МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
ОДЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методические указания
и контрольные задания по курсу «Математика»
для слушателей-иностранцев подготовительного отделения
Раздел «Арифметика. Элементы алгебры»

Одесса-2011

Методические указания и контрольные задания по курсу «Математика» для слушателей-иностранцев подготовительного отделения. Раздел «Арифметика. Элементы алгебры»
/Аркатов Ю.Н., Расторгуева Т.Е., Павлиди Л.С. – Одесса, ОГЭКУ, 2011. - с.79/

СОДЕРЖАНИЕ

Введение………………………………………………………………..4
1. Множество целых чисел…………………………………………...…5
1.1. Множество цифр и множество натуральных чисел ……………5
1.2. Арифметические действия над натуральными числами……..…7
1.3. Признаки делимости. Виды чисел……………………………...11
1.4. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное…14
1.5. Множество целых чисел ……………………………………… .16
2. Множество действительных чисел…………………………….……19
2.1. Обыкновенные дроби …………………………………...…...19
2.2. Действия над обыкновенными дробями……………………….22
2.3. Десятичные дроби……………………..………………………..24
2.4. Действия над действительными числами: возведение в степень, извлечение корня ……………..…………………...…..…..27
2.5. Операция извлечения корня и её свойства………….………..31
2.6. Операция логарифмирования и её свойства……………….….34
3. Отношения, пропорции и проценты………………………...………37
3.1. Отношения……………………………………………………..…..37
3.2. Пропорции…………………………………………………….…..39
3.3. Проценты…………………………………………………...…41
4. Математические выражения и действия над ними………………..45
4.1. Математические выражения. Одночлены. Многочлены…..……45
4.2. Действия над одночленами и многочленами…………………..48
4.3. Дробно-рациональные выражения……………………………….51
Приложение 1. Числа, дроби, действия над числами ………………..…53
Приложение 2. Латинский алфавит, греческий алфавит…………...…55
Приложение 3. Лексико-терминологический словарь по математике (руско-украинско-английско-китайский)……………..…55
Литература………………………………………………………………56

Введение

«Методические указания» предназначены для слушателей-иностранцев подготовительного, которые изучают дисциплину «Математика».

Методические указания содержат:

- теоретические тексты;
- контрольные вопросы и задания;
- новые слова, которые слушатель должен прочитать, записать и перевести на родной язык;
- лексико-терминологический словарь по математике (русско-украинско-английско-китайский).

Методические указания могут быть использованы для аудиторной работы под руководством преподавателя, а также для самостоятельной работы (домашнее задание).

Использование методических указаний облегчит изучение и усвоение иностранными учащимися учебного материала по математике на народном для обучаемых языке, что является необходимым не только во время обучения на подготовительном отделении, а и при обучении на первых курсах высших учебных заведений Украины.

1. Множество целых чисел

1.1. Множество цифр и множество натуральных чисел

Определение 1. ***Множество цифр***

Цифры – это знаки. Например, 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. *Множество* цифр это все цифры. Множество цифр *обозначается* буквой Ф (читать – «фи»):

$$Ф = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}.$$

Замечание. Знаки 0, 1, … , 9 – это *элементы* множества цифр. Цифры - это знаки, с помощью которых записывают числа.

Определение 2. ***Натуральные числа (НЧ)***

Натуральное число состоит из одной или нескольких цифр.

Замечания.

1. Число, которое *состоит* из одной цифры, называется *однозначным*.
2. Число, которое состоит из двух цифр, называется *двухзначным.*
3. Число, которое состоит из трёх цифр, называется *трёхзначным.*
4. Число, которое состоит из n цифры, называется *n – значным.*

Например:

- 571 – это трёхзначное число состоит из трёх цифр 5, 7 и 1;
- 3002 – это четырёхзначное число состоит из четырёх цифр 3, 0, 0 и 2;
- $a_3a_2a_1a_0$ – это четырёхзначное число, если все a_3, a_2, a_1, a_0 – это цифры;
- $a_{n-1}...a_2a_1a_0$ – это n – значное число, a_i – это цифры. Первая цифра *справа* a_0 - это *количество единиц* в натуральном числе; вторая цифра справа a_1 - это количество *десятков*, третья цифра справа a_2 - это количество *сотен*; четвёртая цифра справа a_3 - это количество *тысяч.*

Например, в числе 7359: $a_0 = 9$ – количество единиц равно девяти, $a_1 = 5$ – количество десятков равно пяти, $a_2 = 3$ – количество сотен равно трём, $a_3 = 7$ – количество тысяч равно семи.

