.

## 2 КЛАС

### Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

### Операції та алгебраїчне мислення

*Представляйте та розв'язуйте задачі на додавання та віднімання.*

#### **Пріоритет: 2.ОА. А.1**

Використовуйте додавання та віднімання в межах 100 для гнучкого, ефективного та точного розв'язання одно- та двокрокових текстових задач, що включають ситуації додавання, взяття, складання, розбирання та порівняння з невідомими у всіх позиціях, наприклад, за допомогою креслень та рівнянь із символом для невідомого числа для представлення задачі.

*Додаємо і віднімаємо в межах 20.*

#### **Пріоритет: 2.ОА. Б.2**

Гнучко, ефективно та точно додавати та віднімати в межах 20, використовуючи розумові стратегії.

*Працюйте з рівними групами предметів, щоб отримати основи для множення.*

**Підтримка: 2.ОА. В.3** Визначте, чи має група предметів (до 20) непарне або парне число членів, наприклад, шляхом сполучення предметів або підрахунку їх по 2 с; запишіть рівняння для вираження парного числа у вигляді суми двох рівних доданків.

**Підтримка: 2.ОА. В.4** За допомогою додавання знайдіть загальну кількість об'єктів, розташованих у прямокутних масивах з 5 рядками та до 5 стовпцями; запишіть рівняння, щоб виразити загальну суму у вигляді суми рівних доданків.

### Числа та операції в базовій десятці

*Зрозумійте вартість місця.*

#### **Пріоритет: 2.НВТ. А.1**

Зрозумійте, що три цифри тризначного числа позначають суми сотень, десятків і одиниць; Наприклад, 706 дорівнює 7 сотням, 0 десяткам і 6 одиницям.



### **Пріоритет: 2.NBT. A.2**

Порахуйте в межах 1000; Пропустіть рахунок на 5, 10 і 100 секунд.

### **Пріоритет: 2.NBT. A.3**

Читання та запис чисел до 1000 за допомогою цифр з основою десяти, назв чисел та розгорнутої форми.

### **Пріоритет: 2.NBT. A.4**

Порівняйте два тризначних числа на основі значень цифр сотень, десятків і одиниць, використовуючи символи  $>$ ,  $=$  і  $<$  для запису результатів порівнянь.

*Використовуйте розуміння розрядних значень і властивостей операцій для додавання і віднімання.*

### **Пріоритет: 2.NBT. Б.5**

Гнучко, ефективно та точно додавайте та віднімайте в межах 100, використовуючи стратегії, засновані на розрядному значенні, властивостях операцій та/або співвідношенні між додаванням і відніманням.

### **Пріоритет: 2.NBT. Б.6**

Додайте до чотирьох двозначних чисел, використовуючи стратегії, засновані на розрядному значенні та властивостях операцій.

### **Пріоритет: 2.NBT. Б.7**

Гнучко, ефективно та точно додавати та віднімати в межах 1000, використовуючи конкретні моделі або креслення та стратегії, засновані на розрядному значенні, властивостях операцій та/або співвідношенні між додаванням та відніманням; Співвіднесіть стратегію з письмовим методом. Продемонструвати розуміння того, що при додаванні або відніманні тризначних чисел додаються або віднімаються сотні і сотні, десятки і десятки, одиниці і одиниці; А іноді доводиться складати або розкладати десятки або сотні.

### **Пріоритет: 2.NBT. Б.8**

Подумки додайте 10 або 100 до заданого числа 100-900, а від заданого числа 100-900 подумки відніміть 10 або 100.

### **Пріоритет: 2.NBT. Б.9**

Поясніть, чому працюють стратегії додавання та віднімання, використовуючи розрядне значення та властивості операцій.

## **Вимірювання та дані**

*Вимірюйте та оцінюйте довжини в стандартних одиницях.*

### **Пріоритет: 2.MD.A.1**

Виміряйте довжину об'єкта, вибравши та використовуючи відповідні інструменти.

### **Пріоритет: 2.MD.A.2**

Виміряйте довжину предмета двічі, використовуючи одиниці довжини різної довжини для двох вимірювань; Опишіть, як ці дві вимірювання пов'язані з розміром обраної одиниці.

### **Пріоритет: 2.MD.A.3**

Оцініть довжину за допомогою одиниць дюймів, футів, сантиметрів і метрів.

### **Пріоритет: 2.MD.A.4**

Виміряйте, щоб визначити, наскільки один предмет довший за інший, виражаючи різницю в довжині в одиниці стандартної довжини.

*Співвіднесіть додавання і віднімання з довжиною.*

### **Пріоритет: 2.MD.B.5**

Гнучко, ефективно та точно використовуйте додавання та віднімання в межах 100 для вирішення текстових задач за участю довжин, які задаються в однакових одиницях, наприклад, використовуючи креслення (наприклад, креслення лінійок) та рівняння із символом невідомого числа для представлення задачі.

### **Пріоритет: 2.MD.B.6**

Зобразіть цілі числа у вигляді довжин від 0 на діаграмі числових прямих з однаково розташованими точками, що відповідають числам 0, 1, 2, ..., і зобразіть цілі числа суми і різниці в межах 100 на діаграмі числових прямих.

*Працюйте з часом і грошима.*

**Підтримка: 2.MD.C.7** Повідомляйте та записуйте час від аналогового та цифрового годинника до найближчих п'яти хвилин, використовуючи a.m. та p.m.

**Підтримка: 2.MD.C.8** Гнучко, ефективно та точно розв'язувати текстові задачі, пов'язані з доларовими банкнотами, чвертями, даймами, нікелями та пенні, використовуючи символи \$ та ¢ належним чином.

*Представляти та інтерпретувати дані.*

**Підтримка: 2.MD.D.9** Генерувати дані вимірювань шляхом вимірювання довжин декількох об'єктів з точністю до цілої одиниці або шляхом повторних вимірювань одного і того ж об'єкта. Покажіть виміри, побудувавши лінійний графік, де горизонтальна шкала відзначена в цілих числівниках.

**Підтримка: 2.MD.D.10** Намалюйте малюнок, графік і гістограму (з масштабом однієї одиниці) для представлення набору даних з чотирма категоріями. Розв'яжуйте прості задачі на складання, розбирання та порівняння, використовуючи інформацію, представлену у вигляді гістограми.

## Геометрія

*Розум з формами та їх атрибутами.*

**2.G.A.1** Визначати та малювати фігури на основі вказаних атрибутів, таких як задана кількість кутів або задана кількість рівних граней. Визначте трикутники, чотирикутники, п'ятикутники, шестикутники та куби.

**2.G.A.2** Розбийте прямокутник на рядки та стовпці квадратів однакового розміру та порахуйте, щоб знайти загальну їх кількість.

**2.G.A.3** Розбийте кола і прямокутники на дві, три або чотири рівні частки, опишіть частки за допомогою слів половини, третини, половини, третини і т. д., а ціле опишіть як дві половини, три третини, чотири четвертих. Покажіть, що рівні частки однакових цілих не обов'язково повинні мати однакову форму.

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**2.DC.1** Генерувати запитання для дослідження ситуацій, що цікавлять учнів у класі, школі чи громаді.

*Збирайте дані/ враховуйте дані.*

**2.DS.2** Збирати та використовувати дані для розгляду та прийняття рішення про те, які дані дадуть відповідь на запитання слідства. Упорядковуйте дані за допомогою піктограм, лінійних діаграм і гістограм з одноодиничними масштабами. Пам'ятайте, що дані можуть відрізнятися з різних причин.

*Проаналізуйте дані.*

**2.DS.3** Аналізуйте набори даних за чотирма категоріями, роблячи порівняння, шукаючи закономірності та/або роблячи прогнози.

*Інтерпретуйте результати.*

**2.DC.4** Інтерпретувати та повідомляти результати за допомогою структурованих відповідей під керівництвом учителя. Зробіть заяву (заяви) про зібрані дані для підтвердження відповіді на запитання слідства.

# 3 КЛАС

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Операції та алгебраїчне мислення

*Представляйте та розв'язуйте задачі на множення та ділення.*

### Пріоритет: 3.ОА. А.1

Інтерпретуйте добутки цілих чисел, наприклад, інтерпретуйте  $5 \times 7$  як загальну кількість предметів у 5 групах по 7 предметів у кожній.

### Пріоритет: 3.ОА. А.2

Інтерпретуйте частки цілих чисел цілих чисел, наприклад, інтерпретуйте  $56 \div 8$  як кількість предметів у кожній частці, коли 56 предметів поділяються порівну на 8 часток, або як кількість часток, коли 56 об'єктів діляться на рівні частки по 8 об'єктів кожна.

### Пріоритет: 3.ОА. А.3

Використовуйте множення та ділення в межах 100, щоб гнучко, ефективно та точно розв'язувати текстові задачі в ситуаціях із рівними групами, масивами та вимірювальними величинами, наприклад, використовуючи малюнки та рівняння із символом невідомого числа для представлення задачі.

### Пріоритет: 3.ОА. А.4

Визначте невідоме ціле число в рівнянні множення або ділення, що пов'язує три цілі числа.

*Дослідити та використовувати властивості множення для розуміння взаємозв'язку між множенням та діленням.*

### Пріоритет: 3.ОА. Б.5

Використовуйте стратегії для множення та ділення, застосовуючи та розширюючи розуміння властивостей операцій.

### Пріоритет: 3.ОА. Б.6

Продемонструвати розуміння ділення як задачі з невідомим фактором.

*Помножте і розділіть в межах 100.*

**Пріоритет: 3.ОА. В.7**

Гнучко, ефективно та точно множите та діліть у межах 100, використовуючи такі стратегії, як співвідношення між множенням і діленням (наприклад, знаючи, що  $8 \times 5 = 40$ , ви знаєте  $40 \div 5 = 8$ ) або властивості операцій.

*Розв'язувати задачі, що включають чотири операції, виявляти й пояснювати закономірності в арифметиці.*

**Пріоритет: 3.ОА. Д.8**

Гнучко, ефективно та точно розв'яжіть двокрокові текстові задачі за допомогою чотирьох операцій. Зобразіть ці задачі за допомогою наочних моделей і рівнянь буквою, що позначає невідому величину. Оцініть обґрунтованість відповідей, використовуючи розумові та оціночні стратегії.

**Пріоритет: 3.ОА. Д.9**

Виявляти арифметичні закономірності (включаючи закономірності в таблиці додавання або таблиці множення, і пояснювати їх за допомогою властивостей операцій).

## **Числа та операції в базовій десятці**

*Використовуйте розуміння розрядних значень і властивостей операцій для виконання багатоцифрової арифметики.*

**3. НБТ. А.1** Використовуйте розуміння розрядних значень, щоб округлити цілі числа до найближчих 10 або 100.

**3. НБТ. А.2** Гнучко, точно та ефективно додавати та віднімати в межах 1000, використовуючи стратегії, засновані на розрядному значенні, властивостях операцій та/або співвідношенні між додаванням та відніманням.

**3. НБТ. А.3** Помножте однозначні цілі числа на числа, кратні 10 у діапазоні 10–90 (наприклад,  $9 \times 80$ ,  $5 \times 60$ ), використовуючи стратегії, засновані на розрядному значенні та властивостях операцій.

## **Числа та операції — дроби**

*Розвивати розуміння дробів як чисел.*

**Пріоритет: 3.NF. А.1**

Розуміти одиничний дріб як величину, що утворюється при поділі цілого на рівні частини, і пояснити, що одинична дріб є однією з цих частин (наприклад,  $\frac{1}{4}$ ); розуміти, що дробі складаються з одиничних дробів.

**Пріоритет: 3.NF. А.2**

Розуміти дріб як число і те, що його можна зобразити на числовій прямій; зобразити дробі

на діаграмі числових прямих.

### **Пріоритет: 3.NF. A.3**

Поясніть еквівалентність дробів і порівняйте дроби, розмірковуючи про їх розмір.

## **Вимірювання та дані**

*Розв'язувати задачі, пов'язані з вимірюванням та оцінкою.*

### **Пріоритет: 3.MD.A.1**

Розповідайте і записуйте час з точністю до хвилини і вимірюйте проміжки часу в хвилинах. Гнучко, ефективно та точно розв'яжіть текстові задачі, що включають додавання та віднімання часових інтервалів у хвилинах, наприклад, представляючи задачу на діаграмі числових прямих.

### **Пріоритет: 3.MD.A.2**

Вимірюйте та оцінюйте об'єми рідини та маси предметів за допомогою стандартних одиниць грамів (g), кілограмів (kg) та літрів (l). Додайте, віднімайте, множте або діліть, щоб гнучко, ефективно та точно розв'язувати однокрокові текстові задачі, що включають маси або об'єми, які задаються в одних і тих самих одиницях, наприклад, використовуючи малюнки (наприклад, мензурку зі шкалою вимірювання) для представлення задачі.

*представляти та інтерпретувати дані.*

**Підтримка: 3.MD.B.3** Намалюйте масштабовану діаграму та масштабовану гістограму для представлення набору даних з кількома категоріями. Розв'яжіть одно- та двокрокові задачі на кшталт «на скільки більше» та «на скільки менше», використовуючи інформацію, представлену у масштабованих гістограмах.

**Підтримка: 3.MD.B.4** Генеруйте дані вимірювань, вимірюючи довжини за допомогою лінійок, позначених половинками та четвертими дюйма. Покажіть дані за допомогою лінійного графіка, де горизонтальна шкала відзначена відповідними одиницями — цілими числами, половинками або чвертями.

*Геометричне вимірювання: розуміти поняття площі та співвідносити площу з множенням та додаванням.*

### **Пріоритет: 3.MD.C.5**

Розпізнавати площу як атрибут плоских фігур і розуміти поняття вимірювання площі.

### **Пріоритет: 3.MD.C.6**

Вимірюйте площі, рахуючи квадрати одиниць (квадратний см, квадратний м, квадратний дюйм, квадратний фут та імпровізовані одиниці).

### **Пріоритет: 3.MD.C.7**

Співвіднести площу з операціями множення і додавання.

### *Геометричні вимірювання: розпізнавання периметра.*

**3. MD.D.8** Гнучко, ефективно та точно розв'язувати реальні та математичні задачі за участю периметрів багатокутників, включаючи знаходження периметра заданих довжин сторін, знаходження невідомої довжини сторони та демонстрацію прямокутників з однаковим периметром та різними площами або з однаковою площею та різними периметрами.

## Геометрія

### *Розум з формами та їх атрибутами.*

**Підтримка: 3.G.A.1** Продемонструвати розуміння того, що фігури в різних категоріях (наприклад, ромби, прямокутники та інші) можуть мати спільні атрибути (наприклад, мати чотири сторони), і що спільні атрибути можуть визначати більшу категорію (наприклад, чотирикутники). Визнайте ромби, прямокутники та квадрати як приклади чотирикутників і наведіть приклади чотирикутників, які не належать до жодної з цих підкатегорій.

**Підтримка: 3.G.A.2** Розбиття форм на частини з рівними площами. Виразіть площу кожної частини у вигляді одиничної частки цілого.

## Наука про дані

### *Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**3.DC.1** Генерувати питання для дослідження ситуацій, що цікавлять учнів, на які можна відповісти за допомогою різноманітних даних або наборів даних.

### *Збирайте дані/ враховуйте дані.*

**3.DS.2** Збирайте та враховуйте дані різними способами, включаючи опитування, групування, вимірювання тощо, і запитуйте, якими способами можна зібрати дані, щоб отримати стільки інформації, скільки необхідно для обґрунтування слідчого питання.

### *Проаналізуйте дані.*

**3.DS.3** Представляти дані різними способами, включаючи технології. Критично аналізуйте візуалізацію даних, включаючи гістограми, лінійні діаграми та масштабовані графіки з різними масштабами. Аналізуйте набори даних за кількома категоріями, порівнюючи, шукаючи закономірності та/або роблячи прогнози, а також визначайте джерело та обсяг зібраних даних, що може вплинути на точність.

### *Інтерпретуйте результати.*

**3.DC.4** Інтерпретувати та повідомляти результати, описуючи різницю між групами, під керівництвом учителя. Зробіть заяву (заяви) про зібрані дані для підтвердження відповіді на запитання слідства.

DRAFT



# 4 КЛАС

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Операції та алгебраїчне мислення

*Використовуйте чотири операції з цілими числами для розв'язування задач.*

### Пріоритет: 4.ОА. А.1

Інтерпретуйте рівняння множення як порівняння, наприклад, інтерпретуйте  $35 = 5 \times 7$  як твердження, що 35 в 5 разів більше, ніж 7, і 7 разів більше, ніж 5. Представте ці словесні порівняльні твердження у вигляді рівнянь множення.

### Пріоритет: 4.ОА. А.2

Множте або діліть для гнучкого, ефективного та точного розв'язання текстових задач, що включають мультиплікативне порівняння, наприклад, використовуючи малюнки та рівняння з символом невідомого числа для представлення задачі, відрізняючи мультиплікативне порівняння від адитивного порівняння.

### Пріоритет: 4.ОА. А.3

Гнучко, ефективно і точно розв'язувати багатокрокові текстові задачі, поставлені з цілими числами, і мати відповіді на цілі числа за допомогою чотирьох операцій, включаючи задачі, в яких потрібно інтерпретувати залишки. Зобразіть ці задачі за допомогою наочних моделей і рівнянь буквою, що позначає невідому величину. Оцініть обґрунтованість відповідей, використовуючи розумові та оціночні стратегії.

*Ознайомлення з множниками та кратними числами.*

**Підтримка: 4.ОА. Б.4** Знайти всі пари множників для цілого числа в діапазоні 1–100.

Визнайте, що ціле число кратне кожному з його множників. Визначте, чи є дане ціле число в діапазоні від 1 до 100 кратним заданому однозначному числу. Визначте, чи є дане ціле число в діапазоні 1–100 простим чи складеним.

*Генеруйте та аналізуйте закономірності.*

**4.0A. C.5** Створіть числовий або фігурний шаблон, який відповідає заданому правилу. Визначте і поясніть очевидні особливості закономірності, які не були явні в самому правилі. Неформально поясніть, чому числа продовжуватимуть чергуватися таким чином.

## Числа та операції в базовій десятці

*Узагальнити розуміння розрядних значень для багаторозрядних цілих чисел.*

### **Пріоритет: 4.NBT. A.1**

Зрозумійте, що в багатозначному цілому числі цифра в одному місці в десять разів відповідає тому, що вона представляє в місці праворуч від неї.

### **Пріоритет: 4.NBT. A.2**

Читайте, записуйте та порівнюйте багатозначні цілі числа з використанням цифр з основою десяти, назв чисел та розгорнутої форми з використанням значень цифр у кожному розряді, використовуючи символи  $>$ ,  $=$  та  $<$  для запису результатів порівнянь.

### **Пріоритет: 4.NBT. A.3**

Використовуйте розуміння розрядних значень багатоцифрових цілих чисел для створення оцінок у будь-якому місці, меншому або рівному 1 000 000, використовуючи різноманітні стратегії оцінки.

*Використовуйте розуміння розрядних значень і властивостей операцій для виконання багатоцифрової арифметики.*

### **Пріоритет: 4.NBT. B.4**

Гнучко, ефективно та точно додавайте та віднімайте багатозначні цілі числа за допомогою стратегій або алгоритмів.

### **Пріоритет: 4.NBT. B.5**

Гнучко, ефективно та точно множте ціле число до чотирьох цифр на одноцифрове ціле число та множте два двоцифрові числа, використовуючи стратегії, засновані на розрядному значенні та властивостях операцій. Проілюструйте та поясніть розрахунок за допомогою рівнянь, прямокутних масивів та/або моделей площ.

### **Пріоритет: 4.NBT. B.6**

Знаходьте частки цілих чисел і залишки з дивідендами до чотиризначних чисел і однозначними дільниками, використовуючи кілька стратегій на основі розрядного значення, властивостей операцій та/або співвідношення між множенням і діленням. Проілюструйте та поясніть розрахунок за допомогою рівнянь, прямокутних масивів та/або моделей площ.

## Числа та операції — дроби

## *Розширити розуміння еквівалентності дробів і впорядкування.*

### **Пріоритет: 4.NF. A.1**

Поясніть, чому дріб еквівалентний іншому дробу, використовуючи візуальні моделі дробів (наприклад, стрічкові діаграми та числові лінії), звертаючи увагу на те, як відрізняються кількість і розмір частин, навіть якщо самі два дробу мають однаковий розмір. Розуміти та використовувати загальні принципи для розпізнавання та створення еквівалентних дробів.

### **Пріоритет: 4.NF. A.2**

Порівняйте два дробу з різними чисельниками та різними знаменниками, наприклад, створивши спільні знаменники або чисельники, або порівнявши з еталонним дробом, наприклад  $\frac{1}{2}$ . Зрозумійте, що порівняння справедливі лише тоді, коли два дробу відносяться до одного і того ж цілого. Запишіть результати порівнянь з символами або обґрунтуйте висновки, наприклад, за допомогою моделі візуального дробу.

## *Будуйте дробу з одиничних дробів, застосовуючи та розширюючи попередні розуміння операцій над цілими числами.*

### **Пріоритет: 4.NF. B.3**

Гнучко, ефективно та точно складайте та розкладайте дробу з чисельником більше 1 на одиничні дробу, включаючи дробу більше одиниці або змішані числа, щоб вирішувати ситуації в контексті додавання та віднімання дробів зі схожими знаменниками.

### **Пріоритет: 4.NF. B.4**

Гнучко застосовуйте та розширюйте попередні розуміння множення, щоб помножити дріб на ціле число, використовуючи візуальні моделі в контексті текстових задач.

## *Розуміти десяткову систему числення дробів і порівнювати десяткові дробу.*

### **Пріоритет: 4.NF. B.5**

Дослідіть і поясніть за допомогою моделей, слів і чисел, що дріб зі знаменником 10 є еквівалентним дробом зі знаменником 100, і використовуйте цю техніку, щоб додати два дробу з відповідними знаменниками 10 і 100.

### **Пріоритет: 4.NF. B.6**

Досліджуйте та пояснюйте десяткову систему числення дробів зі знаменниками 10 і 100 за допомогою моделей, слів і чисел.

### **Пріоритет: 4.NF. B.7**

Порівняйте два десяткових дробу з сотими, розмірковуючи про їх розмір. Зрозумійте, що порівняння справедливі лише тоді, коли два десяткові дробу відносяться до одного і того ж цілого. Записуйте результати порівнянь з символами або обґрунтуйте висновки за допомогою декількох стратегій або наочних моделей.

## Вимірювання та дані

*Розв'язувати задачі, пов'язані з вимірюванням і перетворенням вимірювань з більшої одиниці в меншу.*

**Підтримка: 4.MD.A.1** Знати відносні розміри одиниць вимірювання в межах однієї системи одиниць, включаючи . і експрес-вимірювання в більшій одиниці в термінах меншої одиниці. Запишіть еквіваленти вимірювань у двоколонкову таблицю.

**Підтримка: 4.MD.A.2** Використовуйте чотири операції для гнучкого, ефективного та точного розв'язання текстових задач, що включають відстані, інтервали часу, об'єми рідини, маси предметів та гроші, включаючи задачі, пов'язані з простими дробами або десятковими дробами, а також задачі, які вимагають вираження вимірювань, даних у більшій одиниці в термінах меншої одиниці. Представляйте вимірювальні величини за допомогою кількох візуальних моделей.

**Підтримка: 4.MD.A.3** Застосовувати формули площі та периметра для прямокутників у реальному світі та математичних задачах.

*представляти та інтерпретувати дані.*

**Підтримка: 4.MD.B.4** Побудуйте лінійну діаграму для відображення набору даних вимірювань у частках одиниці. Гнучко, ефективно та точно розв'язувати задачі на додавання та віднімання дробів, використовуючи інформацію, представлену на лінійних графіках.

*Геометричні вимірювання: розуміти поняття кутів і вимірювати кути.*

**4.MD.C.5** Демонструвати розуміння кутів як геометричних фігур, які утворюються там, де два промені мають спільну кінцеву точку, та розуміти поняття вимірювання кута.

**4.MD.C.6** Виміряйте кути в цілих числах градусів за допомогою транспортира. Намалюйте кути заданої міри.

**4.MD.C.7** Продемонструйте розуміння того, що при розкладанні кута на частини, що не перекриваються, кутова міра цілого є сумою кутів частин. Гнучко, ефективно та точно розв'язувати задачі на додавання та віднімання для знаходження невідомих кутів на діаграмі в реальних та математичних задачах.

## Геометрія

*Креслити та визначати лінії та кути, класифікувати фігури за властивостями їх ліній та кутів.*

**4.G.A.1** Накресліть точки, лінії, відрізки прямих, промені, кути (прямі, гострі, тупі), а також перпендикулярні та паралельні прямі. Визначте їх у двовимірних цифрах.

**4.G.A.2** Класифікувати двовимірні фігури за наявністю або відсутністю паралельних або

перпендикулярних ліній, або наявністю чи відсутністю кутів заданого розміру. Визнайте прямокутні трикутники як категорію та визначте прямокутні трикутники.

**4.G.A.3** Розпізнайте лінію симетрії для двовимірної фігури як лінію поперек фігури таким чином, що фігуру можна скласти вздовж лінії на відповідні частини. Визначте лінійно-симетричні фігури і накресліть лінії симетрії.

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**4.DS.1** Генерувати запитання на основі даних, які цікавлять студентів, генерувати ідеї на основі цих питань та уточнювати запитання за необхідності.

*Збирайте дані/ враховуйте дані.*

**4.DS.2** Визначати стратегії збору та розгляду даних різними способами, у тому числі з використанням технологій, оцінювати, чи слід збирати додаткові дані для повного вирішення слідчого питання.

