

**Вирази в математиці** відіграють приблизно таку саму роль, як слова в мові або як окремі цеглини в будинку. Математична мова — це мова виразів. Щоб опанувати її, треба навчитися оперувати математичними виразами, розуміти їх зміст, уміти записувати у зручному вигляді. Існують різні види математичних виразів.

У цьому розділі ви дізнаєтеся про:

- вирази зі змінними;
- вирази зі степенями;
- одночлени;
- многочлени;
- дії над многочленами.

## § 1. ВИРАЗИ ЗІ ЗМІННИМИ



Розглянемо, наприклад, рівняння:

$$\frac{2}{3}(x - 5) + 3x = 17 - 2x.$$

Ліва і права його частини — *вирази*:

$$\frac{2}{3}(x - 5) + 3x \text{ і } 17 - 2x.$$

Кожний із цих виразів містить одну змінну  $x$ . А бувають вирази з двома, трьома і більшою кількістю змінних. Наприклад, вираз  $2ax + cx^2$  містить три змінні:  $a$ ,  $c$  і  $x$ .

У математиці вирази зі змінними відіграють дуже важливу роль. Математична мова — це мова виразів. Не випадково значна частина шкільного курсу алгебри присвячена вивченню виразів.

Бувають вирази і без змінних, наприклад:

$$97 \cdot 17, \quad -\frac{3}{5} : 45; \quad \frac{0,2 \cdot 3 - 15 : 7}{2(3,5 - 1,8)}.$$

Такі вирази називають *числовими*.

Отже, вирази бувають числові та зі змінними (мал. 1). Далі ми розглядатимемо переважно вирази зі змінними.



Мал. 1

Кожний числовий вираз (який не містить ділення на 0) має одне значення. А вираз зі змінними при різних значеннях цих змінних може набувати різних значень.

Для прикладу знайдемо значення виразу  $3a + 5$ , якщо  $a$  дорівнює 1, 2, 3 і  $-4$ .

Якщо  $a = 1$ , то  $3a + 5 = 3 \cdot 1 + 5 = 8$ ;  
 якщо  $a = 2$ , то  $3a + 5 = 3 \cdot 2 + 5 = 11$ ;  
 якщо  $a = 3$ , то  $3a + 5 = 3 \cdot 3 + 5 = 14$ ;  
 якщо  $a = -4$ , то  $3a + 5 = 3 \cdot (-4) + 5 = -7$ .

Результати обчислень запишемо в таблицю.

$a$	1	2	3	$-4$
$3a + 5$	8	11	14	$-7$

Якщо вираз містить кілька змінних, наприклад  $2a - 3x$ , то для знаходження його значення слід мати або надавати значення для кожної змінної. Наприклад, якщо  $a = 7$  і  $x = 5$ , то  $2a - 3x = 2 \cdot 7 - 3 \cdot 5 = -1$ .

Якщо вираз не містить ніяких інших дій, крім додавання, віднімання, множення, піднесення до степеня і ділення, його називають *раціональним виразом*. Приклади раціональних виразів:

$2x + n$ ,  $-\frac{2}{3}(x - 5)$ ,  $\frac{a - c}{2a + c}$ ,  $a + \frac{1}{x + c}$ .

Раціональний вираз, який не містить ділення на вираз зі змінною, називають *цілим*. Два перших з наведених вище виразів — цілі, інші — дробові. У цьому розділі ми розглядатимемо тільки цілі вирази.

Вирази  $a + b$ ,  $a - b$ ,  $a \cdot b$ ,  $a : b$  — відповідно сума, різниця, добуток і частка змінних  $a$  і  $b$ . Читають їх і так: «сума чисел  $a$  і  $b$ », «різниця чисел  $a$  і  $b$ » і т. д.

Математичними виразами вважають також окремі числа або змінні, наприклад:  $2$ ,  $0$ ,  $x$ ,  $-a$ . А записи, що містять знаки рівності або нерівності, наприклад:  $2 + 3 = 5$ ,  $x < 5$ , — не вирази.



### Хочете знати ще більше?

Раніше ви розрізняли *числові вирази* і *буквені вирази*, однак у сучасній математиці буквами позначають не тільки невідомі числа. Наприклад, буква  $\pi$  позначає відношення довжини кола до його діаметра; його наближене значення дорівнює  $3,14$ . Тому вираз  $\pi + 2,5$ , хоч і містить букву  $\pi$ , є числовим виразом. Згодом ви ознайомитеся з виразами  $f(x)$ ,  $P_4$ ,  $C_5^2$ ,  $\sin \pi$  та багатьма іншими, які містять букви, але не такі, замість яких можна підставляти числа. Тому далі ті букви, замість яких можна підставляти різні числа, ми називатимемо *змінними*, розуміючи, що їх значення можуть змінюватися. А вирази, які містять такі змінні, називатимемо *виразами зі змінними*.