5. Натуральные числа – это положительные *целые числа*.

Определение 3. ***Множество натуральных чисел***

Множество *натуральных чисел* N - это все n – значные целые положительные числа:

$$\mathbf{N} = \{1, \dots , 9, 11, \dots , 99, 100, \dots , 999, \dots\}.$$

Замечания.

1. Цифры это однозначные натуральные числа.
2. Цифра 0 (ноль) - это не натуральное число. Это целое число.
3. Множество натуральных чисел обозначается буквой N (читать – «эн»).

Определение 4. ***Общая формула натурального числа***

Если a_n - это цифры 0, 1, … , 9, тогда *общая формула n* – значного натурального числа - это:

$$a_{n-1}a_{n-2}...a_1a_0. \quad (1)$$

Пример 1. Напишите общую формулу трёхзначного натурального числа.
Решение. Трёхзначное число состоит из трёх цифр. Применим формулу (1): $a_2a_1a_0$

Контрольные вопросы и задания.

1. *Сколько* цифр в числе:
   1) 7594; 2) 1001; 3) 10; 4) 5501; 5) 307, 6) 87603
   Пример правильного ответа 1) : в числе семь тысяч пятьсот девяносто четыре - четыре цифры, это четырёхзначное число.
2. Сколько единиц, десятков, сотен, тысячи в числе:
   1) 7594; 2) 06001; 3) 10; 4) 5011; 5) 307.
   Пример правильного ответа 1): в числе семь тысяч пятьсот девяносто четыре – семь тысяч, пять сотен, девять десятков и четыре единицы.
3. Назовите число, которое *состоит* из 5 сотен и трёх единиц.
4. Назовите число, которое состоит из одной сотни и трёх десятков.
5. Напишите число, которое состоит из 9 тысяч, 5 десятков и одной единицы.
   Варианты ответов: A) 951; B) 9501; C) 90501; D) 9051.
6. Напишите общую формулу пятизначного натурального числа.
7. Напишите правильный ответ
   Варианты ответов:
   A) 5 - это только число.
   B) 5 - это только цифра.
   C) 5 - это число и цифра.
   D) 5 - это буква.
8. Напишите правильный ответ:
   Варианты ответов:
   A) число 58 - это двухзначное число;
   B) число 58 - это трёхзначное число;
   C) число 58 - это четырёхзначное число.
9. Сколько единиц, десятков, сотен, тысячи в числе 7594?:
   Варианты ответов:

A) в числе 7594 – 4 тысячи, 9 сотен, 7 десятков и 5 единиц;
B) в числе 7594 – 5 тысяч, 9 сотен, 7 десятков и 4 единицы;
C) в числе 7594 – 9 тысяч, 5 сотен, 4 десятков и 7 единицы;
D) в числе7594 – 7 тысяч, 5 сотен, 9 десятков и 4 единицы.

10. Напишите число, которое состоит из 5 сотен и трёх единиц
Варианты ответов: A) 35; B) 305; C) 533; D) 5503; E) 503.

Слова к теме 1.1

1.	двухзначное	19.	общая
2.	десятки	20.	однозначное
3.	единицы	21.	определение
4.	замечания	22.	положительные
5.	записывать	23.	помощь
6.	знак	24.	сказать
7.	количество	25.	сколько
8.	минус	26.	слева
9.	множество	27.	состоит
10.	можно	28.	сотни
11.	назовите	29.	справа
12.	называется	30.	трёхзначное
13.	называть	31.	тысячи
14.	например	32.	формула
15.	например	33.	целые
16.	натуральное	34.	цифра
17.	несколько	35.	элемент
18.	обозначается		

1.2. Арифметические действия над натуральными числа

Таблица 1 - Таблица математических знаков.

Знак	Читать	Знак	Читать
$+$	плюс	**-**	минус
$\cdot$	умножение	**:**	деление
$=$	равно	$\approx$	приближённо равно
$>$	больше	$<$	меньше
$\geq$	больше или равно	$\leq$	меньше или равно
$\neq$	**не** равно	$\in$ $\notin$	принадлежит **не** принадлежит

Пример 1. Прочитайте математические *формулы*:

1) $235 \neq 2350$; 2) $g \leq 137$; 3) $h \approx 875$; 4) $x \geq 205$;

5) $577 \in N$; 6) $0 \notin N$.