*Проаналізуйте дані.*

**4.DS.3** Критично аналізуйте візуалізацію даних, включаючи таблиці, гістограми, лінійні діаграми або електронні таблиці, щоб підтвердити твердження, пов'язане з питанням розслідування. Запитайте, чи достатньо зібрані дані відповідають на питання слідства.

*Інтерпретуйте результати.*

**4.DS.4** Інтерпретувати та повідомляти результати, описуючи різницю між групами, під керівництвом учителя. Зробіть заяву (заяви) про зібрані дані для підтвердження відповіді на запитання слідства.

# 5 КЛАС

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Операції та алгебраїчне мислення

*Писати та інтерпретувати числові вирази.*

**5.OA. A.1** Використовуйте круглі дужки, дужки або фігурні дужки в числових виразах та обчислення виразів за допомогою цих символів.

**5.OA. A.2** Записуйте прості вирази, які записують обчислення з числами, та інтерпретуйте числові вирази без їх обчислення. Наприклад, виразіть розрахунок «додати 8 і 7, а потім помножити на 2» як  $2 \times (8+7)$ . Визнайте, що  $3 \times (18932 + 921)$  втричі більше, ніж  $18932 + 921$ , без необхідності обчислювати вказану суму або добуток.

*Проаналізуйте закономірності та взаємозв'язки.*

**5.OA. B.3** Згенеруйте два числові шаблони, використовуючи два задані правила. Визначте очевидні зв'язки між відповідними термінами. Сформууйте впорядковані пари, що складаються з відповідних доданків з двох шаблонів, і побудуйте графік упорядкованих пар на координатній площині.

## Числа та операції в базовій десятці

*Розуміти систему цінностей місця.*

**Пріоритет: 5.NBT. A.1**

Зрозумійте, що в багатозначному числі цифра в одному місці представляє в 10 разів більше, ніж вона представляє в місці праворуч від неї, і те, що вона представляє в місці ліворуч.

**Пріоритет: 5.NBT. A.2**

Поясніть закономірності в кількості нулів добутку при множенні числа на степені 10 і поясніть закономірності в розміщенні десяткової коми при множенні або діленні десяткового дробу на степінь 10. Використовуйте показники цілих чисел для позначення степенів 10.

**Пріоритет: 5.NBT. A.3**

Читайте, записуйте та порівнюйте десяткові дроби з тисячними.

### **Пріоритет: 5.NBT. A.4**

Використовуйте розуміння розрядних значень десяткових дробів, щоб генерувати оцінки в будь-якому місці, використовуючи різноманітні стратегії оцінки.

*Виконуйте операції з багатозначними цілими числами і з десятковими дробами до сотих.*

### **Пріоритет: 5.NBT. Б.5**

Гнучко, ефективно та точно множите багатоцифрові цілі числа за допомогою стратегій або алгоритмів.

### **Пріоритет: 5.NBT. Б.6**

Знаходьте частки цілих чисел з дивідендами до чотирьох цифр і двозначними дільниками, використовуючи стратегії, засновані на розрядному значенні та пов'язані зі співвідношенням між множенням і діленням, включаючи прямокутні масиви, часткові коефіцієнти та/або моделі площ.

### **Пріоритет: 5.NBT. Б.7**

Гнучко, ефективно та точно додавати, віднімати, множити та ділити десяткові дроби до сотих, використовуючи конкретні моделі або креслення та стратегії, засновані на розрядному значенні, властивостях операцій та/або співвідношенні між додаванням та відніманням; Співвіднесіть стратегію з письмовим методом і поясніть використані міркування.

## **Числа та операції — дроби**

*Використовуйте еквівалентні дроби як стратегію додавання та віднімання дробів.*

### **Пріоритет: 5.NF. А.1**

Додавайте та віднімаємо дроби з різними знаменниками (включаючи змішані числа), використовуючи гнучкі та ефективні стратегії, включаючи заміну заданих дробів еквівалентними дробами з подібними знаменниками. Обґрунтуйте за допомогою наочних моделей (наприклад, стрічкових діаграм або числових прямих) і рівнянь.

### **Пріоритет: 5.NF. А.2**

Розв'язуйте текстові задачі, пов'язані з додаванням і відніманням дробів, що відносяться до одного і того ж цілого, включаючи випадки несхожих знаменників, наприклад, використовуючи візуальні моделі дробів або рівняння для представлення задачі. Використовуйте еталонні дроби та значення чисел дробів для подумки оцінки та оцінки обґрунтованості відповідей.

*Застосуйте та розширте попередні розуміння множення та ділення для множення та ділення дробів.*

**Пріоритет: 5.NF. Б.3**

Інтерпретуйте дріб як ділення, де кількість (чисельник) ділиться на рівні частини (знаменник). Гнучко та ефективно розв'яжіть текстові задачі, пов'язані з діленням цілих чисел, що призводить до відповідей у вигляді дробів або змішаних чисел, наприклад, використовуючи візуальні моделі дробів або рівняння для представлення задачі. Оцініть обґрунтованість відповідей, використовуючи розумові та оціночні стратегії.

**Пріоритет: 5.NF. Б.4**

Застосуйте та розширте попередні розуміння множення, щоб гнучко, ефективно та точно помножити дріб або ціле число на дріб.

**Пріоритет: 5.NF. Б.5**

Інтерпретуйте множення як масштабування (зміну розміру) шляхом оцінки того, чи буде добуток більшим або меншим за заданий коефіцієнт на основі розміру іншого множника, без виконання вказаного множення.

**Пріоритет: 5.NF. Б.6**

Гнучко та ефективно розв'яжіть реальні задачі, пов'язані з множенням дробів і мішаних чисел, наприклад, використовуючи візуальні моделі дробів або рівняння для представлення задачі. Оцініть обґрунтованість відповідей, використовуючи розумові та оціночні стратегії.

**Пріоритет: 5.NF. Б.7**

Застосуйте та розширте попередні розуміння ділення, щоб поділити одиничні дроби на цілі числа та цілі числа на одиничні дроби, використовуючи візуальні моделі дробів та рівняння для представлення проблеми.

## **Вимірювання та дані**

*Перетворіть подібні одиниці вимірювання в межах заданої системи вимірювань.*

**Підтримка: 5.MD.A.1** Перетворюйте між стандартними одиницями вимірювання різного розміру в даній системі вимірювання (наприклад, перетворіть на ), і використовуйте ці перетворення для вирішення багатокрокових реальних задач. Оцініть обґрунтованість відповідей, використовуючи розумові та оціночні стратегії.

*представляти та інтерпретувати дані.*

**Підтримка: 5.MD.B.2** Створіть лінійну діаграму для відображення набору даних вимірювань у частках одиниці. Використовуйте операції над дробами для цього класу для розв'язування задач на інформацію, представлену на лінійних графіках.



*Геометричне вимірювання: розуміти поняття об'єму та співвідносити об'єм з множенням та додаванням.*

**Пріоритет: 5.MD.C.3**

Визнавати об'єм як атрибут твердих фігур і розуміти поняття вимірювання об'єму.

**Пріоритет: 5.MD.C.4**

Вимірюйте об'єми, рахуючи одиничні кубики, використовуючи кубічні см, кубічні дюйми, кубічні фути та імпровізовані одиниці.

**Пріоритет: 5.MD.C.5**

Пов'язувати об'єм з операціями множення та додавання та розв'язувати реальні та математичні задачі за участю об'єму.

## Геометрія

*Побудова графіків точок на координатній площині для розв'язання реальних і математичних задач.*

**5.G.A.1** Використовуйте пару перпендикулярних числових прямих, які називаються вісями, щоб визначити систему координат, перетин яких прямих (початок координат) розташовується так, щоб вони збігалися з 0 на кожній прямій і даною точкою на площині, розташованою за допомогою впорядкованої пари чисел, яка називається її координатами. Зрозумійте, що перше число вказує, як далеко рухатися від початку координат у напрямку однієї осі, а друге число вказує, як далеко рухатися в напрямку другої осі, з домовленістю, що назви двох осей і координати відповідають (наприклад, -вісь і -координата, -вісь і -координата).

**5.G.A.2** Представляти реальні світові та математичні проблеми шляхом побудови графіків точок у першому квадранті координатної площини та інтерпретувати значення координат точок у контексті ситуації.

*Класифікуйте двовимірні фігури за категоріями за їхніми властивостями.*

**5.G.B.3** Продемонструвати розуміння того, що атрибути, які належать до категорії двовимірних фігур, також належать до всіх підкатегорій цієї категорії.

**5.G.B.4** Класифікуйте двовимірні фігури в ієрархії на основі властивостей.

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**5.DS.1** Генерувати запитання на основі даних, які цікавлять студентів, генерувати ідеї на основі запитань та уточнювати запитання за необхідності. Ставте статистичні запитання, які можуть порівнювати дві змінні в групі, обстановці або ситуації.

### *Збирайте дані/ враховуйте дані.*

**5.ДС.2** Визначати стратегії збору та розгляду даних різними способами, у тому числі з використанням технологій. Зрозумійте, що дані можуть містити помилки (відсутні значення тощо), і потрібно приймати рішення про те, як врахувати або вирішити ці проблеми.

### *Проаналізуйте дані.*

**5.ДС.3** Критично аналізуйте візуалізацію даних, включаючи таблиці, гістограми, лінійні діаграми або електронні таблиці, щоб підтвердити твердження, пов'язане з питанням розслідування. Порівняйте та порівняйте різні візуалізації даних, щоб визначити, які з них прозоро повідомляють про результати та інтерпретації.

### *Інтерпретуйте результати.*

**5.ДС.4** Інтерпретувати та повідомляти результати, описуючи різницю між групами, під керівництвом учителя. Зробіть заяву (заяви) про зібрані дані для підтвердження відповіді на запитання слідства. Опишіть різницю між двома групами з різними умовами.

DRAFT

# 6 КЛАС

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Співвідношення і пропорційні співвідношення

*Розуміти концепції співвідношення та використовувати міркування співвідношення для вирішення проблем*

### Пріоритет: 6.RP. A.1

Поясніть поняття співвідношення та гнучко, ефективно та точно використовуйте мову співвідношення для опису співвідношення між двома величинами.

### Пріоритет: 6.RP. A.2

Зрозумійте концепцію одиничної ставки  $ab$ , пов'язаної з відношенням  $a:b$  з  $b \neq 0$ , і використовуйте мову ставок у контексті співвідношення співвідношень.

### Пріоритет: 6.RP. A.3

Гнучко, ефективно та точно демонструйте міркування співвідношення та швидкості для вирішення реальних та математичних проблем, наприклад, шляхом міркування про таблиці еквівалентних коефіцієнтів, стрічкові діаграми, діаграми з подвійними числами або рівняння для пошуку різних способів вираження одного і того ж співвідношення. Це включає роботу з одиничними ставками (наприклад, ціна за одиницю товару) і відсотками (спеціальне співвідношення зі 100) і використання коефіцієнтів для перетворення між різними одиницями вимірювання, як-от дюйми в фути.

## Система числення

*Застосуйте та розширте попередні розуміння множення та ділення для ділення дробів на дробу.*

### Пріоритет: 6.NS. A.1

Інтерпретувати та гнучко, ефективно та точно визначати частки дробів, а також розв'язувати текстові задачі, що включають ділення дробів на дробу, наприклад, використовуючи візуальні моделі дробів та рівняння для представлення проблеми.

*Обчислюйте гнучко, точно та ефективно з багатоцифровими числами та знаходьте спільні множники та кратні.*

**6.NS.B.2** Гнучко, ефективно та точно ділити багатоцифрові числа за допомогою стратегій або алгоритмів.

**6.NS.B.3** Гнучко, ефективно та точно додавати, віднімати, множити та ділити багатоцифрові десяткові дроби, використовуючи стратегії або алгоритми для кожної операції.

**6.NS.B.4** Знайти найбільший спільний множник двох цілих чисел, менших або рівних 100, і найменше спільне кратне двох цілих чисел, менших або рівних 12. Використовуйте властивість розподілу, щоб виразити суму двох цілих чисел 1–100 із загальним множителем як кратним сумі двох цілих чисел без спільного множника.

*Застосуйте та поширте попередні розуміння чисел на систему раціональних чисел.*

**Пріоритет: 6.NS. B.5**

Поясніть, як додатні та від'ємні числа використовуються разом для опису величин, що мають протилежні напрямки або значення (наприклад, температура вище/нижче нуля, висота вище/нижче рівня моря, кредити/дебети, позитивні/негативні електричні заряди); Використовуйте додатні та від'ємні числа для представлення величин у реальному контексті, пояснюючи значення 0 у кожній ситуації.

**Пріоритет: 6.NS. B.6**

Розумійте раціональне число як точку на числовій прямій. Розширте діаграми числових ліній і координатні осі, знайомі з попередніх класів, щоб розмістити будь-яке число (ціле або раціональне, позитивне або негативне) на лінії (горизонтальній або вертикальній) і зрозумійте, що протилежністю протилежності числа є відстань між цим числом і нулем [ $-(-3)=3$ ]. Зрозумійте, сітка використовує два числа, щоб знайти будь-яке місце, як на карті!

**Пріоритет: 6.NS. B.7**

Розуміти впорядкування та абсолютне значення позитивних і від'ємних раціональних чисел і цілих чисел за допомогою нерівностей записувати, інтерпретувати та пояснювати, яке число більше чи менше на числовій прямій. За допомогою абсолютного значення можна показати, наскільки далеко число від нуля. Застосовуйте порівняння в реальних контекстах, як-от абсолютна відстань на карті, порівняння температур або розуміння розміру боргу.

**Пріоритет: 6.NS. B.8**

Розв'язуйте реальні та математичні задачі, будуючи графіки точок у всіх чотирьох квадрантах координатної площини. Включіть використання координат і абсолютного значення для знаходження відстаней між точками з однаковою першою координатою або тією ж другою координатою.

## Вираз і рівняння

*Застосуйте та поширте попередні розуміння арифметики на алгебраїчні вирази.*

### Пріоритет: 6.ЕЕ. А.1

Гнучко, ефективно та точно записувати та оцінювати числові вирази за участю цілих числових показників.

### Пріоритет: 6.ЕЕ. А.2

Читайте та оцінюйте вирази гнучко, ефективно та точно, в яких літери позначають цифри, щоб записувати загальні інструкції, такі як «відняти у від 5» як математичний вираз  $(5 - y)$ . Вони також зможуть розбити більш складні вирази на їх частини (терміни, фактори) і зрозуміти порядок операцій. Нарешті, вони потренуються підключати конкретні значення для змінних (обчислення виразу) для вирішення проблем. Це може включати використання реальних формул, як-от знаходження об'єму коробки за допомогою змінної для довжини сторони.

### Пріоритет: 6.ЕЕ. А.3

Гнучко, ефективно та точно застосовувати властивості операцій для створення еквівалентних виразів, включаючи дистрибутивну властивість.

### Пріоритет: 6.ЕЕ. А.4

Визначте, коли два вирази еквівалентні, оскільки обидва вирази завжди даватимуть однаковий результат для будь-якого значення змінної.

*Міркувати та розв'язувати рівняння та нерівності з однією змінною.*

### Пріоритет: 6.ЕЕ. Б.5

Розуміти розв'язування рівняння або нерівності як процес відповіді на запитання: які значення із заданої множини, якщо такі є, роблять рівняння або нерівність істинними? За допомогою підстановки визначте, чи є дане число в заданій множині істинним рівняння або нерівність.

### Пріоритет: 6.ЕЕ. Б.6

Використовувати змінні для представлення чисел і запису виразів при вирішенні реальної або математичної задачі; розуміти, що змінна може представляти невідоме число або, в залежності від поставленої мети, будь-яке число в заданому наборі.

### Пріоритет: 6.ЕЕ. Б.7

Розв'яжіть реальні та математичні задачі, записуючи та розв'язуючи рівняння виду  $x + p = q$  та  $rx = q$  для випадків, у яких  $p$ ,  $q$  та  $x$  є невід'ємними раціональними числами.

### Пріоритет: 6.ЕЕ. Б.8

Запишіть нерівність у вигляді  $x > c$  або  $x < c$  для представлення обмеження або умови в

реальній або математичній задачі. Визнайте, що нерівності виду  $x > c$  або  $x < c$  мають нескінченно багато розв'язків; зображають розв'язки таких нерівностей на діаграмах числових прямих.

*Представляти та аналізувати кількісні співвідношення між залежними та незалежними змінними.*

### **Пріоритет: 6.EE. B.9**

Використовуйте змінні для представлення двох величин у реальній задачі, які змінюються у відношенні одна до одної; Запишіть рівняння для вираження однієї величини, яка розглядається як залежна змінна, в термінах іншої величини, яка розглядається як незалежна змінна. Проаналізуйте зв'язок між залежними і незалежними змінними за допомогою графіків і таблиць і пов'яжіть їх з рівнянням.

## **Геометрія**

*Розв'язувати реальні та математичні задачі, пов'язані з площею, площею поверхні та об'ємом.*

### **Пріоритет: 6.G.A.1**

Знаходьте площу прямокутних трикутників, інших трикутників, спеціальних чотирикутників і багатокутників шляхом гнучкого, ефективного та точного компонування в прямокутники або розкладання на трикутники та інші фігури; застосовувати ці методи в контексті розв'язання реальних і математичних задач.

### **Пріоритет: 6.G.A.2**

Знайдіть об'єм прямокутної призми з дробовими довжинами ребер, упакувавши її одиничними кубами відповідної довжини ребер одиничної частки, і покажіть, що об'єм такий самий, який можна було б знайти, помноживши довжини ребер призми. Застосуйте формули  $V = lwh$  та  $V = bh$  для знаходження об'ємів прямих прямокутних призм з дробовими довжинами ребер у контексті розв'язання реальних та математичних задач.

### **Пріоритет: 6.G.A.3**

Намалювати багатокутники в координатній площині із заданими координатами для вершин; За допомогою координат можна знайти довжину сторони, що з'єднує точки з тією ж першою координатою або тією ж другою координатою. Застосовуйте ці методи в контексті розв'язання реальних і математичних задач.

### **Пріоритет: 6.G.A.4**

Зобразіть тривимірні фігури за допомогою сіток, що складаються з прямокутників і трикутників, і використовуйте сітки, щоб знайти площу поверхні цих фігур. Застосовуйте ці методи в контексті розв'язання реальних і математичних задач.

## **Статистика та ймовірність**

## *Розвивати розуміння статистичної мінливості*

**6. РОЗД. А.1** Визнайте статистичне питання як таке, що передбачає варіативність даних, пов'язаних з питанням, і враховує це у відповідях.

**6. РОЗД. А.2** Розуміти, що набір даних, зібраних для відповіді на статистичне питання, має розподіл, який можна описати за його центром, розкидом і загальною формою.

**6. РОЗД. А.3** Визнайте, що міра центру для числового набору даних підсумовує всі його значення одним числом, тоді як міра варіації описує, як змінюються її значення з одним числом.

## *Узагальнення та опис розподілів*

**6. РОЗД. Б.4** Відображення числових даних на графіках на числовій прямій, включаючи точкові діаграми, гістограми та прямокутні графіки.

**6. SP.B.5** Узагальніть числові набори даних у зв'язку з їх контекстом, включаючи точки звітних даних, опишіть, що вимірюється, і знайдіть «центр» (середнє значення та/або медіану) та «розкид» (міжквартильний діапазон та/або середнє абсолютне відхилення) даних. Зрозумійте форму даних і визначте будь-які разючі відхилення (викиди) і пов'яжіть ці особливості з контекстом, звідки надійшли дані.

## **Наука про дані**

### *Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**6.ДС.1** Формулювати та розпізнавати статистичні слідчі питання, які цікавлять студентів щодо збору даних з онлайн-джерел та веб-сайтів, смартфонів, датчиків, загальнодоступних державних установ (NOAA, державних установ тощо) та інших сучасних пристроїв.

### *Збирайте та враховуйте дані.*

**6.ДС.2** Збирати та записувати дані за допомогою технологій для виявлення та опису характеристик наборів даних. Зрозумійте, що дані можуть бути зібрані (первинні дані) або наявні дані можуть бути отримані з інших джерел (вторинні дані).

### *Проаналізуйте дані.*

**6.ДС.3** Аналізувати візуалізації даних та описувати заходи центральності та варіативності кількісних даних за допомогою відповідних дисплеїв (точкові діаграми, прямокутні графіки). Опишіть ключові особливості розподілів для змінних, включаючи центр, варіативність і форму.

### *Інтерпретуйте результати.*

**6.ДС.4** Використовуйте статистичні дані аналізу, щоб відповісти на запитання статистичного розслідування та повідомляти результати з вичерпними відповідями під керівництвом учителя.

DRAFT



# 7 КЛАС

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Співвідношення і пропорційні співвідношення

*Аналізуйте пропорційні співвідношення та використовуйте їх для розв'язання реальних та математичних задач.*

### Пріоритет: 7.RP. A.1

Гнучко, ефективно і точно обчислювати одиничні норми, пов'язані з відношеннями дробів, включаючи співвідношення довжин, площ та інших величин, виміряних в подібних або різних одиницях.

### Пріоритет: 7.RP. A.2

Розпізнавати та представляти пропорційні співвідношення між величинами, включаючи використання еквівалентних співвідношень у таблиці, побудова графіка на координатній площині, щоб побачити графік прямою лінією через початок координат, визначати константу пропорційності (одиничну норму) у таблицях, графіках, рівняннях, діаграмах та словесних описах, записувати рівняння для пропорційних співвідношень та аналізувати графіки, щоб зрозуміти, що точки даних говорять їм про реальну ситуацію, орієнтуючись на такі точки, як  $(0, 0)$ , що означає відсутність змін, і  $(1, r)$ , де  $r$  - одиниця швидкості.

### Пріоритет: 7.RP. A.3

Гнучко, ефективно та точно використовуйте пропорційні співвідношення для вирішення багатокрокових задач на співвідношення та відсотки.

## Система числення

*Застосуйте та розширте попередні розуміння операцій з дробами.*

### Пріоритет: 7.NS. A.1

Гнучко, ефективно та точно застосовувати та розширювати попередні розуміння додавання та віднімання для додавання та віднімання раціональних чисел; представляти додавання і віднімання на горизонтальній або вертикальній діаграмі числових прямих, що показує, що відстань між двома числами є абсолютним значенням їх різниці, розуміти концепцію об'єднання протилежних величин в нуль (адитивна обернена), представляти операції над

числовими прямими та інтерпретувати реальні сценарії в контексті.

### **Пріоритет: 7.NS. A.2**

Гнучко, ефективно та точно застосовувати та розширювати попередні розуміння множення та ділення та дробів для множення та ділення раціональних чисел, включаючи розподільчу властивість та властивості операцій. Розуміти, що цілі числа можна ділити, якщо дільник не дорівнює нулю, що призводить до раціональних чисел, і перетворювати раціональні числа в десяткові за допомогою довгого ділення, визнаючи, що десяткова форма або закінчується на 0, або зрештою повторюється, і інтерпретуючи реальні контексти.

## **Вирази та рівняння**

*Використовуйте властивості операцій для генерації еквівалентних виразів.*

### **Пріоритет: 7.EE. A.1**

Гнучко, ефективно та точно використовувати властивості операцій як стратегії додавання, віднімання, розкладання на множники та розширення лінійних виразів з раціональними коефіцієнтами.

### **Пріоритет: 7.EE. A.2**

Зрозумійте, що переписування виразу в різних формах у контексті проблеми може пролити світло на проблему та те, як пов'язані між собою величини в ній.

*Гнучко, ефективно та точно розв'язувати реальні та математичні задачі, використовуючи чисельні та алгебраїчні вирази та рівняння.*

### **Пріоритет: 7.EE. Б.3**

Гнучко, ефективно та точно розв'яжуйте багатокрокові реальні та математичні задачі, поставлені з додатними та від'ємними раціональними числами в будь-якій формі (цілі числа, дробі та десяткові дробі), використовуючи інструменти стратегічно. Застосовувати властивості операцій для обчислення з числами в довільній формі; конвертувати між формами за необхідності; і оцінювати обґрунтованість відповідей, використовуючи стратегії розумових обчислень та оцінок.

### **Пріоритет: 7.EE. Б.4**

Використовуйте змінні для представлення величин у реальній або математичній задачі та записуйте прості рівняння та нерівності для гнучкого, ефективного та точного розв'язання проблем, міркуючи про величини. Порівняйте розв'язання однієї і тієї ж задачі алгебраїчно з арифметичним, пояснюючи кроки, пов'язані з кожним підходом. Побудуйте графік розв'язків цих нерівностей та інтерпретуйте їх у контексті задачі.

## **Геометрія**

*Малюйте, конструйте та опишіть геометричні фігури та опишіть взаємозв'язки між ними.*

**7.Г.А.1** Гнучко, ефективно і точно розв'язувати задачі на креслення геометричних фігур у масштабі, включаючи обчислення фактичних довжин і площ за кресленням масштабу та відтворення масштабного креслення в іншому масштабі.

**7.Г.А.2** Накресліть геометричні фігури із заданими умовами. Зосередьтеся на побудові трикутників з трьох мір кутів або сторін, помічаючи, коли умови визначають єдиний трикутник, більше одного трикутника або жодного трикутника.

**7.Г.А.3** Охарактеризуйте двовимірні фігури, які є результатом нарізання тривимірних фігур, наприклад, у плоских перерізах прямих прямокутних призм та прямокутних пірамід.

*Розв'язувати реальні та математичні задачі, пов'язані з площею, площею поверхні та об'ємом.*

**7.Г.В.4** Знати формули для площі та довжини кола та використовувати їх для розв'язування задач; давати неформальне виведення залежності між окружністю та площею кола.