Словом *вираз* в українській мові часто називають і висловлення (наприклад, крилатий вираз), і вияв настрою (вираз обличчя) тощо. У математиці цим словом коротко називають математичний вираз. А *математичний вираз* — це написані в якому-небудь зрозумілому порядку математичні символи, включаючи числа, букви, знаки дій, дужки, знаки відсотків, модуля тощо. Наприклад, старшокласники, крім інших, розглядають і такі вирази:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}, \quad \sum_{n=1}^9 n^2, \quad \int_0^a x^2 dx.$$

Що вони означають, ви згодом дізнаєтесь.

### Перевірте себе

1. Наведіть приклад числового виразу.
2. Наведіть приклади виразів зі змінною, із двома змінними.
3. Які вирази називають раціональними?
4. Які вирази називають цілими?
5. Наведіть приклад виразу з модулями.



### Виконаємо разом!

1. Напишіть у вигляді виразу число, яке має:
    - а)  $a$  сотень,  $b$  десятків і  $c$  одиниць; б)  $m$  тисяч і  $n$  десятків.
- ✓ Розв'язання. а)  $100a + 10b + c$ ; б)  $1000m + 10n$ .

2. Відомо, що  $a + b = 35$ . Знайдіть значення виразу  $7a + 7 + 7b$ .

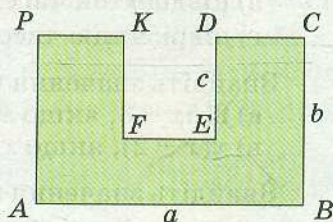
✓ Розв'язання. Скористаємось переставним, сполучним і розподільним законами:

$$\begin{aligned} 7a + 7 + 7b &= 7a + 7b + 7 = \\ &= (7a + 7b) + 7 = 7(a + b) + 7 = \\ &= 7 \cdot 35 + 7 = 252. \end{aligned}$$

3. Знайдіть периметр многокутника, зображеного на малюнку 2, якщо  $AB = a$ ,  $BC = b$ ,  $DE = c$ .

✓ Розв'язання. Оскільки  $CD + EF + KP = AB$ , то

$$AB + BC + CD + DE + EF + FK + KP + PA = 2AB + 2BC + 2FK = 2a + 2b + 2c.$$



Мал. 2

### Виконайте усно

1. Прочитайте вираз:

а)  $m + n$ ; б)  $m - x$ ; в)  $1 + c$ ; г)  $2ax$ ; ґ)  $\frac{1}{2}(x + y)$ ; д)  $\frac{2}{3}(x - 2)$ .

2. Який із записів є виразом:

а)  $2ax - x^2$ ; б)  $a + b = b + a$ ; в)  $3x + 5 = 7$ ; г)  $2(3 - 0,7) - 3,5$ ?

3. Який із виразів — числовий, а який — зі змінними:

а)  $37x - 2,4$ ; б)  $2,5$ ; в)  $48 - 3,7(2 - 3,5)$ ; г)  $24\%$ ?

4. Довжини сторін прямокутника —  $a$  і  $b$ . Що означають вирази:  $ab$ ;  $2(a + b)$ ;  $a + b$ ?

### Рівень А

5. Запишіть у вигляді числового виразу:

а) суму чисел 5 і 7;

б) різницю чисел 8 і -3;

в) добуток чисел 15 і -4;

г) відношення чисел 12 і 4.

Знайдіть значення виразу (6—8).

6. а)  $\frac{2}{5} \cdot \frac{3}{4} + 2,5$ ;

б)  $2,7 - \frac{3}{10} \cdot 7$ ;

в)  $2\frac{1}{3} - \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{6}$ .

7. а)  $30,5 : 0,5 - 1976 : 32,5$ ;

б)  $3,85 \cdot 5\frac{1}{7} + 69,25 : 27,7$ .

8. а)  $\left(1,75 : \frac{2}{3} - 1\frac{5}{8}\right) \cdot 16$ ;

б)  $\left(5 - 11\frac{7}{8} : 2,5\right) : 0,0625$ .

9. Для поданих виразів запишіть їх суму; різницю; добуток; частку:

а)  $2i$  і  $c$ ;

б)  $2x$  і  $c - x$ .