Определение 1. Арифметические действия

Действия *сложения, вычитания, умножения и деления* – это *арифметические действия*.

Таблица 2.

Действие	Читать	Название чисел a и b	Результат
$a+b=c$	*a* плюс *b*	a и *b* - это слагаемые	сумма
$a-b=c$	*a* минус *b*	*a* - это уменьшаемое, *b* - это вычитаемое	разность
$a \cdot b=c$	a умножить на *b*	a и b это сомножители	произведение
$a:b=c$ или $\frac{a}{b}=c$	*a* разделить на *b*	*a* - это делимое, *b* - это делитель	частное

Замечания.

1. $a+b$ – это сумма двух чисел *a* и *b* или это сложение двух чисел;
2. $a \cdot b$ – это произведение двух чисел *a* и *b* или это умножение двух чисел;
3. $a-b$ – это разность двух чисел *a* и *b* или это вычитание двух чисел;
4. $a:b=\frac{a}{b}$ – это деление числа *a* на число *b* или это *отношение* числа *a* к числу *b*;
5. Если $a+b=c$ (число $a \in N$, число $b \in N$), тогда число $c \in N$.
6. Если $a+b=c$, тогда:
$$a=c-b \quad \text{и} \quad b=c-a.$$

Пример 2. Найдите неизвестное число *b*, если $138+b=279$.
Ответ: $b=141$.

7. Если $a-b=c$ и число $a \in N$, и число $b \in N$, тогда: $c \in N$, или $c \notin N$. Например, разность $27-15=12$, $(27-15) \in N$, $38-72=-34$ $(38-72) \notin N$.
8. Если $a-b=c$, тогда:
$$a=c+b \quad \text{и} \quad b=a-c.$$

Пример 3. Найдите неизвестное натуральное число *b*, если $738-b=532$.
Ответ: $b=206$.

Пример 4. Найдите неизвестное натуральное число *b*, если $338 - b = 432$.
Ответ: Натурального числа *b* нет, $b \notin N$.

9. Если $a : b = c$, число $a \in N$, число $b \in N$, тогда: $c \in N$, или $c \notin N$. Например, $27 : 9 = 3$, $(27 : 9) \in N$, $38 : 5 = 7{,}6 (38 : 5) \notin N$.
10. Если результат деления двух натуральных чисел a и b - натуральное число: $(a : b) \in N$, тогда число *a* делится на число *b* *без остатка.*
11. Если $(a : b) \notin N$, тогда число *a* делится на число *b* *с остатком.*

Пример 5. Разделите число 15 на число 3.
Решение. Число 15 делится на 3 без остатка. Результат деления – это натуральное число 5.

$$15 : 3 = 5.$$

Число 5 – это частное. **Ответ:** 5.
Пример 6. Разделите число 15 на число 4.
Решение. Число 15 делится на 4 с остатком: $(15 : 3) \in N$. Остаток равен числу 3.

Определение 2. Числовое выражение.
Числовое выражение - это выражение, которое состоит из чисел и действий над этими числами.

Пример 7. Какое выражение является числовым ?
1) $60 : 6 + 4$; 2) $1 - a$.
Ответ. Выражение (1) - это числовое выражение, выражение (2) - не является числовым выражением.

Замечание. Числовое выражение может иметь скобки:
(...) - это круглые скобки;
[...] - это квадратные скобки;
{...} - это фигурные скобки.
Если в числовом выражении есть скобки, то сначала надо делать действия в скобках.

Определение 3. Порядок арифметических действий.
1. Если скобок в числовом выражении нет, тогда:
а) делать действия умножения и деления, потом б) сложение и вычитание.
2. Умножение и деление надо делать слева направо.
3. Если в числовом выражении есть скобки, то начинать надо делать действия в скобках.

Пример 8. Определите порядок действий в числовом выражении: $$5\cdot(12-3):3+2.$$ **Ответ**. Номер действия написан сверху: $5 \overset{№2}{\cdot} (12 \overset{№1}{-} 3) \overset{№3}{:} 3 \overset{№4}{+} 2$.

Контрольные вопросы и задания.

1. Найдите сумму чисел 137 и 288.
   Варианты ответов: A) 385; B) 425 C) 335 D)315.
2. Найдите сумму цифр результата сложения чисел 37 и 88.
   Варианты ответов: A)125; B)8 C)115 D) 5.
3. Найдите количество десятков результата умножения чисел 15 и 21.
   Варианты ответов: A) 315; B) 36 C)1 D) 3.
4. Найдите самую большую цифру результата деления чисел 7925 и 25.
   Варианты ответов: А) 317; Б) 13; В) 9; Г) 7.
5. Найдите *сумму* цифр НЧ: 1) 7594; 2) 10001; 3) 10; 4) 505011; 5) 307.