#### **Пріоритет: 7.Г.В.5**

Використовуйте факти про додаткові, додаткові, вертикальні та суміжні кути в багатокроковій задачі для запису та розв'язання простих рівнянь для невідомого кута на малюнку.

#### **Пріоритет: 7.Г.В.6**

Розв'язувати реальні та математичні задачі, пов'язані з площею, об'ємом та площею поверхні дво- та тривимірних об'єктів, що складаються з трикутників, чотирикутників, багатокутників, кубів та прямих призм.

## **Статистика та ймовірність**

*Використовуйте випадкову вибірку, щоб зробити висновки про генеральну сукупність.*

**Підтримка 7.СП. А.1** розуміти, що статистика може бути використана для отримання інформації про генеральну сукупність шляхом вивчення вибірки генеральної сукупності; узагальнення про генеральну сукупність з вибірки справедливі лише в тому випадку, якщо вибірка є репрезентативною для цієї генеральної сукупності. Зрозумійте, що випадкова вибірка має тенденцію створювати репрезентативні вибірки та підтримувати валідні висновки.

**Підтримка 7.СП. А.2** Використовуйте дані випадкової вибірки для висновків про популяцію з невідомою характеристикою, що представляє інтерес. Створіть кілька зразків (або змодельованих зразків) однакового розміру, щоб оцінити варіації в оцінках або прогнозах.

### *Зробіть неофіційні порівняльні висновки про дві популяції.*

**7. СП.Б.3** Неформально оцінити ступінь візуального перекриття двох числових розподілів даних з подібною варіативністю, вимірюючи різницю між центрами шляхом вираження її як кратну мірі варіабельності.

**7. СП.Б.4** Використовуйте показники центру та міри варіабельності для числових даних з випадкових вибірок для отримання неформальних порівняльних висновків про дві популяції.

### *Досліджувати випадкові процеси, розробляти, використовувати та оцінювати моделі ймовірності.*

**Підтримка: 7.SP.C.5** Розуміти, що ймовірність випадкової події - це число від 0 до 1, яке виражає ймовірність настання події. Більші цифри вказують на більшу ймовірність. Ймовірність близько 0 вказує на малоїмовірну подію, ймовірність близько 1/2 вказує на подію, яка не є ані малоїмовірною, ані ймовірною, а ймовірність близько 1 вказує на ймовірну подію.

**Підтримка: 7.SP.C.6** Апроксимація ймовірності випадкової події, збираючи дані про процес ймовірності, який її викликає, і спостерігаючи за її довгостроковою відносною частотою, а також прогнозуєте приблизну відносну частоту з урахуванням ймовірності.

**7.SP.C.7** Розробити модель ймовірності та використовувати її для знаходження ймовірностей подій. Порівняйте ймовірності з моделі зі спостережуваними частотами; Якщо угода не влаштує, поясніть можливі джерела розбіжностей.

**Підтримка: 7.SP.C.8** Знаходження ймовірностей складних подій за допомогою організованих списків, таблиць, деревовидних діаграм та моделювання, розуміння того, що ймовірність складеної події є часткою результатів вибіркового простору. Розробіть і використовуйте симуляцію для генерації частот для складних подій.

## **Наука про дані**

### *Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**7.ДС.1** Ставити статистичні дослідницькі питання щодо більш широкої генеральної сукупності з використанням вибірок, взятих з генеральної сукупності.

### *Збирайте та враховуйте дані.*

**7.ДС.2** Розуміти, що інформація з вибірки дійсна лише в тому випадку, якщо вибірка є репрезентативною для цієї генеральної сукупності. Дані Understand можуть бути використані для порівняння між різними групами в певний момент часу та однією групою в певний проміжок часу.

### *Проаналізуйте дані.*

**7.ДС.3** Виявляти, визначати та інтерпретувати показники центру (середнє значення та

медіана) та міри варіабельності (діапазон, міжквартильний діапазон) для відповіді на статистично дослідницьке питання, узагальнюючи розподіл даних за допомогою мір центру та варіабельності. Використовуйте міркування про розподіли, щоб порівняти дві групи на основі змінних.

*Інтерпретуйте результати.*

**7.DS.4** Визнати, що вихід за межі даних є можливим, і визнати невизначеність, спричинену варіативністю вибірки від вибірки до вибірки, при проведенні порівнянь та/або висновків на основі даних для відповіді на запитання слідства.

DRAFT

# 8 КЛАС

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Система числення

*Знайте, що існують числа, які не є раціональними, і наближайте їх раціональними числами.*

**Підтримка: 8.NS. A.1** Знайте, що числа, які не є раціональними, називаються ірраціональними. Неофіційно розуміти, що кожне число має десяткове розширення; для раціональних чисел гнучко, ефективно і точно показати, що десяткове розкладання в кінцевому підсумку повторюється, і перетворити десяткове розширення, яке в кінцевому рахунку повторюється в раціональне число.

**Підтримка: 8.NS. A.2** Використовуйте раціональні наближення ірраціональних чисел для порівняння розмірів ірраціональних чисел, знаходьте їх приблизно на діаграмі числових ліній та оцінюйте значення виразів (наприклад,  $\pi^2$ ).

## Вирази та рівняння

*Робота з радикалами та цілими показниками ступеня.*

### Пріоритет: 8.EE. A.1

Знати та застосовувати властивості цілочисельних показників для створення еквівалентних числових виразів.

### Пріоритет: 8.EE. A.2

Використовуйте квадратні корені та кубічні корені, де  $p$  – позитивне раціональне число. Використовуйте символи квадратного кореня для представлення рішень рівнянь виду  $x^2 = p$ . Оцініть квадратні корені з малих досконалих квадратів. Використовуйте символи кубічного кореня для представлення розв'язків рівнянь виду  $x^3 = p$  та обчислення кубічних коренів малих досконалих кубів. Знайте, що  $\sqrt{2}$  є нераціональним.

**Підтримка: 8.EE. A.3** Використовуйте числа, виражені у формі однієї цифри, помноженої на ціле число степенем 10, щоб оцінити дуже великі або дуже малі величини та виразити, скільки разів одне з них більше, ніж інше.

**Підтримка: 8.ЕЕ. А.4** Виконувати операції з числами, вираженими в науковій нотації, включаючи задачі, де використовуються як десяткові, так і наукові позначення. Використовуйте наукові позначення та вибирайте одиниці відповідного розміру для вимірювань дуже великих або дуже малих величин (наприклад, використовуйте міліметри на рік для розтікання морського дна). Тлумачте наукові позначення, які були створені технологіями.

*Розуміти зв'язки між пропорційними співвідношеннями, прямими та лінійними рівняннями.*

**Пріоритет: 8.ЕЕ. Б.5**

Побудуйте графік пропорційних співвідношень, інтерпретуючи одиничну швидкість як нахил графіка. Порівняйте два різних пропорційних співвідношення, представлених різними способами.

**Пріоритет: 8.ЕЕ. Б.6**

За допомогою подібних трикутників поясніть, чому нахил  $m$  однаковий між будь-якими двома різними точками на невертикальній лінії на координатній площині; Виведіть рівняння  $y = mx$  для прямої через початок координат і рівняння  $y = mx + b$  для прямої, що перетинає вертикальну вісь в точці  $b$ .

*Аналізувати та розв'язувати лінійні рівняння та пари одночасних лінійних рівнянь.*

**Пріоритет: 8.ЕЕ. В.7**

Гнучко, ефективно та точно розв'язувати лінійні рівняння в одній змінній з одним розв'язком, нескінченно багатьма розв'язками або без розв'язків та розв'язувати лінійні рівняння з раціональними числовими коефіцієнтами, де шляхи розв'язання можуть вимагати використання дистрибутивної властивості та комбінування подібних доданків.

**Пріоритет: 8.ЕЕ. В.8**

Аналізувати та гнучко, ефективно та точно розв'язувати пари одночасних лінійних рівнянь, розуміючи рішення системи лінійних рівнянь як точку перетину, вирішувати системи лінійних рівнянь, використовуючи різноманітні стратегії (алгебраїчно, графічно, чисельно в таблицях, вербально тощо) у математичних задачах та реальних контекстах.

## Функції

*Застосуйте та поширте попередні розуміння арифметики на алгебраїчні вирази.*

**Пріоритет: 8.Ф.А.1**

Зрозумійте, що функція - це правило, яке присвоює кожному входу рівно один вихід. Графік функції являє собою множину впорядкованих пар, що складаються з входу і відповідного

виходу.

### **Пріоритет: 8.F.A.2**

Порівняйте властивості двох функцій, кожна з яких представлена по-різному (алгебраїчно, графічно, чисельно в таблицях або за допомогою словесних описів).

### **Пріоритет: 8.F.A.3**

Інтерпретувати рівняння  $y = mx + b$  як визначення лінійної функції, графік якої є прямою лінією; наведіть приклади функцій, які не є лінійними.

*Використовуйте функції для моделювання зв'язків між величинами.*

### **Пріоритет: 8.F.B.4**

Побудуйте функцію для моделювання лінійного співвідношення між двома величинами. Визначити швидкість зміни і початкове значення функції можна за описом відношення або за двома  $(x, y)$  значеннями, включаючи зчитування їх з таблиці або з графіка. Інтерпретуйте швидкість зміни та початкове значення лінійної функції в термінах ситуації, яку вона моделює, а також у термінах її графіка або таблиці значень.

### **Пріоритет: 8.F.B.5**

Якісно опишіть функціональну залежність між двома величинами, аналізуючи графік (наприклад, де функція зростає або спадає, лінійна або нелінійна). Намалюйте графік, який демонструє якісні особливості функції, яка була описана словесно.

## **Геометрія**

*Розуміти конгруентність і подібність за допомогою фізичних моделей, прозорості або програмного забезпечення для геометрії.*

### **Пріоритет: 8.G.A.1**

Експериментально перевірте властивості обертань, відображень і переміщень.

### **Пріоритет: 8.G.A.2**

Розуміти, що двовимірні фігури конгруентні іншій, якщо другу можна отримати з першої за допомогою послідовності обертань, відображень і переміщень; Дано дві конгруентні фігури, опишіть послідовність, яка демонструє конгруентність між ними.

### **Пріоритет: 8.G.A.3**

Опишіть вплив розширень, переміщень, обертань і відображень на двовимірні фігури за допомогою координат.

### **Пріоритет: 8.G.A.4**

Зрозуміти, що двовимірні фігури схожі на іншу, якщо другу можна отримати з першої за допомогою послідовності обертань, відображень, переміщень і розширень; Дано дві подібні двовимірні фігури, опишіть послідовність, яка демонструє схожість між ними.



### **Пріоритет: 8.G.A.5**

Використовуйте неофіційні аргументи для встановлення фактів про суму кутів і зовнішній кут трикутників, про кути, що утворюються при перетині паралельних прямих поперечним шляхом, а також про критерій «кут-кут» подібності трикутників.

### *Розуміти і застосовувати теорему Піфагора.*

**Підтримка: 8.G.B.6** Гнучко, ефективно і точно пояснювати доведення теореми Піфагора та її протилежність.

### **Пріоритет: 8.G.B.7**

Застосуйте теорему Піфагора для визначення невідомих довжин сторін у прямокутних трикутниках у реальних та математичних задачах у двох та трьох вимірах.

**8.G.B.8** Застосуйте теорему Піфагора для знаходження відстані між двома точками в системі координат.

### *Розв'язувати реальні та математичні задачі, пов'язані з площею, площею поверхні та об'ємом.*

**8.G.C.9** Знати формули для об'ємів конусів, циліндрів і сфер і використовувати їх для розв'язання реальних і математичних задач.

## **Статистика та ймовірність**

### *Дослідити закономірності асоціацій у двовимірних даних.*

**Підтримка: 8.SP. A.1** Побудуйте та інтерпретуйте діаграми розсіювання для двовимірних даних вимірювань для дослідження закономірностей зв'язку між двома величинами. Опишіть такі закономірності, як кластеризація, викиди, позитивні або негативні асоціації, лінійні асоціації та нелінійні асоціації.

**Підтримка: 8.SP. A.2** Знати, що прямі лінії широко використовуються для моделювання взаємозв'язків між двома кількісними змінними. Для діаграм розсіювання, які припускають лінійний зв'язок, неформально підігнати пряму лінію, а неформально оцінити відповідність моделі, оцінивши близькість точок даних до лінії.

**Підтримка: 8.SP. A.3** Використовуйте рівняння лінійної моделі для розв'язання задач у контексті двовимірних даних вимірювань, інтерпретації нахилу та перехоплення.

**Підтримка: 8.SP. A.4** Зрозумійте, що закономірності асоціацій можна побачити і в двовимірних категорійних даних, відображаючи частоти і відносні частоти в двосторонній таблиці. Побудуйте та інтерпретуйте двосторонню таблицю, що узагальнює дані про дві категорійні змінні, зібрані з одних і тих же суб'єктів. Використовуйте відносні частоти, обчислені для рядків або стовпців, щоб описати можливий зв'язок між двома змінними.

## Наука про дані

### *Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**8.DS.1** Сформулюйте статистичні слідчі питання для формулювання тем досліджень і виявлення закономірностей асоціацій, які спостерігаються в двовимірних категорійних даних, що для теми дослідження може існувати кілька слідчих питань і повинні враховувати контекст.

### *Збирайте та враховуйте дані.*

**8.DS.2** Розуміти, як досліджувати дані, щоб визначити, як були зібрані дані, від кого вони були зібрані, які типи змінних є в даних, як вимірювалися змінні та можливі результати для змінних.

### *Проаналізуйте дані.*

**8.DS.3** Створення візуалізацій даних про набір даних. Упорядкуйте та представляйте дані відповідним чином, зокрема у вигляді таблиць і точкових діаграм, а також включайте іншу відповідну інформацію, яка допомагає розповісти історію та підтвердити твердження про дані.

### *Інтерпретуйте результати.*

**8.DS.4** Узагальнюйте за межі вибірки, надаючи статистичні докази для висновку, обов'язково звертаючи увагу на обмеження вибірки, що підтверджено даними. Розглянемо обґрунтованість отриманих результатів.

# СЕРЕДНЯ ШКОЛА (HS) КРЕДИТИ 1 І 2

Вибір студентом кредитів 1 і 2 з математики повинен відповідати його плану «Середня школа» та «Поза нею» та відповідати еквівалентності курсу «Алгебра 1» або «Геометрія», або «Інтегрована математика 1 або 2».

OSPI визнає, що еквіваленти кредитів 1 і 2 можуть бути розроблені для вирішення будь-якої комбінації стандартів у цьому документі або додаткових Загальних основних стандартів математики, не зазначених тут, зі зростаючою складністю та глибиною в кожному наступному році.

## Нормативи з математичної практики

- A. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- B. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- V. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- G. Модель з математикою.
- D. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- E. Дотримуйтесь точності.
- J. Шукайте і використовуйте структуру.
3. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Кількість і кількість

### Система дійсних чисел

*Поширити властивості експонент на раціональні показники.*

#### Пріоритет: Н.РН. А.1

Гнучко, ефективно і точно поясніть, як визначення значення раціональних показників впливає з розширення властивостей цілочисельних показників до цих значень за допомогою різноманітних стратегій, що дозволяють зробити позначення для радикалів в термінах раціональних показників.

#### Пріоритет: Н.РН. А.2

Перепишіть вирази за участю радикалів і раціональних показників, використовуючи властивості експонент. Використовуйте властивості раціональних та ірраціональних чисел.

*Використовуйте властивості раціональних та ірраціональних чисел.*

Поясніть, чому сума або добуток двох раціональних чисел є раціональною; що сума раціонального числа та ірраціонального числа є ірраціональною; і що добуток ненульового раціонального числа та ірраціонального числа є ірраціональним.

## Кількостях

*Міркуйте кількісно і використовуйте одиниці виміру для вирішення проблем.*

**Пріоритет: N.Q.A.1**

Використовувати одиниці як спосіб розуміння проблем і керівництва вирішенням багатоступінчастих задач; послідовно вибирати та інтерпретувати одиниці виміру у формулах; Вибирайте та інтерпретуйте масштаб і початок координат на графіках і відображенні даних.

**Пріоритет: N.Q.A.2**

Визначте відповідні величини для цілей описового моделювання.

**Пріоритет: N.Q.A.3**

Виберіть рівень точності, що відповідає обмеженням на вимірювання під час звітування про величини.

## Алгебра

### Бачення структури у виразах

*Розтлумачте структуру виразів.*

**Пріоритет: A.SSE. A.1a**

Інтерпретуйте вирази, які представляють величину з точки зору її контексту в межах лінійних, експоненціальних і квадратичних функцій.

**Пріоритет: A.SSE. A.2**

Використовуйте структуру виразу, щоб визначити способи його перезапису в межах експоненціальних і квадратичних функцій.

*Запишіть вирази в еквівалентних формах для розв'язування задач.*

**Пріоритет: A.SSE. B.3a, з**

Гнучко, ефективно та точно створювати еквівалентну форму виразу для виявлення та пояснення властивостей величини, представленої виразом, включаючи розкладання квадратичних виразів на множники та використання властивостей експонент для створення еквівалентних форм експоненційних виразів для виявлення властивостей, що представляють інтерес у функції.

## Арифметика з многочленами та раціональними виразами

*Виконувати арифметичні дії над многочленами.*

**A.KVIT. A.1** Гнучко, ефективно і точно продемонструвати, що многочлени утворюють систему, подібну до цілих чисел, а саме: вони замикаються при операціях додавання, віднімання і множення; додавання, віднімання і множення многочленів.

## Створення рівнянь

*Складайте рівняння, які описують числа або відношення.*

### **Пріоритет: A.CED. A.1**

Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння і нерівності в одній змінній і використовувати їх для вирішення завдань. Включають рівняння, що виникають з лінійних, квадратичних і експоненціальних функцій.

### **Пріоритет: A.CED. A.2**

Гнучко, ефективно та точно створювати лінійні, квадратичні, експоненціальні рівняння для представлення зв'язків між величинами; Графік рівнянь на координатних осях з мітками і масштабами.

### **Пріоритет: A.CED. A.3**

Представляти обмеження рівняннями або нерівностями, а також системами рівнянь та/або нерівностей, і інтерпретувати розв'язки як життєздатні або нежиттєздатні варіанти в контексті моделювання в межах лінійних, квадратичних та експоненціальних рівнянь.

### **Пріоритет: A.CED. A.4**

Гнучко, ефективно та точно переставляйте формули, щоб виділити цікаву величину, використовуючи ті самі міркування, що й при розв'язуванні рівнянь у лінійних, квадратичних та експоненціальних рівняннях.

## Міркування з рівняннями та нерівностями

*Розуміти розв'язування рівнянь як процес міркування та пояснювати міркування.*

### **Пріоритет: A.REI. A.1**

Поясніть кожен крок у розв'язанні рівняння як впливає з рівності чисел, заявленої на попередньому кроці, гнучко, ефективно та точно вибираючи та демонструючи використання стратегій для розв'язування рівнянь, виходячи з припущення, що вихідне рівняння має розв'язок. Побудуйте життєздатний аргумент для обґрунтування методу розв'язання.

*Розв'язувати рівняння та нерівності з однією змінною.*

### **Пріоритет: A.REI. B.3**

Розв'язувати лінійні рівняння та нерівності з однією змінною, включаючи рівняння з коефіцієнтами, що позначаються літерами.

**A.REI. B.46** Розв'язувати квадратні рівняння з однією змінною шляхом перевірки, взяття квадратних коренів і розкладання на множники відповідно до початкової форми рівняння.

*Розв'язувати системи рівнянь.*

**A.REI. B.5** Продемонструйте за допомогою різноманітних стратегій, що при наявності

системи з двох рівнянь у двох змінних, заміна одного рівняння сумою цього рівняння та кратного іншого дає систему з тими самими розв'язками.

**А.РЕЙ. В.6** Гнучко, ефективно і точно розв'язувати системи лінійних рівнянь точно і приблизно (наприклад, за допомогою графіків), орієнтуючись на пари лінійних рівнянь у двох змінних.

**А.РЕЙ. В.7** Гнучко, ефективно і точно розв'язувати просту систему, що складається з лінійного рівняння і квадратного рівняння з двома змінними алгебраїчно і графічно.

*Зображати та розв'язувати рівняння та нерівності графічно.*

**Пріоритет: А.РЕЙ. Д.10**

Розуміти, що графік рівняння з двома змінними - це сукупність всіх його розв'язків, нанесених на координатній площині, часто утворюють криву (якою може бути пряма).

**Пріоритет: А.РЕЙ. Д.11**

Використовуючи різноманітні стратегії, поясніть  $x$ -координати точок, де графіки рівнянь і перетину є рішеннями рівняння; Знаходьте розв'язки наближено, наприклад, використовуючи технологію для побудови графіків функцій, складання таблиць значень або знаходження послідовних наближень. Включіть випадки, коли та/або є лінійними, експоненціальними та квадратичними.  
 $y = f(x)$   
 $y = g(x)$   
 $f(x) = g(x)$   
 $f(x)g(x)$

**Пріоритет: А.РЕЙ. Д.12**

Побудуйте графік розв'язків лінійної нерівності в двох змінних у вигляді напівплощини (за винятком границі у випадку строгої нерівності) і побудуйте графік розв'язку, заданого в систему лінійних нерівностей у двох змінних як перетин відповідних напівплощин.

## Функції

### Функції інтерпретації

*Розуміти поняття функції та використовувати позначення функцій.*

**Пріоритет: F.IF. А.1**

Розуміти, що функція з одного набору (званого доменом) на інший набір (званий діапазоном) присвоює кожному елементу домену рівно один елемент діапазону. Якщо  $x$  є функцією і  $x$  є елементом її області, то позначається вихід  $f$ , що відповідає входу  $x$ . Графік  $f$  є графіком рівняння  $y = f(x)$ .

**Пріоритет: F.IF. А.2**

Використовуйте функцію нотації, обчислюйте функції для входів у своїх доменах та інтерпретуйте оператори, які використовують функцію нотації в термінах контексту.

**Пріоритет: F.IF. А.3**

Визнайте, що послідовності - це функції, іноді визначені рекурсивно, область яких є підмножиною цілих чисел.

*Інтерпретувати функції, що виникають у додатках, з точки зору контексту.*

**Пріоритет: F.IF. Б.4**

Для функції, яка моделює зв'язок між двома величинами в контексті, інтерпретують ключові особливості графіків і таблиць в термінах величин, а ескізні графіки, що показують ключові ознаки, дають вербальний опис відносин. Ключові особливості включають перехоплення; інтервали, де функція є зростаючою, спадною, позитивною або негативною; відносні максимуми і мінімуми; симетрії для функцій, включаючи лінійну, експоненціальну та квадратичну.

**Пріоритет: F.IF. Б.5**

Пов'яжуйте область функції з її графіком і, де це можливо, з кількісним співвідношенням, яке вона описує в лінійному, експоненціальному або квадратичному контекстах.

**Пріоритет: F.IF. Б.6**

Обчисліть та інтерпретуйте середню швидкість зміни функції (представленої символічно або у вигляді таблиці) за заданий інтервал. Оцініть швидкість зміни за графіком.

*Проаналізуйте функції з використанням різних представлень.*

**Пріоритет: F.IF. В.7а, е**

Лінійні, експоненціальні та квадратичні функції графіка виражаються символічно та показують ключові особливості графіка, включаючи перехоплення, максимум, мінімум та інтерпретацію кінцевої поведінки для експоненціальних функцій вручну в простих випадках та використання технології для більш складних випадків.

**Пріоритет: F.IF. В.8**

Гнучко, ефективно та точно записуйте функцію, визначену виразом, у різних, але еквівалентних формах, щоб виявити та пояснити різні властивості функції, включаючи нулі та симетрію, використовуючи розкладання на множники для квадратичних функцій та цілочисельних констант для часу з експоненціальним зростанням та спадом.

**Пріоритет: F.IF. В.9**

Порівняйте властивості двох функцій, кожна з яких представлена по-різному (алгебраїчно, графічно, чисельно в таблицях або за допомогою словесних описів). Функції можуть бути лінійними, експоненціальними або квадратичними.

*Побудуйте функцію, яка моделює зв'язок між двома величинами.*

**Пріоритет: F.BF. А.1а, б**

Гнучко, ефективно та точно писати функцію, яка описує зв'язок між двома величинами,

включаючи лінійні та експоненціальні арифметичні та геометричні послідовності в контексті.

**F.BF. A.2** Записувати арифметичні та геометричні послідовності як рекурсивно, так і за допомогою явної формули, використовувати їх для моделювання лінійних та експоненціальних ситуацій та перекладати між двома формами.

*Створюйте нові функції на основі існуючих функцій.*

**F.BF.B.3** Визначити вплив на графік заміни  $f(x)$  на  $f(x) + k$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$  та  $f(x + k)$  для конкретних значень  $k$  (як позитивних, так і негативних); знайти значення  $k$  за графіками. Використовуючи різноманітні стратегії, експериментуйте з випадками та ілюструйте пояснення впливу на графік за допомогою технологій.

## Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі

*Будувати та порівнювати лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі та розв'язувати задачі.*

**Пріоритет: Ф.Ле. А.1а, б, в**

Розрізняти ситуації, які можна змоделювати за допомогою лінійних функцій (рівні різниці на рівних інтервалах) і з експоненціальними функціями (рівні коефіцієнти на рівних інтервали), визнаючи постійні швидкості на одиничний інтервал, і зростання або спад на постійну відсоткову швидкість на одиничний інтервал.

**Ф.Ле. А.2** Гнучко, ефективно і точно будувати лінійні та експоненціальні функції за допомогою графіка, опису зв'язку або двох пар входів-виходів (включаючи зчитування їх з таблиці).

**Ф.Ле. А.3** Спостерігайте за допомогою графіків і таблиць, що величина, що зростає в геометричній прогресії, в кінцевому рахунку перевищує величину, що зростає лінійно, квадратично.