Слова к теме 1.2

1.	арифметическими	20.	приближённо
2.	больше	21.	принадлежит
3.	выражение	22.	произведение
4.	вычитаемое	23.	равно
5.	вычитание	24.	разделить
6.	действие	25.	разность
7.	деление	26.	результат
8.	делимое	27.	скобки
9.	делитель	28.	слагаемые
10.	меньше	29.	сложение
11.	минус	30.	сомножители
12.	можно	31.	сумма
13.	найти	32.	таблица
14.	неизвестное	33.	уменьшаемое
15.	номер	34.	умножение
16.	операция	35.	умножить
17.	отношение	36.	формула
18.	плюс	37.	частное
19.	порядок	38.	числовое выражение

1.3. Признаки делимости. Виды чисел.

Если натуральное число *A* разделить на натуральное число *B*, тогда результат (частное) может быть с остатком или без остатка (остаток равен нулю, см. 1.2, замечание 10,11). Например, если 125 : 5, то получится 25 и остаток равен нулю (деление без остатка или нацело); если 125 : 2, то получится 62 и остаток равен одному.

Теорема 1. Признак деления натурального числа на число два без остатка.

Натуральное число $C = a_n a_{n-1} ... a_2 a_1 a_0$ делится на число 2 без остатка, если последняя цифра этого числа a_0, делится на 2 без остатка.

Пример 1. Почему число 3303578 делится на число 2 без остатка?
Ответ. Число 3303578 делится на число 2 без остатка потому, что последняя цифра этого числа 8 делится на 2 без остатка.

Замечания.

1. Число, которое делится на 2 *без остатка*, называется *чётным*.
2. Число, которое делится на 2 *с остатка*, называется *нечётным*.

Определение 1. Формула чётного и нечётного числа.
Все чётные числа b_k можно получить с помощью формулы:

$$b_k = 2 \cdot k, \ k = 0,1,2,... \tag{1}$$

Все нечётные числа c_k можно получить с помощью формулы:

$$c_k = 2 \cdot k + 1, \ k = 0,1,2,... \tag{2}$$

Замечание. Если в формулах (1) или (2) подставить любое натуральное число k, то по формуле (1) всегда будет получаться чётное число, а по формуле (2) будет получаться нечётное число. Например, $k = 12$, тогда по формуле (1): $b_{12} = 2 \cdot 12 = 24$ - чётное число; по формуле (2): $c_{12} = 2 \cdot 12 + 1 = 25$ - нечётное число.

Пример 2. Почему число 137 нечётное?
Ответ. Число 137 нечётное потому, что число 137 делится на два с остатком (последняя цифра 7 делится на два с остатком).

Теорема 2. Признак деления натурального числа на число три без остатка.

Натуральное число $C = a_n a_{n-1} ... a_2 a_1 a_0$ делится на 3 без остатка, если сумма всех цифра этого числа:

$$a_n + a_{n-1} + ... + a_2 + a_1 + a_0 \qquad (3)$$

делится на 3 без остатка.

Пример 3. Найдите сумму цифр числа 84325.
Ответ. Сумма цифр числа 84325 это: 8+4+3+2+5=22.
Пример 4. Число 100002 делится на три с остатком или без остатка?
Ответ. Сумма цифр числа 100005 это: 1+0+0+0+0+5=6. Число 6 делится на 3 без остатка, поэтому число 100005 делится на три без остатка.

Признак деления натурального числа на число пять без остатка.

Натуральное число C делится на число 5 без остатка, если последняя цифра этого числа: a_0, является цифрой 5 или 0.

Пример 5. Число 1870 делится на пять с остатком или без остатка?
Ответ. Последняя цифра 0, поэтому число 1870 делится на пять без остатка.

Определение 2. **Простое число.**

Натуральное число $C = a_n a_{n-1} ... a_2 a_1 a_0$, которое делится без остатка только на 1 и на число C, а на все другие натуральные числа делится с остатком, называется *простым числом*.

Замечания.

1. Примерами простых чисел являются числа:
1, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, …
2. Если натуральное число не является простым, то оно называется *составным* числом.

Пример 4. Почему число 17 простое?
Ответ. Число 17 простое потому, что это число делится без остатка только на 1 и 17. На числа 2, 3, 4, …, 15, 16 число 17 делится с остатком.

Контрольные вопросы и задания.

1. Найдите остаток, если число 735 разделить на 12.
2. Почему число 37 нечётное?
   Ответ: «Число 37 не чётное потому, что …»
3. Почему число 508 чётное?
   Ответ: «Число 508 чётное потому, что …»
4. Почему число 70032 делится на три без остатка?
   Ответ: «Число 70032 делится на 3, потому, что …»
5. Напишите все чётные числа больше 17 и меньше 25
6. Напишите чётное число, в котором восемь сотен пяти десятков и

восьми единиц.

7. Почему число 23 простое?

   Ответ: «Число 23 простое, потому, что …»

8. Почему число 28 составное?

   Ответ: «Число 28 составное, потому, что …»

9. Напишите правильное продолжение утверждения

   Варианты ответов:

   A) Число 19320 делится **только** на 5, потому, что …

   B) Число 19320 делится **только** на 2 и 5, потому, что …

   C) Число 19320 делится на 2, 3 и 5, потому, что …

10. Напишите правильное продолжение утверждения:

    Варианты ответов:

    A) Число 19 простое, потому, что …

    B) Число 19 составное, потому, что …

    C) Число 19 не составное и не простое, только натуральное потому, что …

11. Напишите правильное продолжение утверждения:

    Варианты ответов:

    A) Число 193 простое, потому, что …

    B) Число 193составное, потому, что …

    C) Число 193 не составное и не простое, только натуральное потому, что …

12. Напишите правильный ответ до конца:

    Варианты ответов:

    A) Число 358 это чётное потому, что …

    B) Число 358 это нечётное потому, что …

    C) Число 358 это чётное и не нечётное число потому, что …

13. Напишите правильный ответ до конца:

    Варианты ответов:

    A) Число 11 простое, потому, что …

    B) Число 11 составное, потому, что …

    C) Число 11 не составное и не простое, **только** натуральное потому, что …

14. Напишите правильный ответ до конца:

    Варианты ответов:

    A) Число 195 простое, потому, что …

    B) Число 195составное, потому, что …

    C) Число 195 не составное и не простое, **только** натуральное потому, что …

Слова к теме 1.3

1.	другие	7.	потому, что
2.	иногда	8.	почему
3.	может быть	9.	признак
4.	найдите	10.	простое число
5.	нечётное число	11.	составное число
6.	последняя	12.	чётное число

1.4. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное

Определение 1. ***Разложение на множители.***

Если натуральное число написано как произведение нескольких чисел, тогда это значит, что натуральное число *разложили на множители.*

Пояснение. Например, если число 30 написать так: $30 = 2 \cdot 15$, то это значит, что число 30 разложили на множители 2 и 15.

Замечание. Если натуральное число разложили на множители и все множители - *простые числа,* то это значит, что натуральное число *разложили на простые множители.*

Пример 1. Напишите разложение на простые множители числа 30.
Решение. Число 30 делится на два без остатка (почему ?), поэтому можно написать так: $30 = 2 \cdot 15$. Число 15 делится на три без остатка, поэтому можно написать: $30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$. Все множители - это простые числа. Это разложение на простые множители.

Замечание. Почему результат $30 = 2 \cdot 15$ неправильный? Потому, что число 15 непростое, а составное. Результат $30 = 2 \cdot 15$ это разложение на множители 2 и 15.

Теорема. Любое натуральное число C можно записать как произведение простых чисел a, b, d, ...: $C = a \cdot b \cdot d \cdot ...$.

Замечание. Для разложения числа на простые множители надо использовать правило или *алгоритм*. Алгоритм - это правило, которое даёт ответ на вопрос: «Что надо сделать, чтобы решить задачу?».

Алгоритм 1. Разложение на множители составного числа.
Чтобы разложить число C на простые множители надо:

1. Проверить деление числа C на число 2 без остатка (смотрите признак делимости на 2). Если делится, тогда записать это число так:
$C = 2 \cdot A$.
Если не делится на 2, тогда проверить, деление числа С на число 3 без остатка (смотрите признак делимости на 3). Если делится, тогда записать это число так:
$C = 3 \cdot B$.
2. Повторить всё для числа *A* или *B*.