*Інтерпретуйте вирази для функцій з точки зору ситуації, яку вони моделюють.*

**Ф.Ле. Б.5** Інтерпретуйте параметри в лінійній або експоненціальній функції в термінах контексту.

## Геометрія

### Конгруентності

*Експериментуйте з перетвореннями на площині.*

**Пріоритет: G.CO. А.1**

Знати точні визначення кута, кола, перпендикулярної прямої, паралельної прямої та відрізка прямої, засновані на невизначених поняттях точки, лінії, відстані вздовж лінії та відстані



навколо кругової дуги.

### **Пріоритет: G.CO. A.2**

Гнучко, ефективно та точно представляти перетворення на площині, наприклад, програмне забезпечення для прозорості та геометрії; Описуйте перетворення як функції, які приймають точки на площині як входи і дають інші точки як виходи. Порівняйте перетворення, які зберігають відстань і кут, з тими, які цього не роблять (наприклад, переклад проти горизонтального розтягування).

### **Пріоритет: G.CO. A.3**

Маючи прямокутник, паралелограм, трапецію або правильний багатокутник, опишіть обертання та відображення, які несуть його на себе.

### **Пріоритет: G.CO. A.4**

Розробіть визначення обертань, відображень і переміщень у термінах кутів, кіл, перпендикулярних прямих, паралельних прямих і відрізків прямих.

### **Пріоритет: G.CO. B.5**

Маючи геометричну фігуру та обертання, відбиття або переклад, намалюйте перетворену фігуру за допомогою, наприклад, міліметрового паперу, кальки або програмного забезпечення для геометрії. Гнучко, ефективно і точно задайте послідовність перетворень, яка буде переносити задану фігуру на іншу.

## *Розуміти конгруентність в термінах жорстких рухів.*

### **Пріоритет: G.CO. B.6**

Використовувати геометричні описи жорстких рухів для перетворення фігур і для прогнозування впливу даного жорсткого руху на задану фігуру; Маючи дві фігури, використовуйте визначення конгруентності в термінах жорстких рухів, щоб вирішити, чи є вони конгруентними.

### **Пріоритет: G.CO. B.7**

Використовуйте визначення конгруентності в термінах жорстких рухів, щоб показати, що два трикутники конгруентні тоді і тільки тоді, коли відповідні пари сторін і відповідні пари кутів конгруентні.

### **Пріоритет: G.CO. B.8**

Поясніть, як критерії конгруентності трикутника (ASA, SAS і SSS) впливають з визначення конгруентності в термінах жорстких рухів.

## *Розв'язувати реальні та математичні задачі, пов'язані з площею, площею поверхні та об'ємом.*

### **Пріоритет: G.CO. B.9**

Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про прямі і кути: вертикальні, поперечні, почергові внутрішні і зовнішні, перпендикулярні бісектриси і т.д.

**Пріоритет: G.CO. B.10**

Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про трикутники: внутрішні кути, кути підстав, відрізки, що з'єднують середню точку двох сторін, і медіани трикутника.

**G.CO. B.11** Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про паралелограми: конгруентність протилежних сторін і протилежних кутів, властивості діагоналей.

*Складати геометричні побудови.*

**G.CO. D.12** Виконувати формальні геометричні побудови за допомогою різноманітних інструментів і методів.

**G.CO. D.13** Побудуйте рівносторонній трикутник, квадрат і правильний шестикутник, вписані в коло.

## **Подібність, прямокутні трикутники і тригонометрія**

*Розуміти подібність в термінах перетворень подібності.*

**G.SRT. A.1a, 6** Експериментально перевірте властивості розширень, задані центром і масштабним коефіцієнтом, подивившись, що відбувається з лініями, на які впливає центр розширення, і як масштабний фактор впливає на відрізки ліній.

**G.SRT. A.2** Маючи дві фігури, використовуйте визначення подібності в термінах перетворень подібності, щоб вирішити, чи є вони подібними; поясніть за допомогою перетворень подібності значення подібності для трикутників як рівність всіх відповідних пар кутів і пропорційність всіх відповідних пар сторін.

**G.SRT. A.3** За допомогою властивостей перетворень подібності встановити критерій AA для двох трикутників як подібних.

*Доведення теорем, що включають подібність*

**Пріоритет: G.SRT. B.4**

Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про трикутники: пропорційність, подібність трикутників і теорема Піфагора.

**Пріоритет: G.SRT. B.5**

Гнучко, ефективно і точно використовувати критерії конгруентності і подібності трикутників для вирішення завдань і доведення відносин в геометричних фігурах.

*Визначати тригонометричні співвідношення та розв'язувати задачі на прямокутні трикутники.*

**Пріоритет: G.SRT. B.6**

Розуміти, що за подібністю співвідношення сторін у прямокутних трикутниках є властивостями кутів у трикутнику, що призводить до визначення тригонометричних співвідношень для гострих кутів.

**Пріоритет: G.SRT. B.7**

Поясніть і використовуйте відношення між синусом і косинусом комплементарних кутів.

**Пріоритет: G.SRT. B.8**

Використовуйте тригонометричні співвідношення та теорему Піфагора для розв'язання прямокутних трикутників у прикладних задачах.

## **Кола**

*Розуміти і застосовувати теореми про кола.*

**G.C.A.1** Гнучко, ефективно і точно доводити, що всі кола схожі.

**G.C.A.2** Визначте та опишіть відносини між вписаними кутами, радіусами та хордами, включаючи те, як пов'язані кути, утворені всередині кола, радіус кола та відрізки прямої всередині кола. Зрозумійте особливі випадки, включаючи кути, утворені діаметрами, і те, як край кола взаємодіє з його радіусом.

**G.C.A.3** Побудувати вписані та окружні кола трикутника та гнучко, ефективно та точно довести властивості кутів для чотирикутника, вписаного в коло.

*Знайти довжини дуг і площі секторів кіл.*

**G.C.B.5** Виведіть за допомогою подібності той факт, що довжина дуги, перехопленої кутом, пропорційна радіусу, і визначте радіанну міру кута як константу пропорційності; виведіть формулу для площі сектора.

## **Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь**

*Переведіть між геометричним описом і рівнянням для кінцевого перерізу.*

**Г.ГПЕ. А.1** Виведіть рівняння кола із заданим центром і радіусом за допомогою теореми Піфагора.

*Використовуйте координати для доведення простих геометричних теорем алгебраїчно.*

**Г.ГПЕ. Б.4** Використовуйте координати для алгебраїчного доведення простих геометричних теорем.

**Г.ГПЕ. Б.5** Довести критерії нахилу паралельних і перпендикулярних прямих і використовувати їх для розв'язання геометричних задач (наприклад, знайти рівняння прямої, паралельної або перпендикулярної до даної прямої, яка проходить через задану точку).

**Г.ГПЕ. Б.6** Знайдіть точку на відрізку спрямованої прямої між двома заданими точками, яка ділить відрізок у заданому співвідношенні.

**Г.ГПЕ. Б.7** Використовуйте координати для обчислення периметрів багатокутників і площ трикутників і прямокутників, наприклад, використовуючи формулу відстані.

## **Геометричні вимірювання та розміри**

*Поясніть формули об'єму та використовуйте їх для розв'язування задач.*

**Г.ГМД. А.1** Наведіть неформальний аргумент формул для довжини кола, площі кола, об'єму циліндра, піраміди та конуса.

**Г.ГМД. А.3** Використовуйте формули об'єму циліндрів, пірамід, конусів і сфер для розв'язування задач.

*Візуалізувати взаємозв'язки між двовимірними та тривимірними об'єктами.*

**Г.ГМД. В.4** Визначати форми двовимірних поперечних перерізів тривимірних об'єктів та ідентифікувати тривимірні об'єкти, що утворюються обертанням двовимірних об'єктів.

## **Моделювання за допомогою геометрії**

*Застосовувати геометричні поняття при моделюванні ситуацій.*

**Г.МГ. А.1** Використовуйте геометричні фігури, їх міри та властивості для опису предметів (наприклад, моделювання стовбура дерева або тулуба людини у вигляді циліндра).

**Г.МГ. А.2** Застосовуйте концепції щільності на основі площі та об'єму в ситуаціях моделювання (наприклад, осіб на квадратну милю, BTU на кубічний фут).

**Г.МГ. А.3** Застосовувати геометричні методи для вирішення проблем проектування (наприклад, проектування об'єкта або структури для задоволення фізичних обмежень або мінімізації витрат; робота з типографськими системами сітки на основі коефіцієнтів).

# Статистика та ймовірність

## Інтерпретація категорійних та кількісних даних

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані про один лічильник або змінну вимірювання.*

**S.ID.A.1** Представляють дані з графіками на прямій дійсних чисел (точкові діаграми, гістограми та прямокутні графіки).

### Пріоритет: S.ID.A.2

Використовуйте статистичні дані, що відповідають формі розподілу даних, щоб порівняти центр (медіана, середнє значення) і розкид (міжквартильний діапазон, стандартне відхилення) двох або більше різних наборів даних.

**S.ID.A.3** Інтерпретувати відмінності у формі, центрі та розподілі в контексті наборів даних, враховуючи можливі ефекти екстремальних точок даних (викидів).

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані за двома категорійними та кількісними змінними.*

**S.ID.B.5** Узагальнити категоріальні дані для двох категорій у двосторонніх таблицях частот. Інтерпретуйте відносні частоти в контексті даних (включаючи спільні, граничні та умовні відносні частоти). Розпізнайте можливі асоціації та тенденції в даних.

**S.ID.B.6a, b, c** Представляйте дані про дві кількісні змінні на діаграмі розсіювання та опишіть, як змінні пов'язані для вирішення проблем у контексті шляхом підгонки функцій до даних та пояснення тенденцій і взаємозв'язків у даних.

*Інтерпретувати лінійні моделі.*

### Пріоритет: S.ID.C.7

Інтерпретуйте нахил (швидкість зміни) та перехоплення (постійний член) лінійної моделі в контексті даних.

**S.ID.C.8** Обчисліть (використовуючи технологію) та інтерпретуйте коефіцієнт кореляції лінійної апроксимації.

**S.ID.C.9** Розрізняйте кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

## Умовна ймовірність і правила ймовірності

*Розуміти незалежність та умовну ймовірність і використовувати їх для інтерпретації даних.*

**S.KP. A.1** Опишіть події як підмножини вибіркового простору (множини результатів),

використовуючи характеристики (або категорії) результатів, або як об'єднання, перетини або доповнення інших подій («або», «і», «не»).

**С.КП. А.2** Зрозумійте, що дві події A і B є незалежними, якщо ймовірність того, що A і B відбудуться разом, є добутком їх ймовірностей, і використовуйте цю характеристику, щоб визначити, чи є вони незалежними.

**С.КП. А.3** Розуміти умовну ймовірність даного як і тлумачити незалежність і як, кажучи, що умовна ймовірність даного дорівнює ймовірності , а умовна ймовірність даного дорівнює ймовірності  $AB \frac{P(A \text{ and } B)}{P(B)}$  *АВАВАВАВ*

**С.КП. А.4** Побудуйте та інтерпретуйте двосторонні частотні таблиці даних, коли з кожним об'єктом, що класифікується, пов'язані дві категорії. Використовуйте двосторонню таблицю як вибірковий простір, щоб вирішити, чи є події незалежними, і апроксимувати умовні ймовірності.

**С.КП. А.5** Усвідомлювати і пояснювати поняття умовної ймовірності і незалежності в повсякденній мові і повсякденних ситуаціях.

*Використовуйте правила ймовірності для обчислення ймовірностей складених подій.*

**С.СР.В.6** Знайдіть умовну ймовірність A даного B як частку результатів B, які також належать A, і інтерпретуйте відповідь в термінах моделі.

**С.СР.В.7** Застосуйте правило додавання та інтерпретуйте відповідь у термінах моделі.  $P(A \text{ or } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ and } B)$ ,

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**HS.DS.1** Сформулюйте багатовимірні статистичні слідчі питання та визначте, як можна зібрати дані та надати відповідь, враховуйте причинно-наслідкові зв'язки та прогнозування при постановці питання.

*Збирайте та враховуйте дані.*

**HS.DS.2** Розуміти проблеми упередженості та змішання змінних під час збору даних та їх вплив на інтерпретацію. Дізнайтеся про методи збирання та обробки даних, зокрема конфіденційну інформацію та занепокоєння щодо конфіденційності, а також про те, як це може вплинути на збирання даних.

*Проаналізуйте дані.*

**HS.DS.3** Створення та аналіз наборів даних та відображення даних, включаючи, але не обмежуючись, діаграми розсіювання, регресії, гістограми та прямокутні діаграми з

використанням технології для сортування або фільтрації даних, узагальнення та опису взаємозв'язків між кількісними змінними.

*Інтерпретуйте результати.*

**HS.DS.4** Визнайте наявність відсутніх значень даних і зрозумійте, як відсутні значення можуть додати упередженості до аналізу та інтерпретації. Розгляньте та обговоріть конкуруючі пояснення спостережуваних тенденцій даних, такі як змішані змінні. Відповідайте на конкуруючі аргументи або інтерпретації даних різних груп спільноти, звертаючи пильну увагу на те, які висновки підтверджують дані, беручи до уваги кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

DRAFT

# АЛГЕБРА 1

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Кількість і кількість

### Система дійсних чисел

*Поширити властивості експонент на раціональні показники.*

#### Пріоритет: Н.РН. А.1

Гнучко, ефективно і точно поясніть, як визначення значення раціональних показників впливає з розширення властивостей цілочисельних показників до цих значень за допомогою різноманітних стратегій, що дозволяють зробити позначення для радикалів в термінах раціональних показників.

#### Пріоритет: Н.РН. А.2

Перепишіть вирази за участю радикалів і раціональних показників, використовуючи властивості експонент. Використовуйте властивості раціональних та ірраціональних чисел.

*Використовуйте властивості раціональних та ірраціональних чисел.*

Поясніть, чому сума або добуток двох раціональних чисел є раціональною; що сума раціонального числа та ірраціонального числа є ірраціональною; і що добуток ненульового раціонального числа та ірраціонального числа є ірраціональним.

## Кількостях

*Міркуйте кількісно і використовуйте одиниці виміру для вирішення проблем.*

#### Пріоритет: N.Q.A.1

Використовувати одиниці як спосіб розуміння проблем і керівництва вирішенням багатоступінчастих задач; послідовно вибирати та інтерпретувати одиниці виміру у формулах; Вибирайте та інтерпретуйте масштаб і початок координат на графіках і відображенні даних.

#### Пріоритет: N.Q.A.2



Визначте відповідні величини для цілей описового моделювання.

### **Пріоритет: N.Q.A.3**

Виберіть рівень точності, що відповідає обмеженням на вимірювання під час звітування про величини.

## **Алгебра**

### **Бачення структури у виразах**

*Розтлумачте структуру виразів.*

#### **Пріоритет: A.SSE. A.1a**

Інтерпретуйте вирази, які представляють величину з точки зору її контексту в межах лінійних, експоненціальних і квадратичних функцій.

#### **Пріоритет: A.SSE. A.2**

Використовуйте структуру виразу, щоб визначити способи його перезапису в межах експоненціальних і квадратичних функцій.

*Запишіть вирази в еквівалентних формах для розв'язування задач.*

#### **Пріоритет: A.SSE. B.3a, з**

Гнучко, ефективно та точно створювати еквівалентну форму виразу для виявлення та пояснення властивостей величини, представленої виразом, включаючи розкладання квадратичних виразів на множники та використання властивостей експонент для створення еквівалентних форм експоненційних виразів для виявлення властивостей, що представляють інтерес у функції.

## **Арифметика з многочленами та раціональними виразами**

*Виконувати арифметичні дії над многочленами.*

**A.KVIT. A.1** Гнучко, ефективно і точно продемонструвати, що многочлени утворюють систему, подібну до цілих чисел, а саме: вони замикаються при операціях додавання, віднімання і множення; додавання, віднімання і множення многочленів.

## **Створення рівнянь**

*Складайте рівняння, які описують числа або відношення.*

#### **Пріоритет: A.CED. A.1**

Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння і нерівності в одній змінній і використовувати їх для вирішення завдань. Включають рівняння, що виникають з лінійних, квадратичних і експоненціальних функцій.

### **Пріоритет: A.CED. A.2**

Гнучко, ефективно та точно створювати лінійні, квадратичні, експоненціальні рівняння для представлення зв'язків між величинами; Графік рівнянь на координатних осях з мітками і масштабами.

### **Пріоритет: A.CED. A.3**

Представляти обмеження рівняннями або нерівностями, а також системами рівнянь та/або нерівностей, і інтерпретувати розв'язки як життєздатні або нежиттєздатні варіанти в контексті моделювання в межах лінійних, квадратичних та експоненціальних рівнянь.

### **Пріоритет: A.CED. A.4**

Гнучко, ефективно та точно переставляйте формули, щоб виділити цікаву величину, використовуючи ті самі міркування, що й при розв'язуванні рівнянь у лінійних, квадратичних та експоненціальних рівняннях.

## **Міркування з рівняннями та нерівностями**

*Розуміти розв'язування рівнянь як процес міркування та пояснювати міркування.*

### **Пріоритет: A.PE1. A.1**

Поясніть кожен крок у розв'язанні рівняння як впливає з рівності чисел, заявленої на попередньому кроці, гнучко, ефективно та точно вибираючи та демонструючи використання стратегій для розв'язування рівнянь, виходячи з припущення, що вихідне рівняння має розв'язок. Побудуйте життєздатний аргумент для обґрунтування методу розв'язання.

*Розв'язувати рівняння та нерівності з однією змінною.*

### **Пріоритет: A.PE1. B.3**

Гнучко, ефективно і точно розв'язувати лінійні рівняння та нерівності в одній змінній, у тому числі рівняння з коефіцієнтами, що позначаються буквами.

**A.PE1. B.46** Розв'язувати квадратні рівняння з однією змінною шляхом перевірки, взяття квадратних коренів і розкладання на множники відповідно до початкової форми рівняння.

*Розв'язувати системи рівнянь.*

**A.PE1. B.5** Продемонструйте за допомогою різноманітних стратегій, що при наявності системи з двох рівнянь у двох змінних, заміна одного рівняння сумою цього рівняння та кратного іншого дає систему з тими самими розв'язками.

**A.PE1. B.6** Гнучко, ефективно і точно розв'язувати системи лінійних рівнянь точно і приблизно (наприклад, за допомогою графіків), орієнтуючись на пари лінійних рівнянь у двох змінних.

**A.PE1. B.7** Гнучко, ефективно і точно розв'язувати просту систему, що складається з лінійного

рівняння і квадратного рівняння з двома змінними алгебраїчно і графічно.

*Зображати та розв'язувати рівняння та нерівності графічно.*

**Пріоритет: А.РЕІ. Д.10**

Розуміти, що графік рівняння з двома змінними - це сукупність всіх його розв'язків, нанесених на координатній площині, часто утворюють криву (якою може бути пряма).

**Пріоритет: А.РЕІ. Д.11**

Використовуючи різноманітні стратегії, поясніть  $x$ -координати точок, де графіки рівнянь і перетину є рішеннями рівняння; Знаходьте розв'язки наближено, наприклад, використовуючи технологію для побудови графіків функцій, складання таблиць значень або знаходження послідовних наближень. Включіть випадки, коли та/або є лінійними, експоненціальними та квадратичними.  
 $y = f(x)$   
 $y = g(x)$   
 $f(x) = g(x)$   
 $f(x)g(x)$

**Пріоритет: А.РЕІ. Д.12**

Побудуйте графік розв'язків лінійної нерівності в двох змінних у вигляді напівплощини (за винятком границі у випадку строгої нерівності) і побудуйте графік розв'язку, заданого в систему лінійних нерівностей у двох змінних як перетин відповідних напівплощин.

## Функції

### Функції інтерпретації

*Розуміти поняття функції та використовувати позначення функцій.*

**Пріоритет: F.IF. A.1**

Розуміти, що функція з одного набору (званого доменом) на інший набір (званий діапазоном) присвоює кожному елементу домену рівно один елемент діапазону. Якщо є функцією і  $x$  є елементом її області, то позначається вихід  $f$ , що відповідає входу  $x$ . Графік  $f$  є графіком рівняння  $y = f(x)$ .

**Пріоритет: F.IF. A.2**

Використовуйте функцію нотації, обчислюйте функції для входів у своїх доменах та інтерпретуйте оператори, які використовують функцію нотації в термінах контексту.

**Пріоритет: F.IF. A.3**

Визнайте, що послідовності - це функції, іноді визначені рекурсивно, область яких є підмножиною цілих чисел.

*Інтерпретувати функції, що виникають у додатках, з точки зору контексту.*

**Пріоритет: F.IF. B.4**

Для функції, яка моделює зв'язок між двома величинами в контексті, інтерпретують ключові

особливості графіків і таблиць в термінах величин, а ескізні графіки, що показують ключові ознаки, дають вербальний опис відносин. Ключові особливості включають перехоплення; інтервали, де функція є зростаючою, спадною, позитивною або негативною; відносні максимуми і мінімуми; симетрії для функцій, включаючи лінійну, експоненціальну та квадратичну.

### **Пріоритет: F.IF. B.5**

Пов'яжіть область функції з її графіком і, де це можливо, з кількісним співвідношенням, яке вона описує в контексті.

### **Пріоритет: F.IF. B.6**

Обчисліть та інтерпретуйте середню швидкість зміни функції (представленої символічно або у вигляді таблиці) за заданий інтервал. Оцініть швидкість зміни за графіком.

*Проаналізуйте функції з використанням різних представлень.*

### **Пріоритет: F.IF. B.7a, e**

Лінійні, експоненціальні та квадратичні функції графіка виражаються символічно та показують ключові особливості графіка, включаючи перехоплення, максимум, мінімум та інтерпретацію кінцевої поведінки для експоненціальних функцій вручну в простих випадках та використання технології для більш складних випадків.

### **Пріоритет: F.IF. B.8**

Гнучко, ефективно та точно запишіть функцію, визначену виразом, у різних, але еквівалентних формах, щоб виявити та пояснити різні властивості функції, включаючи нулі та симетрію, використовуючи розкладання на множники для квадратичних функцій та цілочисельних констант для часу з експоненціальним зростанням та спадом.

### **Пріоритет: F.IF. B.9**

Порівняйте властивості двох функцій, кожна з яких представлена по-різному (алгебраїчно, графічно, чисельно в таблицях або за допомогою словесних описів). Функції можуть бути лінійними, експоненціальними або квадратичними.

*Побудуйте функцію, яка моделює зв'язок між двома величинами.*

### **Пріоритет: F.BF. A.1a, б**

Гнучко, ефективно та точно писати функцію, яка описує зв'язок між двома величинами, включаючи лінійні та експоненціальні арифметичні та геометричні послідовності в контексті.

**F.BF. A.2** Записувати арифметичні та геометричні послідовності як рекурсивно, так і за допомогою явної формули, використовувати їх для моделювання лінійних та експоненціальних ситуацій та перекладати між двома формами.

*Створюйте нові функції на основі існуючих функцій.*

**F.BF.B.3** Визначити вплив на графік заміни  $f(x)$  на  $f(x) + k$ ,  $k$ ,  $f(x)$ ,  $f(kx)$  та  $f(x + k)$  для конкретних значень  $k$  (як позитивних, так і негативних); знайти значення  $k$  за графіками. Використовуючи різноманітні стратегії, експериментуйте з випадками та ілюструйте пояснення впливу на графік за допомогою технологій.

## Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі

*Будувати та порівнювати лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі та розв'язувати задачі.*

**Пріоритет: Ф.Ле. А.1а, б, в**

Розрізняти ситуації, які можна змодельовати за допомогою лінійних функцій (рівні різниці на рівних інтервалах) і з експоненціальними функціями (рівні коефіцієнти на рівні інтервали), визнаючи постійні швидкості на одиничний інтервал, і зростання або спад на постійну відсоткову швидкість на одиничний інтервал.

**Ф.Ле. А.2** Гнучко, ефективно і точно будувати лінійні та експоненціальні функції за допомогою графіка, опису зв'язку або двох пар входів-виходів (включаючи зчитування їх з таблиці).

**Ф.Ле. А.3** Спостерігайте за допомогою графіків і таблиць, що величина, що зростає в геометричній прогресії, в кінцевому рахунку перевищує величину, що зростає лінійно, квадратично.

*Інтерпретуйте вирази для функцій з точки зору ситуації, яку вони моделюють.*

**Ф.Ле. А.5** Інтерпретуйте параметри в лінійній або експоненціальній функції в термінах контексту.

## Статистика та ймовірність

### Інтерпретація категорійних та кількісних даних

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані про один лічильник або змінну вимірювання.*

**S.ID.A.1** Представляють дані з графіками на прямій дійсних чисел (точкові діаграми, гістограми та прямокутні графіки).

**Пріоритет: S.ID.A.2**

Використовуйте статистичні дані, що відповідають формі розподілу даних, щоб порівняти центр (медіана, середнє значення) і розкид (міжквартильний діапазон, стандартне відхилення) двох або більше різних наборів даних.

**S.ID.A.3** Інтерпретувати відмінності у формі, центрі та розподілі в контексті наборів даних, враховуючи можливі ефекти екстремальних точок даних (викидів).

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані за двома категорійними та кількісними змінними.*

**C.Ід.Б.5** Узагальнити категоріальні дані для двох категорій у двосторонніх таблицях частот. Інтерпретуйте відносні частоти в контексті даних (включаючи спільні, граничні та умовні відносні частоти). Розпізнайте можливі асоціації та тенденції в даних.