Пример 2. Разложите число 60 на простые множители.
Решение.
60 = 2· 30; 30 = 2· 15 → 60 = 2 · 2 · 15;
15 = 3· 5 → 60 = 2 · 2 · 3 · 5 **Ответ**: 60 = 2· 3· 3· 5.

Определение 2. Общий делитель и наибольший общий делитель (НОД).
Общий делитель чисел *A* и *B* – это число *D*, на которое делится числа *A* и *B* без остатка (A : D) и (B : D).
Наибольший общий делитель (НОД) – это наибольшее число, на которое делится числа *A* и *B* без остатка.

Замечание. Если число *D* - это НОД для чисел *A* и *B*, то будем записывать это так: $D = \text{НОД}(A, B)$.

Пример 3. Найдите НОД (18, 20).
Решение. Разложим каждое число на простые множители:
18 = 2 · 3 · 3; 12 = 2 · 2 · 3.
НОД (18, 20) = 6 – это наибольшее число, на которое делятся числа 12 и 18.

Определение 3. Общее кратное и наименьшее общее кратное (НОК).
Общее кратное чисел *A* и *B* – это число *K*, которое делится на число *A* и *B* без остатка.
Наименьшее общее кратное (НОК) – это наименьшее число, которое делится на числа *A* и *B* без остатка.

Замечание. Если число *K* - это НОК для чисел *A* и *B*, то будем записывать это так:
K=НОК (*A, B*).

Пример 3. Найдите НОК (18, 12, 30).
Решение. Разложим каждое число на простые множители:

$$18 = 2 \cdot 3 \cdot 3;\ \ 12 = 2 \cdot 2 \cdot 3;\ \ 30 = 2 \cdot 3 \cdot 5.$$

Прибавим к первому произведению $2 \cdot 3 \cdot 3$ новые простые числа:
НОК (18, 12, 30) = $(2\cdot 3\cdot 3) \cdot (2) \cdot (5) = 180$.

Контрольные вопросы и задания.

1. Разложите на два любых множителя число 144.
2. Разложите на простые множители число 144.
3. Разложите на три любых множителя число 180.
4. Разложите на простые множители число 180.
5. Найдите:
6. НОК (28, 12);
7. НОК (12, 15);
8. НОК (28, 12, 15).

Слова к теме 1.4

1	алгоритм	17	общий
2	делитель	18	общий делитель
3	задача	19	пояснение
4	замечание	20	правило
5	записать в виде	21	признак делимости
6	записать как	22	проверить
7	использовать	23	разлагать (разложить)
8	кратное	24	разложение
9	любое	25	разложение на
10	любые	26	разложение на множители
11	наибольшее	27	решение
12	наибольший общий делитель (НОД)	28	самое большое
13	наименьшее	29	самое маленькое
14	наименьшее общее кратное (НОК)	30	составное
15	несколько	31	теорема
16	общее кратное		

1.5. Множество целых чисел

Определение 1. Противоположное число.

1. Каждое натуральное число m имеет *противоположное* число.
2. Противоположное число для натурального число m обозначается $-m$
3. Противоположное число для натурального число называется *отрицательным* числом.

Замечания

1. Натуральные числа это *положительные числа.*
2. Натуральные числа, ноль и противоположные им числа называются цел*ыми числами.*

Определение 2. Множество целых чисел.

Множество целых чисел Z состоит из всех натуральных число, всех противоположных им чисел и нуля:

$$Z = \{0, \pm 1, \pm 2, ...\}.$$

Замечание. Множество целых чисел включает в себя множество натуральных чисел. Математически это записывается так: $Z \subset N$. Знак $\subset$ называется включением.

Пример 1. Напишите число, которое противоположно числу 1008.
Ответ. (-1008).

Определение 3. Числовая ось.

Числовая ось это прямая линия, у которой есть:

1. направление,
2. начало,
3. масштаб

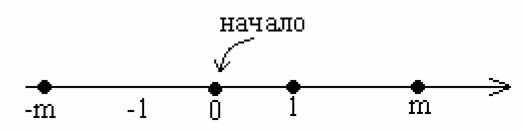

Рис. 1

Замечания

1. Точка на числовой оси изображает число.
2. Положительные числа находятся справа от начала, отрицательные – слева.

Правило 1. ***Выполнение арифметических действий над отрицательными числами***

1. Сложение отрицательных чисел $(-a)$ и $(-b)$: $(-a)+(-b)=-(a+b)$.
2. Сложение отрицательного числа $(-a)$ и положительного числа b: $(-a)+b=b+(-a)=b-a$.
3. Вычитание отрицательных чисел $(-a)$ и $(-b)$: $(-a)-(-b)=-(a-b)$.
4. Вычитание отрицательного числа $(-a)$ и положительного числа b:

$\left(-a\right)-b=-\left(a+b\right)$

$b-\left(-a\right)=b+a$

5. Умножение двух отрицательных чисел $\left(-a\right)$ и $\left(-b\right)$: $\left(-a\right)\cdot\left(-b\right)=a\cdot b$; $a\cdot b>0$.
6. Умножение отрицательного числа $\left(-a\right)$ и положительного числа b: $\left(-a\right)\cdot b=-\left(a\cdot b\right)$; $-\left(a\cdot b\right)<0$.
7. Деление двух отрицательных чисел $\left(-a\right)$ и $\left(-b\right)$: $\frac{-a}{-b}=\left(-a\right):\left(-b\right)=\frac{a}{b}$; $\frac{a}{b}>0$.
8. Деление отрицательного числа $\left(-a\right)$ и положительного числа b: $\frac{-a}{b}=-\frac{a}{b}$; $-\frac{a}{b}<0$.

Контрольные вопросы и задания.

1. Нарисуйте на числовой оси число противоположное числу (-3).
2. Укажите правильное утверждение:

А) «Произведение противоположных чисел всегда равно нулю»

Б) «Произведение противоположных чисел всегда равно единице»

В) «Произведение противоположных чисел всегда отрицательное число»

Г) «Произведение противоположных чисел всегда положительное число»

3. Укажите правильное утвержден ие:

А) «Сумма противоположных чисел **всегда** равна нулю»

Б) «Сумма противоположных чисел **всегда** равна единице»

В) «Сумма противоположных чисел может быть любым числом»

Г) «Сумма противоположных чисел **всегда** равна натуральному числу»

Слова к теме 1.5

1	включать в себя	12	обозначить
2	геометрия	13	отрицательное число
3	длина	14	положительное число
4	изображение	15	противоположное
5	иметь	16	прямая линия
6	интерпретация	17	прямая линия
7	каждый	18	слева
8	масштаб	19	состоит
9	направление	20	справа
10	находятся	21	точка
11	начало	22	целое

2. Множество действительных чисел

2.1. Обыкновенные дроби

Определение 1. Обыкновенная дробь.

Обыкновенная дробь – это число, которое записывается так $\frac{a}{b}$. Число $a \in Z$ (множество целых чисел) – это *числитель* дроби, число $b \in N$ (множество натуральных чисел) – это *знаменатель* дроби; $\frac{\dots}{\dots}$ - дробная черта, *a* – числитель, *b* – знаменатель.

Замечания

1. Целые числа можно рассматривать как обыкновенные дроби с знаменателем равным единице. Например, целое число 33 можно написать как $\frac{33}{1}$.
2. Если числитель дроби $\frac{a}{b}$ больше знаменателя $(a > b)$, то дробь называется *неправильной*. Например, дробь $\frac{7}{5}$ (семь пятых) – неправильная, потому что числитель 7 больше знаменателя $5 : 7 > 5$.
3. Если числитель дроби $\frac{a}{b}$ меньше знаменателя $(a < b)$, то дробь называется *правильной*.
4. Неправильную дробь $\frac{a}{b}$ можно написать в виде суммы:

$$\frac{a}{b} = c + \frac{m}{b}, \tag{1}$$

где $c \in Z$ - *целая часть* дроби $\frac{a}{b}$; $\frac{m}{b}$ - правильная дробь $(m < b)$; число m - это остаток от деления числителя *a* на знаменатель *b*.

4. Формулу (1) можно записать так:

$$\frac{a}{b} = c + \frac{m}{b} = c\frac{m}{b}. \tag{2}$$

Дробь $c\frac{m}{b}$ называется *смешанной дробью*.

Пример 1. Напишите неправильную дробь $\frac{17}{4}$ в виде смешанной дроби.

Решение. Разделим $17:4$. Целая часть равна 4, остаток – 1. Напишем результат: $17:4=4+\frac{1}{4}=4\frac{1}{4}$.

Определение 2. Множество рациональных чисел.

Элементами *множество рациональных чисел Q* являются все обыкновенные дроби.

Замечание. Множество целых числа - это часть множества рациональных чисел или *подмножество* множества рациональных чисел. Записывается это так: $Z\subset Q$. Знак $\subset$ называется *включение*.