**S.ID.B.6a, b, c** Представляйте дані про дві кількісні змінні на діаграмі розсіювання та опишіть, як змінні пов'язані для вирішення проблем у контексті шляхом підгонки функцій до даних та пояснення тенденцій і взаємозв'язків у даних.

*Інтерпретувати лінійні моделі.*

**Пріоритет: S.ID.C.7**

Інтерпретуйте нахил (швидкість зміни) та перехоплення (постійний член) лінійної моделі в контексті даних.

**S.ID.C.8** Обчисліть (використовуючи технологію) та інтерпретуйте коефіцієнт кореляції лінійної апроксимації.

**S.ID.C.9** Розрізняйте кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**HS.DS.1** Сформулюйте багатовимірні статистичні слідчі питання та визначте, як можна зібрати дані та надати відповідь, враховуйте причинно-наслідкові зв'язки та прогнозування при постановці питання.

*Збирайте та враховуйте дані.*

**HS.DS.2** Розуміти проблеми упередженості та змішання змінних під час збору даних та їх вплив на інтерпретацію. Дізнайтеся про методи збирання та обробки даних, зокрема конфіденційну інформацію та занепокоєння щодо конфіденційності, а також про те, як це може вплинути на збирання даних.

*Проаналізуйте дані.*

**HS.DS.3** Створення та аналіз наборів даних та відображення даних, включаючи, але не обмежуючись, діаграми розсіювання, регресії, гістограми та прямокутні діаграми з використанням технології для сортування або фільтрації даних, узагальнення та опису взаємозв'язків між кількісними змінними.

*Інтерпретуйте результати.*

**HS.DS.4** Визнайте наявність відсутніх значень даних і зрозумійте, як відсутні значення можуть додати упередженості до аналізу та інтерпретації. Розгляньте та обговоріть конкуруючі пояснення спостережуваних тенденцій даних, такі як змішані змінні. Відповідайте на конкуруючі аргументи або інтерпретації даних різних груп спільноти, звертаючи пильну увагу на те, які висновки підтверджують дані, беручи до уваги кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

DRAFT

# ГЕОМЕТРІЯ

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Геометрія

### Конгруентності

*Експериментуйте з перетвореннями на площині.*

#### **Пріоритет: G.CO. A.1**

Знати точні визначення кута, кола, перпендикулярної прямої, паралельної прямої та відрізка прямої, засновані на невизначених поняттях точки, лінії, відстані вздовж лінії та відстані навколо кругової дуги.

#### **Пріоритет: G.CO. A.2**

Гнучко, ефективно та точно представляти перетворення на площині, наприклад, програмне забезпечення для прозорості та геометрії; Описуйте перетворення як функції, які приймають точки на площині як входи і дають інші точки як виходи. Порівняйте перетворення, які зберігають відстань і кут, з тими, які цього не роблять (наприклад, переклад проти горизонтального розтягування).

#### **Пріоритет: G.CO. A.3**

Маючи прямокутник, паралелограм, трапецію або правильний багатокутник, опишіть обертання та відображення, які несуть його на себе.

#### **Пріоритет: G.CO. A.4**

Розробіть визначення обертань, відображень і переміщень у термінах кутів, кіл, перпендикулярних прямих, паралельних прямих і відрізків прямих.

#### **Пріоритет: G.CO. B.5**

Маючи геометричну фігуру та обертання, відбиття або переклад, намалюйте перетворену фігуру за допомогою, наприклад, міліметрового паперу, кальки або програмного забезпечення для геометрії. Гнучко, ефективно і точно задайте послідовність перетворень, яка буде переносити задану фігуру на іншу.



*Розуміти конгруентність в термінах жорстких рухів.*

**Пріоритет: G.CO. Б.6**

Використовувати геометричні описи жорстких рухів для перетворення фігур і для прогнозування впливу даного жорсткого руху на задану фігуру; Маючи дві фігури, використовуйте визначення конгруентності в термінах жорстких рухів, щоб вирішити, чи є вони конгруентними.

**Пріоритет: G.CO. Б.7**

Використовуйте визначення конгруентності в термінах жорстких рухів, щоб показати, що два трикутники конгруентні тоді і тільки тоді, коли відповідні пари сторін і відповідні пари кутів конгруентні.

**Пріоритет: G.CO. Б.8**

Поясніть, як критерії конгруентності трикутника (ASA, SAS і SSS) випливають з визначення конгруентності в термінах жорстких рухів.

*Розв'язувати реальні та математичні задачі, пов'язані з площею, площею поверхні та об'ємом.*

**Пріоритет: G.CO. В.9**

Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про прямі і кути: вертикальні, поперечні, почергові внутрішні і зовнішні, перпендикулярні бісектриси і т.д.

**Пріоритет: G.CO. В.10**

Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про трикутники: внутрішні кути, кути підстав, відрізки, що з'єднують середню точку двох сторін, і медіани трикутника.

**G.CO. В.11** Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про паралелограми: конгруентність протилежних сторін і протилежних кутів, властивості діагоналей.

*Складати геометричні побудови.*

**G.CO. Д.12** Виконувати формальні геометричні побудови за допомогою різноманітних інструментів і методів.

**G.CO. Д.13** Побудуйте рівносторонній трикутник, квадрат і правильний шестикутник, вписані в коло.

## **Подібність, прямокутні трикутники і тригонометрія**

*Розуміти подібність в термінах перетворень подібності.*

**G.SRT. А.1а, 6** Експериментально перевірте властивості розширень, задані центром і масштабним коефіцієнтом, подивившись, що відбувається з лініями, на які впливає центр розширення, і як масштабний фактор впливає на відрізки ліній.

**G.SRT. A.2** Маючи дві фігури, використовуйте визначення подібності в термінах перетворень подібності, щоб вирішити, чи є вони подібними; поясніть за допомогою перетворень подібності значення подібності для трикутників як рівність всіх відповідних пар кутів і пропорційність всіх відповідних пар сторін.

**G.SRT. A.3** За допомогою властивостей перетворень подібності встановити критерій AA для двох трикутників як подібних.

*Доведіть теореми про схожість.*

**Пріоритет: G.SRT. B.4**

Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про трикутники: пропорційність, подібність трикутників і теорема Піфагора.

**Пріоритет: G.SRT. B.5**

Гнучко, ефективно і точно використовувати критерії конгруентності і подібності трикутників для вирішення завдань і доведення відносин в геометричних фігурах.

*Визначати тригонометричні співвідношення та розв'язувати задачі на прямокутні трикутники.*

**Пріоритет: G.SRT. B.6**

Розуміти, що за подібністю співвідношення сторін у прямокутних трикутниках є властивостями кутів у трикутнику, що призводить до визначення тригонометричних співвідношень для гострих кутів.

**Пріоритет: G.SRT. B.7**

Поясніть і використовуйте відношення між синусом і косинусом комплементарних кутів.

**Пріоритет: G.SRT. B.8**

Використовуйте тригонометричні співвідношення та теорему Піфагора для розв'язання прямокутних трикутників у прикладних задачах.

## Кола

*Розуміти і застосовувати теореми про кола.*

**G.C.A.1** Гнучко, ефективно і точно доводити, що всі кола схожі.

**G.C.A.2** Визначте та опишіть відносини між вписаними кутами, радіусами та хордами, включаючи те, як пов'язані кути, утворені всередині кола, радіус кола та відрізки прямої всередині кола. Зрозумійте особливі випадки, включаючи кути, утворені діаметрами, і те, як край кола взаємодіє з його радіусом.

**G.C.A.3** Побудувати вписані та окружні кола трикутника та гнучко, ефективно та точно довести властивості кутів для чотирикутника, вписаного в коло.

*Знайти довжини дуг і площі секторів кіл.*

**Г.С.В.5** Виведіть за допомогою подібності той факт, що довжина дуги, перехопленої кутом, пропорційна радіусу, і визначте радіанну міру кута як константу пропорційності; виведіть формулу для площі сектора.

## **Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь**

*Переведіть між геометричним описом і рівнянням для кінцевого перерізу.*

**Г.ГПЕ. А.1** Виведіть рівняння кола із заданим центром і радіусом за допомогою теореми Піфагора.

*Використовуйте координати для доведення простих геометричних теорем алгебраїчно.*

**Г.ГПЕ. Б.4** Використовуйте координати для алгебраїчного доведення простих геометричних теорем.

**Г.ГПЕ. Б.5** Довести критерії нахилу паралельних і перпендикулярних прямих і використовувати їх для розв'язання геометричних задач (наприклад, знайти рівняння прямої, паралельної або перпендикулярної до даної прямої, яка проходить через задану точку).

**Г.ГПЕ. Б.6** Знайдіть точку на відрізку спрямованої прямої між двома заданими точками, яка ділить відрізок у заданому співвідношенні.

**Г.ГПЕ. Б.7** Використовуйте координати для обчислення периметрів багатокутників і площ трикутників і прямокутників, наприклад, використовуючи формулу відстані.

## **Геометричні вимірювання та розміри**

*Поясніть формули об'єму та використовуйте їх для розв'язування задач.*

**Г.ГМД. А.1** Наведіть неформальний аргумент формул для довжини кола, площі кола, об'єму циліндра, піраміди та конуса.

**Г.ГМД. А.3** Використовуйте формули об'єму циліндрів, пірамід, конусів і сфер для розв'язування задач.

*Візуалізувати взаємозв'язки між двовимірними та тривимірними об'єктами.*

**Г.ГМД.В.4** Визначати форми двовимірних поперечних перерізів тривимірних об'єктів та

ідентифікувати тривимірні об'єкти, що утворюються обертанням двовимірних об'єктів.

## Моделювання за допомогою геометрії

*Застосовувати геометричні поняття при моделюванні ситуацій.*

**G.MG. A.1** Використовуйте геометричні фігури, їх міри та властивості для опису предметів (наприклад, моделювання стовбура дерева або тулуба людини у вигляді циліндра).

**G.MG. A.2** Застосовуйте концепції щільності на основі площі та об'єму в ситуаціях моделювання (наприклад, осіб на квадратну милю, BTU на кубічний фут).

**G.MG. A.3** Застосовувати геометричні методи для вирішення проблем проектування (наприклад, проектування об'єкта або структури для задоволення фізичних обмежень або мінімізації витрат; робота з типографськими системами сітки на основі коефіцієнтів).

## Статистика та ймовірність

### Умовна ймовірність і правила ймовірності

*Розуміти незалежність та умовну ймовірність і використовувати їх для інтерпретації даних.*

**C.KP. A.1** Опишіть події як підмножини вибіркового простору (множини результатів), використовуючи характеристики (або категорії) результатів, або як об'єднання, перетини або доповнення інших подій («або», «і», «не»).

**C.KP. A.2** Зрозумійте, що дві події A і B є незалежними, якщо ймовірність того, що вони відбудуться разом, є добутком їх ймовірностей, і використовуйте цю характеристику для визначення, чи є вони незалежними.  $AB$

**C.KP. A.3** Розуміти умовну ймовірність даного як і тлумачити незалежність і як, кажучи, що умовна ймовірність даного дорівнює ймовірності, а умовна ймовірність даного дорівнює ймовірності  $AB \frac{P(A \text{ and } B)}{P(B)}$   $ABABABAB$

**C.KP. A.4** Побудуйте та інтерпретуйте двосторонні частотні таблиці даних, коли з кожним об'єктом, що класифікується, пов'язані дві категорії. Використовуйте двосторонню таблицю як вибіркового простору, щоб вирішити, чи є події незалежними, і апроксимувати умовні ймовірності.

**C.KP. A.5** Усвідомлювати і пояснювати поняття умовної ймовірності і незалежності в повсякденній мові і повсякденних ситуаціях.

## *Використовуйте правила ймовірності для обчислення ймовірностей складених подій*

**S.CR.B.6** Знайдіть умовну ймовірність  $A$  даного  $B$  як частку результатів  $B$ , які також належать  $A$ , і інтерпретуйте відповідь в термінах моделі.

**S.CR.B.7** Застосуйте правило додавання та інтерпретуйте відповідь у термінах моделі.  $P(A \text{ or } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ and } B)$ ,

## **Наука про дані**

### *Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**HS.DS.1** Сформулюйте багатовимірні статистичні слідчі питання та визначте, як можна зібрати дані та надати відповідь, враховуйте причинно-наслідкові зв'язки та прогнозування при постановці питання.

### *Збирайте та враховуйте дані.*

**HS.DS.2** Розуміти проблеми упередженості та змішання змінних під час збору даних та їх вплив на інтерпретацію. Дізнайтеся про методи збирання та обробки даних, зокрема конфіденційну інформацію та занепокоєння щодо конфіденційності, а також про те, як це може вплинути на збирання даних.

### *Проаналізуйте дані.*

**HS.DS.3** Створення та аналіз наборів даних та відображення даних, включаючи, але не обмежуючись, діаграми розсіювання, регресії, гістограми та прямокутні діаграми з використанням технології для сортування або фільтрації даних, узагальнення та опису взаємозв'язків між кількісними змінними.

### *Інтерпретуйте результати.*

**HS.DS.4** Визнайте наявність відсутніх значень даних і зрозумійте, як відсутні значення можуть додати упередженості до аналізу та інтерпретації. Розгляньте та обговоріть конкуруючі пояснення спостережуваних тенденцій даних, такі як змішані змінні. Відповідайте на конкуруючі аргументи або інтерпретації даних різних груп спільноти, звертаючи пильну увагу на те, які висновки підтверджують дані, беручи до уваги кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

# ІНТЕГРОВАНА МАТЕМАТИКА 1

## Нормативи з математичної практики

- A. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- B. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- V. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- E. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
3. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Кількість і кількість

### Кількостях

*Міркуйте кількісно і використовуйте одиниці виміру для вирішення проблем.*

#### Пріоритет: N.Q.A.1

Використовувати одиниці як спосіб розуміння проблем і керівництва вирішенням багатоступінчастих задач; послідовно вибирати та інтерпретувати одиниці виміру у формулах; Вибирати та інтерпретуйте масштаб і початок координат на графіках і відображенні даних.

#### Пріоритет: N.Q.A.2

Визначте відповідні величини для цілей описового моделювання.

#### Пріоритет: N.Q.A.3

Виберіть рівень точності, що відповідає обмеженням на вимірювання під час звітування про величини.

## Алгебра

### Бачення структури у виразах

*Розтлумачте структуру виразів.*

#### Пріоритет: A.SSE. A.1a

Інтерпретуйте вирази, які представляють величину з точки зору її контексту в межах лінійних, експоненціальних і квадратичних функцій.

## Створення рівнянь

*Складайте рівняння, які описують числа або відношення.*

**Пріоритет: A.CED. A.1**

Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння і нерівності в одній змінній і використовувати їх для вирішення завдань. Включають рівняння, що виникають з лінійних, квадратичних і експоненціальних функцій.

**Пріоритет: A.CED. A.2**

Гнучко, ефективно та точно створювати лінійні, квадратичні, експоненціальні рівняння для представлення зв'язків між величинами; Графік рівнянь на координатних осях з мітками і масштабами.

**Пріоритет: A.CED. A.3**

Представляти обмеження рівняннями або нерівностями, а також системами рівнянь та/або нерівностей, і інтерпретувати розв'язки як життєздатні або нежиттєздатні варіанти в контексті моделювання в межах лінійних, квадратичних та експоненціальних рівнянь.

**Пріоритет: A.CED. A.4**

Гнучко, ефективно та точно переставляйте формули, щоб виділити цікаву величину, використовуючи ті самі міркування, що й при розв'язуванні рівнянь у лінійних, квадратичних та експоненціальних рівняннях.

## **Міркування з рівняннями та нерівностями**

*Розуміти розв'язування рівнянь як процес міркування та пояснювати міркування.*

**Пріоритет: A.PEI. A.1**

Поясніть кожен крок у розв'язанні рівняння як впливає з рівності чисел, заявленої на попередньому кроці, гнучко, ефективно та точно вибираючи та демонструючи використання стратегій для розв'язування рівнянь, виходячи з припущення, що вихідне рівняння має розв'язок. Побудуйте життєздатний аргумент для обґрунтування методу розв'язання.

*Розв'язувати рівняння та нерівності з однією змінною.*

**Пріоритет: A.PEI. B.3**

Розв'язувати лінійні рівняння та нерівності з однією змінною, включаючи рівняння з коефіцієнтами, що позначаються літерами.

*Розв'язувати системи рівнянь.*

**A.PEI. B.5** Продемонструйте за допомогою різноманітних стратегій, що при наявності системи з двох рівнянь у двох змінних, заміна одного рівняння сумою цього рівняння та кратного іншого дає систему з тими самими розв'язками.

**A.PEI. B.6** Гнучко, ефективно і точно розв'язувати системи лінійних рівнянь точно і приблизно (наприклад, за допомогою графіків), орієнтуючись на пари лінійних рівнянь у двох

змінних.

*Зображати та розв'язувати рівняння та нерівності графічно.*

**Пріоритет: А.РЕІ. Д.10**

Розуміти, що графік рівняння з двома змінними - це сукупність всіх його розв'язків, нанесених на координатній площині, часто утворюють криву (якою може бути пряма).

**Пріоритет: А.РЕІ. Д.11**

Використовуючи різноманітні стратегії, поясніть x-координати точок, де графіки рівнянь і перетину є рішеннями рівняння; Знаходьте розв'язки наближено, наприклад, використовуючи технологію для побудови графіків функцій, складання таблиць значень або знаходження послідовних наближень. Включіть випадки, коли та/або є лінійними, експоненціальними та квадратичними.  
 $y = f(x)$   
 $y = g(x)$   
 $f(x) = g(x)$   
 $f(x)g(x)$

**Пріоритет: А.РЕІ. Д.12**

Побудуйте графік розв'язків лінійної нерівності двох змінних у вигляді напівплощини (за винятком границі у випадку строгої нерівності) і побудуйте графік розв'язку, заданого в систему лінійних нерівностей у двох змінних як перетин відповідних напівплощин.

## Функції

### Функції інтерпретації

*Розуміти поняття функції та використовувати позначення функцій.*

**Пріоритет: F.IF. А.1**

Розуміти, що функція з одного набору (званого доменом) на інший набір (званий діапазоном) присвоює кожному елементу домену рівно один елемент діапазону. Якщо є функцією і  $x$  є елементом її області, то позначається вихід  $f$ , що відповідає входу  $x$ . Графік  $f$  є графіком рівняння  $y = f(x)$ .

**Пріоритет: F.IF. А.2**

Використовуйте функцію нотації, обчислюйте функції для входів у своїх доменах та інтерпретуйте оператори, які використовують функцію нотації в термінах контексту.

**Пріоритет: F.IF. А.3**

Визнайте, що послідовності - це функції, іноді визначені рекурсивно, область яких є підмножиною цілих чисел.

*Інтерпретувати функції, що виникають у додатках, з точки зору контексту.*

**Пріоритет: F.IF. Б.4**

Для функції, яка моделює зв'язок між двома величинами в контексті, інтерпретують ключові



особливості графіків і таблиць в термінах величин, а ескізні графіки, що показують ключові ознаки, дають вербальний опис відносин. Ключові особливості включають перехоплення; інтервали, де функція є зростаючою, спадною, позитивною або негативною; відносні максимуми і мінімуми; симетрії для функцій, включаючи лінійну, експоненціальну та квадратичну.

### **Пріоритет: F.IF. B.5**

Пов'яжіть область функції з її графіком і, де це можливо, з кількісним співвідношенням, яке вона описує в контексті.

### **Пріоритет: F.IF. B.6**

Обчисліть та інтерпретуйте середню швидкість зміни функції (представленої символічно або у вигляді таблиці) за заданий інтервал. Оцініть швидкість зміни за графіком.

*Проаналізуйте функції з використанням різних представлень.*

### **Пріоритет: F.IF. B.7a, e**

Лінійні, експоненціальні та квадратичні функції графіка виражаються символічно та показують ключові особливості графіка, включаючи перехоплення, максимум, мінімум та інтерпретацію кінцевої поведінки для експоненціальних функцій вручну в простих випадках та використання технології для більш складних випадків.

### **Пріоритет: F.IF. B.9**

Порівняйте властивості двох функцій, кожна з яких представлена по-різному (алгебраїчно, графічно, чисельно в таблицях або за допомогою словесних описів). Функції можуть бути лінійними, експоненціальними або квадратичними.

*Побудуйте функцію, яка моделює зв'язок між двома величинами.*

### **Пріоритет: F.BF. A.1a, б**

Гнучко, ефективно та точно писати функцію, яка описує зв'язок між двома величинами, включаючи лінійні та експоненціальні арифметичні та геометричні послідовності в контексті.

**F.BF. A.2** Записувати арифметичні та геометричні послідовності як рекурсивно, так і за допомогою явної формули, використовувати їх для моделювання лінійних та експоненціальних ситуацій та перекладати між двома формами.

*Створюйте нові функції на основі існуючих функцій.*

**F.BF.B.3** Визначити вплив на графік заміни  $f(x)$  на  $f(x) + k$ ,  $k$ ,  $f(x)$ ,  $f(kx)$  та  $f(x + k)$  для конкретних значень  $k$  (як позитивних, так і негативних); знайти значення  $k$  за графіками. Використовуючи різноманітні стратегії, експериментуйте з випадками та ілюструйте пояснення впливу на графік за допомогою технологій.

## **Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі**

*Будувати та порівнювати лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі та розв'язувати задачі.*

**Пріоритет: Ф.Ле. А.1а, б, в**

Розрізняти ситуації, які можна змодельовати за допомогою лінійних функцій (рівні різниці на рівних інтервалах) і з експоненціальними функціями (рівні коефіцієнти на рівні інтервали), визнаючи постійні швидкості на одиничний інтервал, і зростання або спад на постійну відсоткову швидкість на одиничний інтервал.

**Ф.Ле. А.2** Гнучко, ефективно і точно будувати лінійні та експоненціальні функції за допомогою графіка, опису зв'язку або двох пар входів-виходів (включаючи зчитування їх з таблиці).

**Ф.Ле. А.3** Спостерігайте за допомогою графіків і таблиць, що величина, що зростає в геометричній прогресії, в кінцевому рахунку перевищує величину, що зростає лінійно, квадратично.

*Інтерпретуйте вирази для функцій з точки зору ситуації, яку вони моделюють.*

**Ф.Ле. А.5** Інтерпретуйте параметри в лінійній або експоненціальній функції в термінах контексту.

## Геометрія

### Конгруентності

*Експериментуйте з перетвореннями на площині.*

**Пріоритет: G.CO. А.1**

Знати точні визначення кута, кола, перпендикулярної прямої, паралельної прямої та відрізка прямої, засновані на невизначених поняттях точки, лінії, відстані вздовж лінії та відстані навколо кругової дуги.

**Пріоритет: G.CO. А.2**

Гнучко, ефективно та точно представляти перетворення на площині, наприклад, програмне забезпечення для прозорості та геометрії; Описуйте перетворення як функції, які приймають точки на площині як входи і дають інші точки як виходи. Порівняйте перетворення, які зберігають відстань і кут, з тими, які цього не роблять (наприклад, переклад проти горизонтального розтягування).

**Пріоритет: G.CO. А.3**

Маючи прямокутник, паралелограм, трапецію або правильний багатокутник, опишіть обертання та відображення, які несуть його на себе.

### **Пріоритет: G.CO. A.4**

Розробіть визначення обертань, відображень і переміщень у термінах кутів, кіл, перпендикулярних прямих, паралельних прямих і відрізків прямих.

### **Пріоритет: G.CO. B.5**

Маючи геометричну фігуру та обертання, відбиття або переклад, намалюйте перетворену фігуру за допомогою, наприклад, міліметрового паперу, кальки або програмного забезпечення для геометрії. Гнучко, ефективно і точно задайте послідовність перетворень, яка буде переносити задану фігуру на іншу.

### *Розуміти конгруентність в термінах жорстких рухів.*

#### **Пріоритет: G.CO. B.6**

Використовувати геометричні описи жорстких рухів для перетворення фігур і для прогнозування впливу даного жорсткого руху на задану фігуру; Маючи дві фігури, використовуйте визначення конгруентності в термінах жорстких рухів, щоб вирішити, чи є вони конгруентними.

#### **Пріоритет: G.CO. B.7**

Використовуйте визначення конгруентності в термінах жорстких рухів, щоб показати, що два трикутники конгруентні тоді і тільки тоді, коли відповідні пари сторін і відповідні пари кутів конгруентні.

#### **Пріоритет: G.CO. B.8**

Поясніть, як критерії конгруентності трикутника (ASA, SAS і SSS) впливають з визначення конгруентності в термінах жорстких рухів.

### *Складати геометричні побудови.*

**G.CO. D.12** Виконувати формальні геометричні побудови за допомогою різноманітних інструментів і методів.

**G.CO. D.13** Побудуйте рівносторонній трикутник, квадрат і правильний шестикутник, вписані в коло.

## **Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь**

*Використовуйте координати для доведення простих геометричних теорем алгебраїчно.*

**Г.ГПЕ. Б.4** Використовуйте координати для алгебраїчного доведення простих геометричних теорем.

**Г.ГПЕ. Б.5** Довести критерії нахилу паралельних і перпендикулярних прямих і

використовувати їх для розв'язання геометричних задач (наприклад, знайти рівняння прямої, паралельної або перпендикулярної до даної прямої, яка проходить через задану точку).

**Г.ГПЕ. Б.6** Знайдіть точку на відрізку спрямованої прямої між двома заданими точками, яка ділить відрізок у заданому співвідношенні.

**Г.ГПЕ. Б.7** Використовуйте координати для обчислення периметрів багатокутників і площ трикутників і прямокутників, наприклад, використовуючи формулу відстані.

## Статистика та ймовірність

### Інтерпретація категорійних та кількісних даних

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані про один лічильник або змінну вимірювання.*

**S.ID.A.1** Представляють дані з графіками на прямій дійсних чисел (точкові діаграми, гістограми та прямокутні графіки).

#### Пріоритет: S.ID.A.2

Використовуйте статистичні дані, що відповідають формі розподілу даних, щоб порівняти центр (медіана, середнє значення) і розкид (міжквартильний діапазон, стандартне відхилення) двох або більше різних наборів даних.

**S.ID.A.3** Інтерпретувати відмінності у формі, центрі та розподілі в контексті наборів даних, враховуючи можливі ефекти екстремальних точок даних (викидів).

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані за двома категорійними та кількісними змінними.*

**S.ID.B.5** Узагальнити категоріальні дані для двох категорій у двосторонніх таблицях частот. Інтерпретуйте відносні частоти в контексті даних (включаючи спільні, граничні та умовні відносні частоти). Розпізнайте можливі асоціації та тенденції в даних.

**S.ID.B.6a, b, c** Представте дані про дві кількісні змінні на діаграмі розсіювання та опишіть, як змінні пов'язані для вирішення проблем у контексті шляхом підгонки функцій до даних та пояснення тенденцій і взаємозв'язків у даних.

*Інтерпретувати лінійні моделі.*

#### Пріоритет: S.ID.C.7

Інтерпретуйте нахил (швидкість зміни) та перехоплення (постійний член) лінійної моделі в контексті даних.

**S.ID.C.8** Обчисліть (використовуючи технологію) та інтерпретуйте коефіцієнт кореляції лінійної апроксимації.

**S.ID.C.9** Розрізняйте кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**HS.DS.1** Сформулюйте багатовимірні статистичні слідчі питання та визначте, як можна зібрати дані та надати відповідь, враховуйте причинно-наслідкові зв'язки та прогнозування при постановці питання.

*Збирайте та враховуйте дані.*

**Г. С. DS.2** Розуміти проблеми упередженості та змішання змінних при зборі даних та їх вплив на інтерпретацію. Дізнайтеся про методи збирання та обробки даних, зокрема конфіденційну інформацію та занепокоєння щодо конфіденційності, а також про те, як це може вплинути на збирання даних.

*Проаналізуйте дані.*

**HS.DS.3** Створення та аналіз наборів даних та відображення даних, включаючи, але не обмежуючись, діаграми розсіювання, регресії, гістограми та прямокутні діаграми з використанням технології для сортування або фільтрації даних, узагальнення та опису взаємозв'язків між кількісними змінними.

*Інтерпретуйте результати.*

**HS.DS.4** Визнайте наявність відсутніх значень даних і зрозумійте, як відсутні значення можуть додати упередженості до аналізу та інтерпретації. Розгляньте та обговоріть конкуруючі пояснення спостережуваних тенденцій даних, такі як змішані змінні. Відповідайте на конкуруючі аргументи або інтерпретації даних різних груп спільноти, звертаючи пильну увагу на те, які висновки підтверджують дані, беручи до уваги кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

## ІНТЕГРОВАНА МАТЕМАТИКА HS 2

### Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Кількість і кількість

### Система дійсних чисел

*Поширити властивості експонент на раціональні показники.*

#### Пріоритет: Н.РН. А.1

Гнучко, ефективно і точно поясніть, як визначення значення раціональних показників впливає з розширення властивостей цілочисельних показників до цих значень за допомогою різноманітних стратегій, що дозволяють зробити позначення для радикалів в термінах раціональних показників.

#### Пріоритет: Н.РН. А.2

Перепишіть вирази за участю радикалів і раціональних показників, використовуючи властивості експонент. Використовуйте властивості раціональних та ірраціональних чисел.

*Використовуйте властивості раціональних та ірраціональних чисел.*

Поясніть, чому сума або добуток двох раціональних чисел є раціональною; що сума раціонального числа та ірраціонального числа є ірраціональною; і що добуток ненульового раціонального числа та ірраціонального числа є ірраціональним.

### Комплексні числа

*Виконувати арифметичні дії з комплексними числами.*

**N.CN. A.1** Знайте, що існує комплексне число  $i$  таке, що  $i^2 = -1$ , і кожне комплексне число має вигляд  $a + bi$  з  $a$  і  $b$  дійсними.

**N.CN. A.2** Використовуйте відношення  $i^2 = -1$  та комутативні, асоціативні та розподільні властивості для додавання, віднімання та множення комплексних чисел.

*Використовуйте комплексні числа в поліноміальних тотожностях і рівняннях.*

**N.CN. A.7** Розв'язувати квадратні рівняння з дійсними коефіцієнтами, які мають складні розв'язки.

## Алгебра

### Бачення структури у виразах

*Тлумачення структури виразів*

#### Пріоритет: A.SSE. A.1a

Інтерпретуйте вирази, які представляють величину з точки зору її контексту в межах лінійних, експоненціальних і квадратичних функцій.

### **Пріоритет: A.SSE. A.2**

Використовуйте структуру виразу, щоб визначити способи його перезапису в межах експоненціальних і квадратичних функцій.

*Записуйте вирази в еквівалентних формах для розв'язування задач.*

### **Пріоритет: A.SSE. B.3a, з**

Гнучко, ефективно та точно створювати еквівалентну форму виразу для виявлення та пояснення властивостей величини, представленої виразом, включаючи розкладання квадратичних виразів на множники та використання властивостей експонент для створення еквівалентних форм експоненційних виразів для виявлення властивостей, що представляють інтерес у функції.

## **Арифметика з многочленами та раціональними виразами**

*Виконувати арифметичні дії над многочленами.*

**A.KVIT. A.1** Гнучко, ефективно і точно продемонструвати, що многочлени утворюють систему, подібну до цілих чисел, а саме: вони замикаються при операціях додавання, віднімання і множення; додавання, віднімання і множення многочленів.

## **Створення рівнянь**

*Складайте рівняння, які описують числа або відношення.*

### **Пріоритет: A.CED. A.1**

Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння і нерівності в одній змінній і використовувати їх для вирішення завдань. Включають рівняння, що виникають з лінійних, квадратичних і експоненціальних функцій.

### **Пріоритет: A.CED. A.2**

Гнучко, ефективно та точно створювати лінійні, квадратичні, експоненціальні рівняння для представлення зв'язків між величинами; Графік рівнянь на координатних осях з мітками і масштабами.

### **Пріоритет: A.CED. A.4**

Гнучко, ефективно та точно переставляйте формули, щоб виділити цікаву величину, використовуючи ті самі міркування, що й при розв'язуванні рівнянь у лінійних, квадратичних та експоненціальних рівняннях.

## **Міркування з рівняннями та нерівностями**

*Розв'язувати рівняння та нерівності з однією змінною.*

**A.REI. B.46** Розв'язувати квадратні рівняння з однією змінною шляхом перевірки, взяття

квадратних коренів і розкладання на множники відповідно до початкової форми рівняння.

*Розв'язувати системи рівнянь.*

**А.РЕЙ. В.7** Гнучко, ефективно і точно розв'язувати просту систему, що складається з лінійного рівняння і квадратного рівняння з двома змінними алгебраїчно і графічно.

## Функції

### Функції інтерпретації

*Інтерпретувати функції, що виникають у додатках, з точки зору контексту.*

#### **Пріоритет: F.IF. Б.4**

Для функції, яка моделює зв'язок між двома величинами в контексті, інтерпретують ключові особливості графіків і таблиць в термінах величин, а ескізні графіки, що показують ключові ознаки, дають вербальний опис відносин. Ключові особливості включають перехоплення; інтервали, де функція є зростаючою, спадною, позитивною або негативною; відносні максимуми і мінімуми; симетрії для функцій, включаючи лінійну, експоненціальну та квадратичну.

#### **Пріоритет: F.IF. Б.5**

Пов'яжіть область функції з її графіком і, де це можливо, з кількісним співвідношенням, яке вона описує в контексті.

#### **Пріоритет: F.IF. Б.6**

Обчисліть та інтерпретуйте середню швидкість зміни функції (представленої символічно або у вигляді таблиці) за заданий інтервал. Оцініть швидкість зміни за графіком.

*Проаналізуйте функції з використанням різних представлень.*

#### **Пріоритет: F.IF. В.7а, е**

Лінійні, експоненціальні та квадратичні функції графіка виражаються символічно та показують ключові особливості графіка, включаючи перехоплення, максимум, мінімум та інтерпретацію кінцевої поведінки для експоненціальних функцій вручну в простих випадках та використання технології для більш складних випадків.

#### **Пріоритет: F.IF. В.8**

Гнучко, ефективно та точно записуйте функцію, визначену виразом, у різних, але еквівалентних формах, щоб виявити та пояснити різні властивості функції, включаючи нулі та симетрію, використовуючи розкладання на множники для квадратичних функцій та цілочисельних констант для часу з експоненціальним зростанням та спадом.

#### **Пріоритет: F.IF. В.9**



Порівняйте властивості двох функцій, кожна з яких представлена по-різному (алгебраїчно, графічно, чисельно в таблицях або за допомогою словесних описів). Функції можуть бути лінійними, експоненціальними або квадратичними.

*Побудуйте функцію, яка моделює зв'язок між двома величинами.*

**Пріоритет: F.BF. A.1a, б**

Гнучко, ефективно та точно писати функцію, яка описує зв'язок між двома величинами, включаючи лінійні та експоненціальні арифметичні та геометричні послідовності в контексті.

*Створюйте нові функції на основі існуючих функцій.*

**F.BF.B.3** Визначити вплив на графік заміни  $f(x)$  на  $f(x) + k$ ,  $k$ ,  $f(x)$ ,  $f(kx)$  та  $f(x + k)$  для конкретних значень  $k$  (як позитивних, так і негативних); знайти значення  $k$  за графіками. Використовуючи різноманітні стратегії, експериментуйте з випадками та ілюструйте пояснення впливу на графік за допомогою технологій.

## Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі

*Будувати та порівнювати лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі та розв'язувати задачі.*

**Ф.Ле. А.3** Спостерігайте за допомогою графіків і таблиць, що величина, що зростає в геометричній прогресії, в кінцевому рахунку перевищує величину, що зростає лінійно, квадратично.

## Геометрія

### Конгруентності

*Розв'язувати реальні та математичні задачі, пов'язані з площею, площею поверхні та об'ємом.*

**Пріоритет: G.CO. B.9**

Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про прямі і кути: вертикальні, поперечні, почергові внутрішні і зовнішні, перпендикулярні бісектриси і т.д.

**Пріоритет: G.CO. B.10**

Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про трикутники: внутрішні кути, кути підстав, відрізки, що з'єднують середню точку двох сторін, і медіани трикутника.

**G.CO. B.11** Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про паралелограми: конгруентність протилежних сторін і протилежних кутів, властивості діагоналей.

## Подібність, прямокутні трикутники і тригонометрія

### *Розуміти подібність в термінах перетворень подібності.*

**G.SRT. A.1a, 6** Експериментально перевірте властивості розширень, задані центром і масштабним коефіцієнтом, подивившись, що відбувається з лініями, на які впливає центр розширення, і як масштабний фактор впливає на відрізки ліній.

**G.SRT. A.2** Маючи дві фігури, використовуйте визначення подібності в термінах перетворень подібності, щоб вирішити, чи є вони подібними; поясніть за допомогою перетворень подібності значення подібності для трикутників як рівність всіх відповідних пар кутів і пропорційність всіх відповідних пар сторін.

**G.SRT. A.3** За допомогою властивостей перетворень подібності встановити критерій AA для двох трикутників як подібних.

### *Доведіть теореми про схожість.*

#### **Пріоритет: G.SRT. B.4**

Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про трикутники: пропорційність, подібність трикутників і теорема Піфагора.

#### **Пріоритет: G.SRT. B.5**

Гнучко, ефективно і точно використовувати критерії конгруентності і подібності трикутників для вирішення завдань і доведення відносин в геометричних фігурах.

### *Визначати тригонометричні співвідношення та розв'язувати задачі на прямокутні трикутники.*

#### **Пріоритет: G.SRT. B.6**

Розуміти, що за подібністю співвідношення сторін у прямокутних трикутниках є властивостями кутів у трикутнику, що призводить до визначення тригонометричних співвідношень для гострих кутів.

#### **Пріоритет: G.SRT. B.7**

Поясніть і використовуйте відношення між синусом і косинусом комплементарних кутів.

#### **Пріоритет: G.SRT. B.8**

Використовуйте тригонометричні співвідношення та теорему Піфагора для розв'язання прямокутних трикутників у прикладних задачах.

## **Кола**

### *Розуміти і застосовувати теореми про кола.*

**G.C.A.1** Гнучко, ефективно і точно доводити, що всі кола схожі.

**G.C.A.2** Визначте та опишіть відносини між вписаними кутами, радіусами та хордами, включаючи те, як пов'язані кути, утворені всередині кола, радіус кола та відрізки прямої

всередині кола. Зрозумійте особливі випадки, включаючи кути, утворені діаметрами, і те, як край кола взаємодіє з його радіусом.

**Г.С.А.3** Побудувати вписані та окружні кола трикутника та гнучко, ефективно та точно довести властивості кутів для чотирикутника, вписаного в коло.

*Знайти довжини дуг і площі секторів кіл.*

**Г.С.В.5** Виведіть за допомогою подібності той факт, що довжина дуги, перехопленої кутом, пропорційна радіусу, і визначте радіанну міру кута як константу пропорційності; виведіть формулу для площі сектора.

## Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь

*Переведіть між геометричним описом і рівнянням для кінцевого перерізу.*

**Г.ГПЕ. А.1** Виведіть рівняння кола із заданим центром і радіусом за допомогою теореми Піфагора.

*Використовуйте координати для доведення простих геометричних теорем алгебраїчно.*

**Г.ГПЕ. Б.4** Використовуйте координати для алгебраїчного доведення простих геометричних теорем.

## Геометричні вимірювання та розміри

*Поясніть формули об'єму та використовуйте їх для розв'язування задач.*

**Г.ГМД. А.1** Наведіть неформальний аргумент формул для довжини кола, площі кола, об'єму циліндра, піраміди та конуса.

**Г.ГМД. А.3** Використовуйте формули об'єму циліндрів, пірамід, конусів і сфер для розв'язування задач.

*Візуалізувати взаємозв'язки між двовимірними та тривимірними об'єктами.*

**Г.ГМД.В.4** Визначати форми двовимірних поперечних перерізів тривимірних об'єктів та ідентифікувати тривимірні об'єкти, що утворюються обертанням двовимірних об'єктів.

## Моделювання за допомогою геометрії

*Застосовувати геометричні поняття при моделюванні ситуацій.*

**G.MG. A.1** Використовуйте геометричні фігури, їх міри та властивості для опису предметів (наприклад, моделювання стовбура дерева або тулуба людини у вигляді циліндра).

**G.MG. A.2** Застосовуйте концепції щільності на основі площі та об'єму в ситуаціях моделювання (наприклад, осіб на квадратну милю, BTU на кубічний фут).

**G.MG. A.3** Застосовувати геометричні методи для вирішення проблем проектування (наприклад, проектування об'єкта або структури для задоволення фізичних обмежень або мінімізації витрат; робота з типографськими системами сітки на основі коефіцієнтів).

## Статистика та ймовірність

### Умовна ймовірність і правила ймовірності

*Розуміти незалежність та умовну ймовірність і використовувати їх для інтерпретації даних.*

**C.KP. A.1** Опишіть події як підмножини вибіркового простору (множини результатів), використовуючи характеристики (або категорії) результатів, або як об'єднання, перетини або доповнення інших подій («або», «і», «не»).

**C.KP. A.2** Зрозумійте, що дві події A і B є незалежними, якщо ймовірність того, що A і B відбудуться разом, є добутком їх ймовірностей, і використовуйте цю характеристику, щоб визначити, чи є вони незалежними.

**C.KP. A.3** Розуміти умовну ймовірність даного як і тлумачити незалежність і як, кажучи, що умовна ймовірність даного дорівнює ймовірності  $P(A \text{ and } B)$ , а умовна ймовірність даного дорівнює ймовірності  $\frac{P(A \text{ and } B)}{P(B)}$ .

**C.KP. A.4** Побудуйте та інтерпретуйте двосторонні частотні таблиці даних, коли з кожним об'єктом, що класифікується, пов'язані дві категорії. Використовуйте двосторонню таблицю як вибіркового простору, щоб вирішити, чи є події незалежними, і апроксимувати умовні ймовірності.

**C.KP. A.5** Усвідомлювати і пояснювати поняття умовної ймовірності і незалежності в повсякденній мові і повсякденних ситуаціях.

*Використовуйте правила ймовірності для обчислення ймовірностей складених подій.*

**C.KP. B.6** Знайдіть умовну ймовірність того, що A дано B, як частка результатів B, які також належать A, і інтерпретуйте відповідь у термінах моделі.

**S.CP.B.7** Застосуйте правило додавання та інтерпретуйте відповідь у термінах

моделі.  $P(A \text{ or } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ and } B)$ ,

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**HS.DS.1** Сформулюйте багатовимірні статистичні слідчі питання та визначте, як можна зібрати дані та надати відповідь, враховуйте причинно-наслідкові зв'язки та прогнозування при постановці питання.

*Збирайте та враховуйте дані.*

**HS.DS.2** Розуміти проблеми упередженості та змішання змінних під час збору даних та їх вплив на інтерпретацію. Дізнайтеся про методи збирання та обробки даних, зокрема конфіденційну інформацію та занепокоєння щодо конфіденційності, а також про те, як це може вплинути на збирання даних.

*Проаналізуйте дані.*

**HS.DS.3** Створення та аналіз наборів даних та відображення даних, включаючи, але не обмежуючись, діаграми розсіювання, регресії, гістограми та прямокутні діаграми з використанням технології для сортування або фільтрації даних, узагальнення та опису взаємозв'язків між кількісними змінними.

*Інтерпретуйте результати.*

**HS.DS.4** Визнайте наявність відсутніх значень даних і зрозумійте, як відсутні значення можуть додати упередженості до аналізу та інтерпретації. Розгляньте та обговоріть конкуруючі пояснення спостережуваних тенденцій даних, такі як змішані змінні. Відповідайте на конкуруючі аргументи або інтерпретації даних різних груп спільноти, звертаючи пильну увагу на те, які висновки підтверджують дані, беручи до уваги кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

# КРЕДИТ 3 МАТЕМАТИКИ HS 3

Вибір студента з математики за кредитом 3 має відповідати його плану «Середня школа» та «Поза нею».

OSPI визнає, що математичні курси Кредиту 3 можуть бути розроблені для розгляду будь-якої комбінації стандартів у цьому документі або додаткових Загальних основних стандартів математики, не зазначених тут, з більшою складністю та глибиною, ніж ті, що розглядаються в кредитах 1 та 2 середньої школи з математики.

## Нормативи з математичної практики

- A. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- B. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- B. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
3. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Кількість і кількість

### Система дійсних чисел

*Поширити властивості експонент на раціональні показники.*

**Н.РН. А.1** Гнучко, ефективно і точно поясніть, як визначення значення раціональних показників впливає з розширення властивостей цілих експонент на ці значення за допомогою різноманітних стратегій, що дозволяють позначити радикали в термінах раціональних показників.

**Н.РН. А.2** Переписати вирази за участю радикалів і раціональних показників, використовуючи властивості експонент. Використовуйте властивості раціональних та ірраціональних чисел.

*Використовуйте властивості раціональних та ірраціональних чисел.*

Поясніть, чому сума або добуток двох раціональних чисел є раціональною; що сума раціонального числа та ірраціонального числа є ірраціональною; і що добуток ненульового раціонального числа та ірраціонального числа є ірраціональним.

### Кількостях

*Міркуйте кількісно і використовуйте одиниці виміру для вирішення проблем.*

**N.Q.A.1** Використовувати одиниці як спосіб розуміння проблем і керівництва розв'язанням багатокрокових задач; вибирати та інтерпретувати одиниці послідовно у формулах; вибирати

та інтерпретувати масштаб та початок на графіках та відображенні даних.

**N.Q.A.2** Визначте відповідні величини для цілей описового моделювання.

**N.Q.A.3** Виберіть рівень точності, що відповідає обмеженням на вимірювання під час звітування про величини.

## Комплексні числа

*Виконувати арифметичні дії з комплексними числами.*

**N.CN. A.1** Знайте, що існує комплексне число  $i$  таке, що  $i^2 = -1$ , і кожне комплексне число має вигляд  $a + bi$  з  $a$  і  $b$  дійсними.

**N.CN. A.2** Використовуйте відношення  $i^2 = -1$  та комутативні, асоціативні та розподільні властивості для додавання, віднімання та множення комплексних чисел.

*Використовуйте комплексні числа в поліноміальних тотожностях і рівняннях.*

**N.CN.C.7** Розв'язувати квадратні рівняння з дійсними коефіцієнтами, які мають складні розв'язки.

## Алгебра

### Бачення структури у виразах

*Розтлумачте структуру виразів.*

**A.CSE. A.1 а, б** Тлумачити вирази, що представляють величину, в термінах її контексту.

**A.CSE. A.2** За допомогою структури виразу визначити способи його переписування.

*Записуйте вирази в еквівалентних формах для розв'язування задач.*

**A.CSE. Б.3** Гнучко, ефективно і точно створювати еквівалентну форму виразу для виявлення і пояснення властивостей величини, представленої виразом, включаючи розкладання квадратичних виразів на множники, завершення квадрата в квадратичному виразі для виявлення максимумів або мінімумів, а також використання властивостей експонент для створення еквівалентних форм експоненціальних виразів для виявлення властивостей, що представляють інтерес до функції.

**A.CSE. Б.4** Виведіть формулу для суми скінченного геометричного ряду (коли загальне відношення не дорівнює 1) і використовуйте формулу для розв'язування задач.

## Арифметика з многочленами та раціональними виразами

## *Виконувати арифметичні дії над многочленами.*

**А.КВІТ. А.1** Гнучко, ефективно і точно продемонструвати, що многочлени утворюють систему, подібну до цілих чисел, а саме: вони замикаються при операціях додавання, віднімання і множення; додавання, віднімання і множення многочленів.

**А.КВІТ. Б.2** Знати і застосовувати теорему про залишок: Для многочлена  $p(x)$  і числа  $a$ , залишок при діленні на  $x - a$  дорівнює  $p(a)$ , тому  $p(a) = 0$  тоді і тільки тоді, коли  $(x - a)$  є множником  $p(x)$ .

**А.КВІТ. Б.3** Визначте нулі многочленів, коли доступні відповідні факторизації, і використовуйте нулі для побудови приблизного графіка функції, визначеної многочленом.

**А.КВІТ. В.4** Доведіть тотожність поліноміалів і використовуйте їх для опису числових відношень.

**А.КВІТ. Д.6** Переписати прості раціональні вирази в різних формах; записати  $a(x)/b(x)$  у вигляді  $q(x) + r(x)/b(x)$ , де  $a(x)$ ,  $b(x)$ ,  $q(x)$  і  $r(x)$  — многочлени зі ступенем  $r(x)$  меншим за ступінь  $b(x)$ , використовуючи перевірку, довге ділення або, для більш складних прикладів, система комп'ютерної алгебри.

## **Створення рівнянь**

### *Складайте рівняння, які описують числа або відношення.*

**А.К.Е. А.1** Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння і нерівності в одній змінній і використовувати їх для розв'язування задач.

**А.К.Е. А.2** Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння з двома або більше змінними для представлення відносин між величинами; Будуйте графіки рівнянь на координатних осях з мітками і масштабами.

**А.К.Е. А.3** Представляти обмеження рівняннями або нерівностями, а також системами рівнянь та/або нерівностей, і інтерпретувати рішення як життєздатні або нежиттєздатні варіанти в контексті моделювання.

**А.К.Е. А.4** Гнучко, ефективно і точно переставляти формули для виділення певної величини, використовуючи ті ж міркування, що і при розв'язуванні рівнянь.

## **Міркування з рівняннями та нерівностями**

### *Розуміти розв'язування рівнянь як процес міркування та пояснювати міркування.*

**А.РЕЙ. А.1** Поясніть кожен крок у розв'язанні простого рівняння так, як це впливає з рівності чисел, затвердженої на попередньому кроці, виходячи з припущення, що вихідне рівняння має розв'язок. Побудуйте життєздатний аргумент для обґрунтування методу розв'язання.



**А.РЕЙ. А.2** Розв'яжіть раціональні та радикальні рівняння з однією змінною та наведіть приклади, що показують, як можуть виникати сторонні розв'язки.

### *Розв'язувати рівняння та нерівності з однією змінною.*

**А.РЕЙ. Б.3** Розв'язувати лінійні рівняння та нерівності з однією змінною, у тому числі рівняння з коефіцієнтами, що позначаються буквами.

**А.РЕЙ. Б.4а, б** Розв'яжіть квадратні рівняння з однією змінною шляхом перевірки, розкладання на множники, завершення квадрата і виведіть з цієї форми квадратичну формулу. Визначте, коли квадратична формула дає комплексні розв'язки, і запишіть їх у вигляді  $\pm bi$  для дійсних чисел  $a$  і  $b$ .

### *Розв'язувати системи рівнянь.*

**А.РЕЙ. В.5** Продемонструйте за допомогою різноманітних стратегій, що при наявності системи з двох рівнянь у двох змінних, заміна одного рівняння сумою цього рівняння та кратного іншого дає систему з тими самими розв'язками.

**А.РЕЙ. В.6** Гнучко, ефективно і точно розв'язувати системи лінійних рівнянь точно і приблизно (наприклад, за допомогою графіків), орієнтуючись на пари лінійних рівнянь у двох змінних.

**А.РЕЙ. В.7** Гнучко, ефективно і точно розв'язувати просту систему, що складається з лінійного рівняння і квадратного рівняння з двома змінними алгебраїчно і графічно.

### *Зображати та розв'язувати рівняння та нерівності графічно.*

**А.РЕЙ. Д.10** Розуміти, що графік рівняння з двома змінними - це множина всіх його розв'язків, нанесених на координатній площині, часто утворюють криву (якою може бути пряма).

**А.РЕЙ. Д.11** Використовуючи різноманітні стратегії, поясніть, чому координати  $x$  точок, де графіки рівнянь і перетинаються є розв'язками рівняння, знаходять рішення приблизно, наприклад, використовуючи технологію для побудови графіків функцій, складання таблиць значень або знаходження послідовних наближень. Включайте випадки, коли та/або є лінійними, поліноміальними, раціональними, абсолютними значеннями, експоненціальними та логарифмічними функціями.  $y = f(x)$   $y = g(x)$   $f(x) = g(x)$   $f(x)g(x)$

**А.РЕЙ. Г.12** Побудуйте графік розв'язків лінійної нерівності у вигляді двох змінних у вигляді півплощини (за винятком границі у випадку строгої нерівності) та побудуйте графік розв'язку, заданого в систему лінійних нерівностей у двох змінних як перетин відповідних напівплощин.

## Функції

## Функції інтерпретації

## *Розуміти поняття функції та використовувати позначення функцій.*

**Ф.ІФ. А.1** Розуміти, що функція з одного набору (званого доменом) до іншого набору (званого діапазоном) присвоює кожному елементу домену рівно один елемент діапазону. Якщо  $f$  є функцією і  $x$  є елементом її області, то позначається вихід  $f$ , що відповідає входу  $x$ . Графік  $f$  є графіком рівняння  $y = f(x)$ .

**Ф.ІФ. А.2** Використовувати нотацію функцій, оцінювати функції для входів у своїх доменах та інтерпретувати твердження, які використовують функцію нотації в термінах контексту.

**Ф.ІФ. А.3** Визнайте, що послідовності є функціями, іноді визначеними рекурсивно, область яких є підмножиною цілих чисел.

## *Інтерпретувати функції, що виникають у додатках, з точки зору контексту.*

**Ф.ІФ. Б.4** Для функції, яка моделює зв'язок між двома величинами, інтерпретувати ключові ознаки графіків і таблиць в термінах величин, а також накидати графіки, що показують ключові ознаки, з урахуванням словесного опису відносин. Ключові особливості включають перехоплення; інтервали, де функція є зростаючою, спадною, позитивною або негативною; відносні максимуми і мінімуми; Симетрії. Функції можуть включати: поліноміальні, радикальні, раціональні, логарифми, абсолютне значення, кусково та тригонометричні. Лінійні, експоненціальні та квадратичні співвідношення підвищеної складності.

**Ф.ІФ. Б.5** Пов'язати область функції з її графіком і, де це можливо, з кількісним співвідношенням, яке вона описує в контексті. Функції можуть включати: поліноміальні, радикальні, раціональні, логарифми, абсолютне значення, кусково та тригонометричні. Лінійні, експоненціальні та квадратичні співвідношення підвищеної складності.

**Ф.ІФ. Б.6** Розрахувати та інтерпретувати середню швидкість зміни функції (представленої символічно або у вигляді таблиці) за заданий інтервал. Оцініть швидкість зміни за графіком.

## *Проаналізуйте функції з використанням різних представлень.*

**Ф.ІФ. С.7 а, б, с, е** Функції графіка виражаються символічно і показують ключові особливості графіка, вручну в простих випадках і з використанням технології для більш складних випадків, включаючи лінійні, квадратичні, експоненціальні, квадратні корені, кубічні корені та кусково-визначені функції, включаючи крокові функції та функції абсолютного значення, поліноміальні функції, виявлення нулів, коли доступні відповідні факторизації, та демонстрація кінцевої поведінки, а також експоненціальні та логарифмічні функції, що показують перехоплення та поведінку кінця, та тригонометричні функції, що показують період, середню лінію та амплітуду.

**Ф.ІФ. В.8** Запишіть функцію, визначену виразом, у різних, але еквівалентних формах, щоб виявити та пояснити різні властивості функції, включаючи розкладання на множники та доповнення квадрата для виявлення нулів, симетрії та екстремальних значень квадратичної

функції та нецілочисельних констант за час з експоненціальним зростанням та спаданням у контексті.

**Ф.ІФ. В.9** Порівняйте властивості двох функцій, кожна з яких представлена по-різному (алгебраїчно, графічно, чисельно в таблицях або за допомогою словесних описів). Функції можуть включати: поліноміальні, радикальні, раціональні, логарифми, абсолютне значення, кусково та тригонометричні. Лінійні, експоненціальні та квадратичні співвідношення підвищеної складності.

## Будівельні функції

*Побудуйте функцію, яка моделює зв'язок між двома величинами.*

**F.BF. A.1a, b** Запишіть функцію, яка описує відношення між двома величинами, включаючи визначення явного виразу, рекурсивного процесу або кроків для обчислення з контексту, а також комбінування стандартних типів функцій за допомогою арифметичних операцій.

**F.BF. A.2** Записуйте арифметичні та геометричні послідовності як рекурсивно, так і за допомогою явної формули, використовуйте їх для моделювання ситуацій та перекладу між двома формами.

*Створюйте нові функції на основі існуючих функцій.*

**F.BF.V.3** Виявити вплив на графік заміни на конкретні значення (як позитивного, так і негативного); знайти значення заданих графіків. Поекспериментуйте з кейсами та проілюструйте пояснення впливу на графік за допомогою технологій.  $f(x)$  by  $f(x) + k$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$ , and  $f(x + k)$

**F.BF.V.4** Знайти обернені функції через фокусування на відношеннях між входами та виходами.

## Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі

*Будувати та порівнювати лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі та розв'язувати задачі.*

**Ф.Ле. А.1а, б, в** Розрізняти ситуації, які можна змоделювати за допомогою лінійних функцій (рівні різниці на рівних інтервалах) і з експоненціальними функціями (рівні коефіцієнти на рівні інтервали), визнаючи постійну швидкість на одиничний інтервал і зростання або спад на постійну відсоткову швидкість на одиничний інтервал.

**Ф.Ле. А.2** Гнучко, ефективно і точно будувати лінійні та експоненціальні функції за допомогою графіка, опису зв'язку або двох пар входів-виходів (включаючи зчитування їх з таблиці).

**Ф.Ле. А.3** Спостерігайте за допомогою графіків і таблиць, що величина, що зростає в геометричній прогресії, з часом перевищує величину, що зростає лінійно, квадратично або у вигляді поліноміальної функції.

**Ф.Ле. А.4** Для експоненціальних моделей виразіть у вигляді логарифма рішення  $abct = d$ , де  $a$ ,  $c$  і  $d$  — числа, а основа  $b$  — 2, 10 або  $e$ ; оцініть логарифм за допомогою технології.

*Інтерпретуйте вирази для функцій з точки зору ситуації, яку вони моделюють.*

**Ф.Ле. А.5** Інтерпретуйте параметри в лінійній або експоненціальній функції в термінах контексту.

## Тригонометричні функції

*Розширити область визначення тригонометричних функцій можна за допомогою одиничного кола.*

**Ф.ТФ. А.2** Поясніть, як одиничне коло на координатній площині дозволяє розширити тригонометричні функції на всі дійсні числа, що інтерпретуються як радіанні міри кутів, пройдених проти годинникової стрілки навколо одиничного кола.

*Інтерпретуйте вирази для функцій з точки зору ситуації, яку вони моделюють.*

**Ф.ТФ.В.5** Виберіть тригонометричні функції для моделювання періодичних явищ із заданою амплітудою, частотою та середньою лінією.

*Довести та застосувати тригонометричні тотожності.*

**Ф.ТФ.С.8** Доведіть тотожність Піфагора  $\sin^2(\theta) + \cos^2(\theta) = 1$  і використовуйте його для знаходження  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$  або  $\tan(\theta)$  заданих  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$  або  $\tan(\theta)$  і квадранта кута.

## Геометрія

### Конгруентності

*Експериментуйте з перетвореннями на площині.*

**Г.СО. А.1** Знати точні визначення кута, кола, перпендикулярної прямої, паралельної прямої та відрізка прямої, заснованих на невизначених поняттях точки, лінії, відстані вздовж лінії та відстані навколо кругової дуги.

**Г.СО. А.2** Гнучко, ефективно і точно представляти перетворення на площині, наприклад, програмне забезпечення для прозорості та геометрії; описувати перетворення як функції, які приймають точки на площині як входи і дають інші точки як виходи. Порівняйте перетворення, які зберігають відстань і кут, з тими, які цього не роблять (наприклад, переклад проти горизонтального розтягування).

**Г.СО. А.3** Дано прямокутник, паралелограм, трапецію або правильний багатокутник, опишіть обертання і відображення, які несуть його на себе.

**G.CO. A.4** Розробіть визначення обертань, відображень і переміщень у термінах кутів, кіл, перпендикулярних прямих, паралельних прямих і відрізків прямих.

**G.CO. A.5** Маючи геометричну фігуру та обертання, відображення або переклад, намалюйте перетворену фігуру за допомогою, наприклад, міліметрового паперу, кальки або програмного забезпечення для геометрії. Задайте послідовність перетворень, які будуть переносити задану фігуру на іншу.

### *Розуміти конгруентність в термінах жорстких рухів.*

**G.CO. B.6** Використовуйте геометричні описи жорстких рухів для перетворення фігур і для прогнозування впливу даного жорсткого руху на задану фігуру; Задано дві фігури, використовуйте визначення конгруентності в термінах жорстких рухів, щоб вирішити, чи є вони конгруентними.

**G.CO. B.7** Використовуйте визначення конгруентності в термінах жорстких рухів, щоб показати, що два трикутники конгруентні тоді і тільки тоді, коли відповідні пари сторін і відповідні пари кутів конгруентні.

**G.CO. B.8** Поясніть, як критерії конгруентності трикутника (ASA, SAS і SSS) впливають з визначення конгруентності в термінах жорстких рухів.

### *Розв'язувати реальні та математичні задачі, пов'язані з площею, площею поверхні та об'ємом.*

**G.CO. B.9** Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про прямі і кути: вертикальні, поперечні, поперемінні внутрішні і зовнішні, перпендикулярні бісектриси і т.д.

**G.CO. B.10** Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про трикутники: внутрішні кути, кути основ, відрізки, що з'єднують середню точку двох сторін, і медіани трикутника.

**G.CO. B.11** Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про паралелограми: конгруентність протилежних сторін і протилежних кутів, властивості діагоналей.

### *Складати геометричні побудови.*

**G.CO. D.12** Виконувати формальні геометричні побудови за допомогою різноманітних інструментів і методів.

**G.CO. D.13** Побудуйте рівносторонній трикутник, квадрат і правильний шестикутник, вписані в коло.

## **Подібність, прямокутні трикутники і тригонометрія**

### *Розуміти подібність в термінах перетворень подібності.*

**G.SRT. A.1a, 6** Експериментально перевірте властивості розширень, задані центром і масштабним коефіцієнтом, подивившись, що відбувається з лініями, на які впливає центр розширення, і як масштабний фактор впливає на відрізки ліній.

**G.SRT. A.2** Маючи дві фігури, використовуйте визначення подібності в термінах перетворень подібності, щоб вирішити, чи є вони подібними; поясніть за допомогою перетворень подібності значення подібності для трикутників як рівність всіх відповідних пар кутів і пропорційність всіх відповідних пар сторін.

**G.SRT. A.3** За допомогою властивостей перетворень подібності встановити критерій AA для двох трикутників як подібних.

### *Доведіть теореми про схожість.*

**G.SRT.B.4** Гнучко, ефективно і точно доводити теореми про трикутники: пропорційність, подібність трикутників і теорему Піфагора.

**G.SRT.B.5** Гнучко, ефективно і точно використовувати критерії конгруентності і подібності трикутників для вирішення завдань і доведення відносин в геометричних фігурах.

### *Визначати тригонометричні співвідношення та розв'язувати задачі на прямокутні трикутники.*

**G.SRT.B.6** Розуміти, що за подібністю співвідношення сторін у прямокутних трикутниках є властивостями кутів у трикутнику, що призводить до визначення тригонометричних співвідношень для гострих кутів.

**G.SRT.B.7** Поясніть і використовуйте відношення між синусом і косинусом комплементарних кутів.

**G.SRT.C.8** Використовуйте тригонометричні співвідношення та теорему Піфагора для розв'язання прямокутних трикутників у прикладних задачах.

## **Кола**

### *Розуміти і застосовувати теореми про кола.*

**G.C.A.1** Гнучко, ефективно і точно доводити, що всі кола схожі.

**G.C.A.2** Визначте та опишіть відносини між вписаними кутами, радіусами та хордами, включаючи те, як пов'язані кути, утворені всередині кола, радіус кола та відрізки прямої всередині кола. Зрозумійте особливі випадки, включаючи кути, утворені діаметрами, і те, як край кола взаємодіє з його радіусом.

**G.C.A.3** Побудувати вписані та окружні кола трикутника та гнучко, ефективно та точно довести властивості кутів для чотирикутника, вписаного в коло.

*Знайти довжини дуг і площі секторів кіл.*

**Г.С.В.5** Виведіть за допомогою подібності той факт, що довжина дуги, перехопленої кутом, пропорційна радіусу, і визначте радіанну міру кута як константу пропорційності; виведіть формулу для площі сектора.

## **Вираження геометричних властивостей за допомогою рівнянь**

*Переведіть між геометричним описом і рівнянням для кінцевого перерізу.*

**Г.ГПЕ. А.1** Виведіть рівняння кола із заданим центром і радіусом за допомогою теореми Піфагора; Доповніть квадрат, щоб знайти центр і радіус кола, заданого рівнянням.

*Використовуйте координати для доведення простих геометричних теорем алгебраїчно.*

**Г.ГПЕ. Б.4** Використовуйте координати для алгебраїчного доведення простих геометричних теорем.

**Г.ГПЕ. Б.5** Довести критерії нахилу паралельних і перпендикулярних прямих і використовувати їх для розв'язання геометричних задач (наприклад, знайти рівняння прямої, паралельної або перпендикулярної до даної прямої, яка проходить через задану точку).

**Г.ГПЕ. Б.6** Знайдіть точку на відрізку спрямованої прямої між двома заданими точками, яка ділить відрізок у заданому співвідношенні.

**Г.ГПЕ. Б.7** Використовуйте координати для обчислення периметрів багатокутників і площ трикутників і прямокутників, наприклад, використовуючи формулу відстані.

## **Геометричні вимірювання та розміри**

*Поясніть формули об'єму та використовуйте їх для розв'язування задач.*

**Г.ГМД. А.1** Наведіть неформальний аргумент формул для довжини кола, площі кола, об'єму циліндра, піраміди та конуса.

**Г.ГМД. А.3** Використовуйте формули об'єму циліндрів, пірамід, конусів і сфер для розв'язування задач.

*Візуалізувати взаємозв'язки між двовимірними та тривимірними об'єктами.*

**Г.ГМД.В.4** Визначати форми двовимірних поперечних перерізів тривимірних об'єктів та

ідентифікувати тривимірні об'єкти, що утворюються обертанням двовимірних об'єктів.

## Моделювання за допомогою геометрії

*Застосовувати геометричні поняття при моделюванні ситуацій.*

**G.MG. A.1** Використовуйте геометричні фігури, їх міри та властивості для опису предметів (наприклад, моделювання стовбура дерева або тулуба людини у вигляді циліндра).

**G.MG. A.2** Застосовуйте концепції щільності на основі площі та об'єму в ситуаціях моделювання (наприклад, осіб на квадратну милю, BTU на кубічний фут).

**G.MG. A.3** Застосовувати геометричні методи для вирішення проблем проектування (наприклад, проектування об'єкта або структури для задоволення фізичних обмежень або мінімізації витрат; робота з типографськими системами сітки на основі коефіцієнтів).

## Статистика та ймовірність

### Інтерпретація категорійних та кількісних даних

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані про один лічильник або змінну вимірювання.*

**S.ID.A.1** Представляють дані з графіками на прямій дійсних чисел (точкові діаграми, гістограми та прямокутні графіки).

**S.ID.A.2** Використовуйте статистичні дані, що відповідають формі розподілу даних, для порівняння центру (медіана, середнє значення) та розкиду (міжквартильний діапазон, стандартне відхилення) двох або більше різних наборів даних.

**S.ID.A.3** Інтерпретувати відмінності у формі, центрі та розподілі в контексті наборів даних, враховуючи можливі ефекти екстремальних точок даних (викидів).

**S.ID.A.4** Використовуйте середнє та стандартне відхилення набору даних, щоб підігнати його до нормального розподілу та оцінити відсоток популяції. Визнайте, що існують набори даних, для яких така процедура не підходить. Використовуйте калькулятори, електронні таблиці та таблиці для оцінки площ під нормальною кривою.

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані за двома категорійними та кількісними змінними.*

**S.ID.B.5** Узагальнити категоріальні дані для двох категорій у двосторонніх таблицях частот. Інтерпретуйте відносні частоти в контексті даних (включаючи спільні, граничні та умовні відносні частоти). Розпізнайте можливі асоціації та тенденції в даних.

**S.ID.B.6a, b, c** Представляйте дані про дві кількісні змінні на діаграмі розсіювання та опишіть, як змінні пов'язані для вирішення проблем у контексті шляхом підгонки функцій до даних та



пояснення тенденцій і взаємозв'язків у даних.

### *Інтерпретувати лінійні моделі.*

**S.ID.C.7** Інтерпретувати нахил (швидкість зміни) та перехоплення (постійний термін) лінійної моделі в контексті даних.

**S.ID.C.8** Обчисліть (використовуючи технологію) та інтерпретуйте коефіцієнт кореляції лінійної апроксимації.

**S.ID.C.9** Розрізняйте кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

## **Формулювання умовиводів та обґрунтування висновків.**

### *Розуміти та оцінювати випадкові процеси, що лежать в основі статистичних експериментів.*

**S.IC.A.1** Розуміти статистику як процес для висновків про параметри генеральної сукупності на основі випадкової вибірки з цієї генеральної сукупності.

**S.IC.A.2** Вирішити, чи відповідає задана модель результатам заданого процесу генерації даних, наприклад, за допомогою моделювання.

### *Робіть умовиводи та обґрунтуйте висновки вибіркового опитувань, експериментів та спостережних досліджень.*

**S.IC.B.3** Визнавати цілі та відмінності між вибілковими опитуваннями, експериментами та обсерваційними дослідженнями; пояснити, як рандомізація пов'язана з кожним з них.

**S.IC.B.4** Використовувати дані вибіркового обстеження для оцінки середнього значення або частки генеральної сукупності; розвивати похибку за допомогою використання імітаційних моделей для випадкової вибірки.

**S.IC.B.5** Використовуйте дані рандомізованого експерименту для порівняння двох методів лікування; використовуйте моделювання, щоб вирішити, чи є відмінності між параметрами значущими.

**S.IC.B.6** Оцінка звітів на основі даних.

## **Умовна ймовірність і правила ймовірності**

### *Розуміти незалежність та умовну ймовірність і використовувати їх для інтерпретації даних.*

**C.KP. A.1** Опишіть події як підмножини вибіркового простору (множини результатів), використовуючи характеристики (або категорії) результатів, або як об'єднання, перетини або

доповнення інших подій («або», «і», «не»).

**С.КП. А.2** Зрозумійте, що дві події A і B є незалежними, якщо ймовірність того, що A і B відбудуться разом, є добутком їх ймовірностей, і використовуйте цю характеристику, щоб визначити, чи є вони незалежними.

**С.КП. А.3** Розуміти умовну ймовірність даного як і тлумачити незалежність і як, кажучи, що умовна ймовірність даного дорівнює ймовірності , а умовна ймовірність даного дорівнює ймовірності  $AB \frac{P(A \text{ and } B)}{P(B)}$   $ABABABAB$

**С.КП. А.4** Побудуйте та інтерпретуйте двосторонні частотні таблиці даних, коли з кожним об'єктом, що класифікується, пов'язані дві категорії. Використовуйте двосторонню таблицю як вибірковий простір, щоб вирішити, чи є події незалежними, і апроксимувати умовні ймовірності.

**С.КП. А.5** Усвідомлювати і пояснювати поняття умовної ймовірності і незалежності в повсякденній мові і повсякденних ситуаціях.

*Використовуйте правила ймовірності для обчислення ймовірностей складених подій.*

**С.СР.В.6** Знайдіть умовну ймовірність A даного B як частку результатів B, які також належать A, і інтерпретуйте відповідь в термінах моделі.

**С.СР.В.7** Застосуйте правило додавання та інтерпретуйте відповідь у термінах моделі.  $P(A \text{ or } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ and } B)$ ,

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**HS.DS.1** Сформулюйте багатовимірні статистичні слідчі питання та визначте, як можна зібрати дані та надати відповідь, враховуйте причинно-наслідкові зв'язки та прогнозування при постановці питання.

*Збирайте та враховуйте дані.*

**HS.DS.2** Розуміти проблеми упередженості та змішання змінних під час збору даних та їх вплив на інтерпретацію. Дізнайтеся про методи збирання та обробки даних, зокрема конфіденційну інформацію та занепокоєння щодо конфіденційності, а також про те, як це може вплинути на збирання даних.

*Проаналізуйте дані.*

**HS.DS.3** Створення та аналіз наборів даних та відображення даних, включаючи, але не обмежуючись, діаграми розсіювання, регресії, гістограми та прямокутні діаграми з використанням технології для сортування або фільтрації даних, узагальнення та опису

взаємозв'язків між кількісними змінними.

*Інтерпретуйте результати.*

**HS.DS.4** Визнайте наявність відсутніх значень даних і зрозумійте, як відсутні значення можуть додати упередженості до аналізу та інтерпретації. Розгляньте та обговоріть конкуруючі пояснення спостережуваних тенденцій даних, такі як змішані змінні. Відповідайте на конкуруючі аргументи або інтерпретації даних різних груп спільноти, звертаючи пильну увагу на те, які висновки підтверджують дані, беручи до уваги кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

DRAFT

# АЛГЕБРА 2

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Кількість і кількість

### Комплексні числа

*Виконувати арифметичні дії з комплексними числами.*

**N.CN. A.1** Знайте, що існує комплексне число  $i$  таке, що  $i^2 = -1$ , і кожне комплексне число має вигляд  $a + bi$  з  $a$  і  $b$  дійсними.

**N.CN. A.2** Використовуйте відношення  $i^2 = -1$  та комутативні, асоціативні та розподільні властивості для додавання, віднімання та множення комплексних чисел.

*Використовуйте комплексні числа в поліноміальних тотожностях і рівняннях.*

**N.CN. A.7** Розв'язувати квадратні рівняння з дійсними коефіцієнтами, які мають складні розв'язки.

## Алгебра

### Бачення структури у виразах

*Розтлумачте структуру виразів.*

**Пріоритет: A.SSE. A.1а, б**

Інтерпретуйте вирази, які представляють кількість, з точки зору її контексту.

**Пріоритет: A.SSE. A.2**

Використовуйте структуру виразу, щоб визначити способи його переписування.

*Записуйте вирази в еквівалентних формах для розв'язування задач.*

**Пріоритет: A.SSE. Б.3а, б, в**

Гнучко, ефективно та точно створювати еквівалентну форму виразу для виявлення та пояснення властивостей величини, представлені виразом, включаючи розкладання квадратичних виразів на множники, завершення квадрата в квадратичному виразі для виявлення максимумів або мінімумів, а також використання властивостей експонент для створення еквівалентних форм експоненціальних виразів для виявлення властивостей, що представляють інтерес до функції.

**A.CSE. B.4** Виведіть формулу для суми скінченного геометричного ряду (коли загальне відношення не дорівнює 1) і використовуйте формулу для розв'язування задач.

## Арифметика з многочленами та раціональними виразами

*Виконувати арифметичні дії над многочленами.*

**A.KVIT. A.1** Гнучко, ефективно і точно продемонструвати, що многочлени утворюють систему, подібну до цілих чисел, а саме: вони замикаються при операціях додавання, віднімання і множення; додавання, віднімання і множення многочленів.

**A.KVIT. A.2** Знати і застосовувати теорему про залишок: Для многочлена  $p(x)$  і числа  $a$ , залишок при діленні на  $x - a$  дорівнює  $p(a)$ , тому  $p(a) = 0$  тоді і тільки тоді, коли  $(x - a)$  є множителем  $p(x)$ .

**A.KVIT. A.3** Визначте нулі многочленів, коли доступні відповідні факторизації, і використовуйте нулі для побудови приблизного графіка функції, визначеної многочленом.

**A.KVIT. B.4** Доведіть тотожність поліноміалів і використовуйте їх для опису числових відношень.

**A.KVIT. D.6** Переписати прості раціональні вирази в різних формах; записати  $a(x)/b(x)$  у вигляді  $q(x) + r(x)/b(x)$ , де  $a(x)$ ,  $b(x)$ ,  $q(x)$  і  $r(x)$  — многочлени зі ступенем  $r(x)$  меншим за ступінь  $b(x)$ , використовуючи перевірку, довге ділення або, для більш складних прикладів, система комп'ютерної алгебри.

## Створення рівнянь

*Складайте рівняння, які описують числа або відношення.*

**Пріоритет: A.CED. A.1**

Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння і нерівності в одній змінній і використовувати їх для вирішення завдань.

**Пріоритет: A.CED. A.2**

Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння з двома або більше змінними для представлення відносин між величинами; Графік рівнянь на координатних осях з мітками і масштабами.

### **Пріоритет: A.CED. A.3**

Представляти обмеження рівняннями або нерівностями, а також системами рівнянь та/або нерівностей, і інтерпретувати рішення як життєздатні або нежиттєздатні варіанти в контексті моделювання.

### **Пріоритет: A.CED. A.4**

Гнучко, ефективно і точно переставляйте формули, щоб виділити цікаву величину, використовуючи ті ж міркування, що і при розв'язуванні рівнянь.

## **Міркування з рівняннями та нерівностями**

*Розуміти розв'язування рівнянь як процес міркування та пояснювати міркування.*

### **Пріоритет: A.REI. A.2**

Розв'яжіть раціональні та радикальні рівняння з однією змінною та наведіть приклади, що показують, як можуть виникати сторонні розв'язки.

*Розв'язувати рівняння та нерівності з однією змінною.*

**A.REI. B.4a, 6** Розв'яжіть квадратні рівняння з однією змінною шляхом перевірки, розкладання на множники, завершення квадрата і виведіть з цієї форми квадратичну формулу. Визначте, коли квадратична формула дає комплексні розв'язки, і запишіть їх у вигляді  $\pm bi$  для дійсних чисел  $a$  і  $b$ .

*Зображати та розв'язувати рівняння та нерівності графічно.*

### **Пріоритет: A.REI. D.11**

Поясніть, чому координати  $x$  точок, де графіки рівнянь і перетинаються є розв'язками рівняння, знаходять розв'язки наближено, наприклад, використовуючи технологію для побудови графіків функцій, складання таблиць значень або знаходження послідовних наближень. Включайте випадки, коли та/або є лінійними, поліноміальними, раціональними, абсолютними значеннями, експоненціальними та логарифмічними функціями.  $y = f(x)$   $y = g(x)$   $f(x) = g(x)$

## **Функції**

### **Функції інтерпретації**

*Інтерпретувати функції, що виникають у додатках, з точки зору контексту.*

### **Пріоритет: F.IF. B.4**

Для функції, яка моделює зв'язок між двома величинами, інтерпретують ключові характеристики графіків і таблиць в термінах величин, а ескізні графіки, що показують

ключові ознаки, дають словесний опис відносин. Ключові особливості включають перехоплення; інтервали, де функція є зростаючою, спадною, позитивною або негативною; відносні максимуми і мінімуми; Симетрії. Функції можуть включати: поліноміальні, радикальні, раціональні, логарифми, абсолютне значення, кусково та тригонометричні. Лінійні, експоненціальні та квадратичні співвідношення підвищеної складності.

### **Пріоритет: F.IF. B.5**

Пов'яжіть область функції з її графіком і, де це можливо, з кількісним співвідношенням, яке вона описує в контексті. Функції можуть включати: поліноміальні, радикальні, раціональні, логарифми, абсолютне значення, кусково та тригонометричні. Лінійні, експоненціальні та квадратичні співвідношення підвищеної складності.

### **Пріоритет: F.IF. B.6**

Обчисліть та інтерпретуйте середню швидкість зміни нелінійної функції (представленої символічно або у вигляді таблиці) за заданий інтервал. Оцініть швидкість зміни за графіком.

*Проаналізуйте функції з використанням різних представлень.*

### **Пріоритет: F.IF. B.7б, в, е**

Функції графіка виражаються символічно і показують ключові особливості графіка, вручну в простих випадках і з використанням технології для більш складних випадків, включаючи квадратний корінь, кубічний корінь і кусково-визначені функції, включаючи крокові функції та функції абсолютного значення, поліноміальні функції, виявлення нулів, коли доступні відповідні факторизації, і демонстрація кінцевої поведінки, а також експоненціальні та логарифмічні функції, показують перехоплення та поведінку кінця, а також тригонометричні функції, показуючи період, середню лінію та амплітуду.

### **Пріоритет: F.IF. B.8**

Запишіть функцію, визначену виразом, у різних, але еквівалентних формах, щоб виявити та пояснити різні властивості функції, включаючи розкладання на множники та доповнення квадрата для виявлення нулів, симетрії та екстремальних значень квадратичної функції та нецілочисельних констант за час з експоненціальним зростанням та спадом у контексті.

### **Пріоритет: F.IF. B.9**

Порівняйте властивості двох функцій, кожна з яких представлена по-різному (алгебраїчно, графічно, чисельно в таблицях або за допомогою словесних описів). Функції можуть включати: поліноміальні, радикальні, раціональні, логарифми, абсолютне значення, кусково та тригонометричні. Лінійні, експоненціальні та квадратичні співвідношення підвищеної складності.

## **Будівельні функції**

*Побудуйте функцію, яка моделює зв'язок між двома величинами.*

### **Пріоритет: F.BF. A.1a, б**

Напишіть функцію, яка описує зв'язок між двома величинами, включаючи визначення явного виразу, рекурсивного процесу або кроків для обчислення з контексту, а також комбінування стандартних типів функцій за допомогою арифметичних операцій.

**F.BF. A.2** Записуйте арифметичні та геометричні послідовності як рекурсивно, так і за допомогою явної формули, використовуйте їх для моделювання ситуацій та перекладу між двома формами.

*Створюйте нові функції на основі існуючих функцій.*

**F.BF.V.3** Виявити вплив на графік заміни на конкретні значення (як позитивного, так і негативного); знайти значення заданих графіків. Поекспериментуйте з кейсами та проілюструйте пояснення впливу на графік за допомогою технологій.  $f(x)$  by  $f(x) + k$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$ , and  $f(x + k)$

**F.BF. B.4a** Знайти обернені функції через фокусування на зв'язках між входами і виходами.

## Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі

*Будувати та порівнювати лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі та розв'язувати задачі.*

**Ф.Ле. A.4** Для експоненціальних моделей виразіть у вигляді логарифма рішення  $abct = d$ , де  $a$ ,  $c$  і  $d$  — числа,  $a$  основа  $b$  — 2, 10 або  $e$ ; оцініть логарифм за допомогою технології.

## Тригонометричні функції

*Розширити область визначення тригонометричних функцій можна за допомогою одиничного кола.*

**F.TF. A.2** Поясніть, як одиничне коло на координатній площині дозволяє розширити тригонометричні функції на всі дійсні числа, що інтерпретуються як радіанні міри кутів, пройдених проти годинникової стрілки навколо одиничного кола.

*Інтерпретуйте вирази для функцій з точки зору ситуації, яку вони моделюють.*

**F.TF.V.5** Виберіть тригонометричні функції для моделювання періодичних явищ із заданою амплітудою, частотою та середньою лінією.

*Довести та застосувати тригонометричні тотожності.*

**F.TF.C.8** Доведіть тотожність Піфагора  $\sin^2(\theta) + \cos^2(\theta) = 1$  і використовуйте його для знаходження  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$  або  $\tan(\theta)$  заданих  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$  або  $\tan(\theta)$  і квадранта кута.

## Статистика та ймовірність



## Інтерпретація категорійних та кількісних даних

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані про один лічильник або змінну вимірювання.*

**S.ID.A.4** Використовуйте середнє та стандартне відхилення набору даних, щоб підігнати його до нормального розподілу та оцінити відсоток популяції. Визнайте, що існують набори даних, для яких така процедура не підходить. Використовуйте калькулятори, електронні таблиці та таблиці для оцінки площ під нормальною кривою.

## Формулювання умовиводів та обґрунтування висновків.

*Розуміти та оцінювати випадкові процеси, що лежать в основі статистичних експериментів.*

### Пріоритет: S.IC.A.1

Розуміти статистику як процес висновків про параметри генеральної сукупності на основі випадкової вибірки з цієї генеральної сукупності.

**S.IC.A.2** Вирішити, чи відповідає задана модель результатам заданого процесу генерації даних, наприклад, за допомогою моделювання.

*Робіть умовиводи та обґрунтуйте висновки вибіркового опитувань, експериментів та спостережних досліджень.*

**S.IC.B.3** Визнавати цілі та відмінності між вибірковими опитуваннями, експериментами та обсерваційними дослідженнями; пояснити, як рандомізація пов'язана з кожним з них.

**S.IC.B.4** Використовувати дані вибіркового обстеження для оцінки середнього значення або частки генеральної сукупності; розвивати похибку за допомогою використання імітаційних моделей для випадкової вибірки.

**S.IC.B.5** Використовуйте дані рандомізованого експерименту для порівняння двох методів лікування; використовуйте моделювання, щоб вирішити, чи є відмінності між параметрами значущими.

**S.IC.B.6** Оцінка звітів на основі даних.

## Наука про дані

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**HS.DS.1** Сформулюйте багатовимірні статистичні слідчі питання та визначте, як можна зібрати дані та надати відповідь, враховуйте причинно-наслідкові зв'язки та прогнозування при постановці питання.

### *Збирайте та враховуйте дані.*

**HS.DS.2** Розуміти проблеми упередженості та змішання змінних під час збору даних та їх вплив на інтерпретацію. Дізнайтеся про методи збирання та обробки даних, зокрема конфіденційну інформацію та занепокоєння щодо конфіденційності, а також про те, як це може вплинути на збирання даних.

### *Проаналізуйте дані.*

**HS.DS.3** Створення та аналіз наборів даних та відображення даних, включаючи, але не обмежуючись, діаграми розсіювання, регресії, гістограми та прямокутні діаграми з використанням технології для сортування або фільтрації даних, узагальнення та опису взаємозв'язків між кількісними змінними.

### *Інтерпретуйте результати.*

**HS.DS.4** Визнайте наявність відсутніх значень даних і зрозумійте, як відсутні значення можуть додати упередженості до аналізу та інтерпретації. Розгляньте та обговоріть конкуруючі пояснення спостережуваних тенденцій даних, такі як змішані змінні. Відповідайте на конкуруючі аргументи або інтерпретації даних різних груп спільноти, звертаючи пильну увагу на те, які висновки підтверджують дані, беручи до уваги кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

# ІНТЕГРОВАНА МАТЕМАТИКА 3

## Нормативи з математичної практики

- А. Осмислюйте проблеми і наполегливо їх вирішуйте.
- Б. Міркуйте абстрактно і кількісно.
- В. Будуйте переконливі аргументи та критикуйте міркування інших.
- Г. Модель з математикою.
- Д. Стратегічно використовуйте відповідні інструменти.
- Е. Дотримуйтесь точності.
- Ж. Шукайте і використовуйте структуру.
- З. Шукайте і виражайте закономірність у повторюваних міркуваннях.

## Алгебра

### Бачення структури у виразах

*Розтлумачте структуру виразів.*

**Пріоритет: A.SSE. A.1a, б**

Інтерпретуйте вирази, які представляють кількість, з точки зору її контексту.

**Пріоритет: A.SSE. A.2**

Використовуйте структуру виразу, щоб визначити способи його переписування.

*Записуйте вирази в еквівалентних формах для розв'язування задач.*

**Пріоритет: A.SSE. Б.3a, б, в**

Гнучко, ефективно та точно створювати еквівалентну форму виразу для виявлення та пояснення властивостей величини, представленої виразом, включаючи розкладання квадратичних виразів на множники, завершення квадрата в квадратичному виразі для виявлення максимумів або мінімумів, а також використання властивостей експонент для створення еквівалентних форм експоненціальних виразів для виявлення властивостей, що представляють інтерес до функції.

**A.SSE. Б.4** Виведіть формулу для суми скінченного геометричного ряду (коли загальне відношення не дорівнює 1) і використовуйте формулу для розв'язування задач.

## Арифметика з многочленами та раціональними виразами

*Виконувати арифметичні дії над многочленами.*

**A.KVIT. A.1** Гнучко, ефективно і точно продемонструвати, що многочлени утворюють систему, подібну до цілих чисел, а саме: вони замикаються при операціях додавання, віднімання і множення; додавання, віднімання і множення многочленів.

**A.KBIT. A.2** Знати і застосовувати теорему про залишок: Для многочлена  $p(x)$  і числа  $a$ , залишок при діленні на  $x - a$  дорівнює  $p(a)$ , тому  $p(a) = 0$  тоді і тільки тоді, коли  $(x - a)$  є множителем  $p(x)$ .

**A.KBIT. A.3** Визначте нулі многочленів, коли доступні відповідні факторизації, і використовуйте нулі для побудови приблизного графіка функції, визначеної многочленом.

**A.KBIT. B.4** Доведіть тотожність поліноміалів і використовуйте їх для опису числових відношень.

**A.KBIT. D.6** Переписати прості раціональні вирази в різних формах; записати  $a(x)/b(x)$  у вигляді  $q(x) + r(x)/b(x)$ , де  $a(x)$ ,  $b(x)$ ,  $q(x)$  і  $r(x)$  — многочлени зі ступенем  $r(x)$  меншим за ступінь  $b(x)$ , використовуючи перевірку, довге ділення або, для більш складних прикладів, система комп'ютерної алгебри.

## Створення рівнянь

*Складайте рівняння, які описують числа або відношення.*

### Пріоритет: A.CED. A.1

Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння і нерівності в одній змінній і використовувати їх для вирішення завдань.

### Пріоритет: A.CED. A.2

Гнучко, ефективно і точно створювати рівняння з двома або більше змінними для представлення відносин між величинами; Графік рівнянь на координатних осях з мітками і масштабами.

### Пріоритет: A.CED. A.3

Представляти обмеження рівняннями або нерівностями, а також системами рівнянь та/або нерівностей, і інтерпретувати рішення як життєздатні або нежиттєздатні варіанти в контексті моделювання.

### Пріоритет: A.CED. A.4

Гнучко, ефективно і точно переставляйте формули, щоб виділити цікаву величину, використовуючи ті ж міркування, що і при розв'язуванні рівнянь.

## Міркування з рівняннями та нерівностями

*Розуміти розв'язування рівнянь як процес міркування та пояснювати міркування.*

### Пріоритет: A.REI. A.2

Розв'яжіть раціональні та радикальні рівняння з однією змінною та наведіть приклади, що показують, як можуть виникати сторонні розв'язки.

*Розв'язувати рівняння та нерівності з однією змінною.*

**А.РЕЙ. Б.4а, б** Розв'яжіть квадратні рівняння з однією змінною шляхом перевірки, розкладання на множники, завершення квадрата і виведіть з цієї форми квадратичну формулу. Визначте, коли квадратична формула дає комплексні розв'язки, і запишіть їх у вигляді  $\pm bi$  для дійсних чисел  $a$  і  $b$ .

*Зображати та розв'язувати рівняння та нерівності графічно.*

**Пріоритет: А.РЕІ. Д.11**

Поясніть, чому координати  $x$  точок, де графіки рівнянь і перетинаються є розв'язками рівняння, знаходять розв'язки наближено, наприклад, використовуючи технологію для побудови графіків функцій, складання таблиць значень або знаходження послідовних наближень. Включайте випадки, коли та/або є лінійними, поліноміальними, раціональними, абсолютними значеннями, експоненціальними та логарифмічними функціями.  $y = f(x)$   $y = g(x)$   $f(x) = g(x)$

## Функції

### Функції інтерпретації

*Інтерпретувати функції, що виникають у додатках, з точки зору контексту.*

**Пріоритет: F.IF. Б.4**

Для функції, яка моделює зв'язок між двома величинами, інтерпретують ключові характеристики графіків і таблиць в термінах величин, а ескізні графіки, що показують ключові ознаки, дають словесний опис відносин. Ключові особливості включають перехоплення; інтервали, де функція є зростаючою, спадною, позитивною або негативною; відносні максимуми і мінімуми; Симетрії. Функції можуть включати: поліноміальні, радикальні, раціональні, логарифми, абсолютне значення, кусково та тригонометричні. Лінійні, експоненціальні та квадратичні співвідношення підвищеної складності.

**Пріоритет: F.IF. Б.5**

Пов'яжіть область функції з її графіком і, де це можливо, з кількісним співвідношенням, яке вона описує в контексті. Функції можуть включати: поліноміальні, радикальні, раціональні, логарифми, абсолютне значення, кусково та тригонометричні. Лінійні, експоненціальні та квадратичні співвідношення підвищеної складності.

**Пріоритет: F.IF. Б.6**

Обчисліть та інтерпретуйте середню швидкість зміни нелінійної функції (представленої символічно або у вигляді таблиці) за заданий інтервал. Оцініть швидкість зміни за графіком.

*Проаналізуйте функції з використанням різних представлень.*

**Пріоритет: F.IF. B.7б, в, е**

Функції графіка виражаються символічно і показують ключові особливості графіка, вручну в простих випадках і з використанням технології для більш складних випадків, включаючи квадратний корінь, кубічний корінь і кусково-визначені функції, включаючи крокові функції та функції абсолютного значення, поліноміальні функції, виявлення нулів, коли доступні відповідні факторизації, і демонстрація кінцевої поведінки, а також експоненціальні та логарифмічні функції, показують перехоплення та поведінку кінця, а також тригонометричні функції, показуючи період, середню лінію та амплітуду.

**Пріоритет: F.IF. B.8**

Запишіть функцію, визначену виразом, у різних, але еквівалентних формах, щоб виявити та пояснити різні властивості функції, включаючи розкладання на множники та доповнення квадрата для виявлення нулів, симетрії та екстремальних значень квадратичної функції та нецілочисельних констант за час з експоненціальним зростанням та спадом у контексті.

**Пріоритет: F.IF. B.9**

Порівняйте властивості двох функцій, кожна з яких представлена по-різному (алгебраїчно, графічно, чисельно в таблицях або за допомогою словесних описів). Функції можуть включати: поліноміальні, радикальні, раціональні, логарифми, абсолютне значення, кусково та тригонометричні. Лінійні, експоненціальні та квадратичні співвідношення підвищеної складності.

## **Будівельні функції**

*Побудуйте функцію, яка моделює зв'язок між двома величинами.*

**Пріоритет: F.BF. A.1а, б**

Напишіть функцію, яка описує зв'язок між двома величинами, включаючи визначення явного виразу, рекурсивного процесу або кроків для обчислення з контексту, а також комбінування стандартних типів функцій за допомогою арифметичних операцій.

**F.BF. A.2** Записуйте арифметичні та геометричні послідовності як рекурсивно, так і за допомогою явної формули, використовуйте їх для моделювання ситуацій та перекладу між двома формами.

*Створюйте нові функції на основі існуючих функцій.*

**F.BF.B.3** Виявити вплив на графік заміни на конкретні значення (як позитивного, так і негативного); знайти значення заданих графіків. Поекспериментуйте з кейсами та проілюструйте пояснення впливу на графік за допомогою технологій.  $f(x)$  by  $f(x) + k$ ,  $k f(x)$ ,  $f(kx)$ , and  $f(x + k)$

**F.BF. B.4а** Знайти обернені функції через фокусування на зв'язках між входами і виходами.

## Лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі

*Будувати та порівнювати лінійні, квадратичні та експоненціальні моделі та розв'язувати задачі.*

**Ф.Ле. А.4** Для експоненціальних моделей виразіть у вигляді логарифма рішення  $abct = d$ , де  $a$ ,  $c$  і  $d$  — числа, а основа  $b$  — 2, 10 або  $e$ ; оцініть логарифм за допомогою технології.

## Тригонометричні функції

*Розширити область визначення тригонометричних функцій можна за допомогою одиничного кола.*

**F.TF. A.1** Розуміємо радіанну міру кута як довжину дуги на одиничному колі, на яку спирається кут.

**F.TF. A.2** Поясніть, як одиничне коло на координатній площині дозволяє розширити тригонометричні функції на всі дійсні числа, що інтерпретуються як радіанні міри кутів, пройдених проти годинникової стрілки навколо одиничного кола.

*Інтерпретуйте вирази для функцій з точки зору ситуації, яку вони моделюють.*

**F.TF.B.5** Виберіть тригонометричні функції для моделювання періодичних явищ із заданою амплітудою, частотою та середньою лінією.

*Довести та застосувати тригонометричні тотожності.*

**F.TF.C.8** Доведіть тотожність Піфагора  $\sin^2(\theta) + \cos^2(\theta) = 1$  і використовуйте його для знаходження  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$  або  $\tan(\theta)$  заданих  $\sin(\theta)$ ,  $\cos(\theta)$  або  $\tan(\theta)$  і квадранта кута.

## Геометрія

### Геометричні вимірювання та розміри

*Візуалізувати взаємозв'язки між двовимірними та тривимірними об'єктами.*

**G.GMD.B.4** Визначати форми двовимірних поперечних перерізів тривимірних об'єктів та ідентифікувати тривимірні об'єкти, що утворюються обертанням двовимірних об'єктів.

## Статистика та ймовірність

### Інтерпретація категорійних та кількісних даних

*Узагальнюйте, представляйте та інтерпретуйте дані про один лічильник або змінну вимірювання.*

**S.ID.A.4** Використовуйте середнє та стандартне відхилення набору даних, щоб підігнати його до нормального розподілу та оцінити відсоток популяції. Визнайте, що існують набори даних, для яких така процедура не підходить. Використовуйте калькулятори, електронні таблиці та таблиці для оцінки площ під нормальною кривою.

## **Формулювання умовиводів та обґрунтування висновків.**

*Розуміти та оцінювати випадкові процеси, що лежать в основі статистичних експериментів.*

### **Пріоритет: S.IC.A.1**

Розуміти статистику як процес висновків про параметри генеральної сукупності на основі випадкової вибірки з цієї генеральної сукупності.

**S.IC.A.2** Вирішити, чи відповідає задана модель результатам заданого процесу генерації даних, наприклад, за допомогою моделювання.

*Робіть умовиводи та обґрунтуйте висновки вибіркового опитувань, експериментів та спостережних досліджень.*

**S.IC.B.3** Визнавати цілі та відмінності між вибілковими опитуваннями, експериментами та обсерваційними дослідженнями; пояснити, як рандомізація пов'язана з кожним з них.

**S.IC.B.4** Використовувати дані вибіркового обстеження для оцінки середнього значення або частки генеральної сукупності; розвивати похибку за допомогою використання імітаційних моделей для випадкової вибірки.

**S.IC.B.5** Використовуйте дані рандомізованого експерименту для порівняння двох методів лікування; використовуйте моделювання, щоб вирішити, чи є відмінності між параметрами значущими.

**S.IC.B.6** Оцінка звітів на основі даних.

## **Наука про дані**

*Сформулюйте статистичні слідчі питання.*

**HS.DS.1** Сформулюйте багатовимірні статистичні слідчі питання та визначте, як можна зібрати дані та надати відповідь, враховуйте причинно-наслідкові зв'язки та прогнозування при постановці питання.



### *Збирайте та враховуйте дані.*

**HS.DS.2** Розуміти проблеми упередженості та змішання змінних під час збору даних та їх вплив на інтерпретацію. Дізнайтеся про методи збирання та обробки даних, зокрема конфіденційну інформацію та занепокоєння щодо конфіденційності, а також про те, як це може вплинути на збирання даних.

### *Проаналізуйте дані.*

**HS.DS.3** Створення та аналіз наборів даних та відображення даних, включаючи, але не обмежуючись, діаграми розсіювання, регресії, гістограми та прямокутні діаграми з використанням технології для сортування або фільтрації даних, узагальнення та опису взаємозв'язків між кількісними змінними.

### *Інтерпретуйте результати.*

**HS.DS.4** Визнайте наявність відсутніх значень даних і зрозумійте, як відсутні значення можуть додати упередженості до аналізу та інтерпретації. Розгляньте та обговоріть конкуруючі пояснення спостережуваних тенденцій даних, такі як змішані змінні. Відповідайте на конкуруючі аргументи або інтерпретації даних різних груп спільноти, звертаючи пильну увагу на те, які висновки підтверджують дані, беручи до уваги кореляцію та причинно-наслідковий зв'язок.

# ЮРИДИЧНЕ ЗАСТЕРЕЖЕННЯ



Якщо не зазначено інше, ця робота Вашингтонського [офісу суперінтенданта громадського навчання](#) ліцензована за [ліцензією Creative Commons Attribution License](#). Усі логотипи та торгові марки є власністю відповідних власників. Розділи, що використовуються відповідно до доктрини добросовісного використання (17 U.S.C. § 107), позначені.

*Альтернативні ліцензії на матеріали з різними рівнями дозволів користувача чітко вказані поруч із конкретним контентом у матеріалах.*

*Цей ресурс може містити посилання на веб-сайти, якими керують треті сторони. Ці посилання надаються лише для вашої зручності та не становлять і не мають на увазі будь-якого схвалення чи моніторингу з боку OSPI.*

*Якщо ця робота адаптована, зверніть увагу на суттєві зміни та перейменуйте, видаливши будь-які логотипи Вашингтонського офісу суперінтенданта громадського навчання. Укажіть наступне посилання на джерело:*

*«Цей ресурс був адаптований з оригінальних матеріалів, наданих Управлінням інспектора громадського навчання. [З оригінальними матеріалами можна ознайомитися на веб-сайті OSPI.](#)»*

*OSPI забезпечує рівний доступ до всіх програм та послуг без дискримінації за ознакою статі, раси, віросповідання, релігії, кольору шкіри, національного походження, віку, почесно звільненого ветерана або військового статусу, сексуальної орієнтації, включаючи гендерне самовираження або ідентичність, наявності будь-яких сенсорних, розумових або фізичних вад, або використання навченого собаки-поводиря або службової тварини особою з обмеженими можливостями. Запитання та скарги щодо передбачуваної дискримінації слід надсилати директору з питань рівності та громадянських прав за телефоном 360-725-6162 або P.O. Box 47200 Olympia, WA 98504-7200.*



**ESTD  
1889**

---

Усі учні готувалися до здобуття вищої освіти, кар'єри та громадської активності.



Washington Office of Superintendent of  
**PUBLIC INSTRUCTION**

**Кріс Рейкдаль** | Державний інспектор  
Канцелярія інспектора народної освіти  
Стара будівля Капітолію | А/с 47200  
Олімпія, штат Вашингтон 98504-7200