Определение 3. Основное свойство дроби.

Числитель и знаменатель дроби можно умножить или разделить на одно число, не равное нулю:

$$\frac{a}{b}=\frac{a\cdot c}{b\cdot c}=\frac{a:c}{b:c},\ c\neq 0. \qquad (3)$$

Замечания

1. *Сократить дробь* - это значит числитель и знаменатель дроби разделить на одно число.
2. Дробь сокращают, если числитель и знаменатель имеет общий целый множитель. Например, если у дроби $\frac{6}{8}$ числитель и знаменатель разложить на множители: $6=2\cdot 3$; $8=2\cdot 2\cdot 2$, то число 2 – это общий множитель. Поэтому, дробь $\frac{6}{8}$ можно сократить на $2:\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$.

Пример 2. Сократите дробь $\frac{15}{25}$ на 5.

Решение. Разделим числитель и знаменатель дроби на 5:

$$\frac{15}{25}=\frac{15:5}{25:5}=\frac{3}{5}.$$

Определение 4. Обратная дробь

Если числитель и знаменатель дроби $\frac{a}{b}$ поменять местами: $\frac{a}{b}$, то дробь $\frac{b}{a}$ называется *обратной* для дроби $\frac{a}{b}$.

Замечание. Если число a написать как дробь: $\frac{a}{1}$, то число обратное для числа a это дробь - это $\frac{1}{a}$.

Пример 3. Напишите дробь обратную для дроби $\frac{5}{2}$. **Ответ:** $\frac{2}{5}$

Контрольные задания и вопросы

1. Найдите целую часть дроби:

А) $\frac{17}{5}$; Б) $\frac{175}{12}$; В) $\frac{7}{15}$; Г) $-\frac{37}{12}$.

2. Напишите неправильную дробь как смешанную дробь:

А) $\frac{57}{15}$; Б) $\frac{275}{121}$; В) $\frac{107}{15}$; Г) $-\frac{317}{12}$.

3. Напишите смешанную дробь как неправильную дробь:

А) $2\frac{7}{15}$; Б) $3\frac{75}{121}$; В) $1\frac{17}{25}$; Г) $-4\frac{1}{12}$.

4. Сократите дробь на целое число:

А) $\frac{50}{15}$; Б) $\frac{278}{111}$; В) $\frac{108}{15}$; Г) $-\frac{327}{12}$.

Слова к теме 2.1

1	видно	9	рациональное число
2	включение	10	свойство
3	знаменатель дроби.	11	смешанная дробь
4	неправильная дробь	12	сократить дробь
5	обратная дробь	13	целая часть
6	обыкновенная дробь	14	часть
7	основное	15	числитель дроби
8	правильная дробь		

2.2. Действия над обыкновенными дробями

Алгоритм 1. Правило сложения и вычитание дробей

Чтобы найти сумму (разность) двух дробей $\frac{a}{b}$ и $\frac{c}{d}$ (например, $\frac{a}{b}=\frac{5}{6}$ и $\frac{a}{b}=\frac{2}{9}$): $\frac{a}{b}+\frac{c}{d}$ надо:

1. найти наименьшее общее кратное знаменателей всех дробей:
$$n = НОК(a,b);$$
число n называется *наименьшим общим знаменателем;*
2. разделить число n на знаменатель каждой дроби:
$$n:b=b_1,\ n:d=d_1;$$
числа a_1 и b_1 называются *дополнительными множителями*;
3. записать дополнительные множители для каждой дроби:
$$\frac{a^{(b_1}}{b}+\frac{c^{(d_1}}{d}$$
вычислить число m:
$$a\cdot b_1+c\cdot d_1=m;$$
4. записать результат:
$$\frac{a}{b}+\frac{c}{d}=\frac{a\cdot b_1+c\cdot d_1}{n}.$$

Пример 1. Выполнени действий сложения (вычитания) трёх дробей:
$$\frac{5}{6}+\frac{2}{9}-\frac{1}{4}.$$

Решение. Результатом выполнения действий является дробь $\frac{m}{n}$:
$$\frac{5}{6}+\frac{2}{9}-\frac{1}{4}=\frac{m}{n}.$$

Чтобы найти числитель *m* и знаменатель *n неизвестной* дроби $\frac{m}{n}$ надо:

1. найти наименьшее общее кратное знаменателей всех дробей:
$$n = НОК(6,9,4)=36;$$
(число 36 - это *наименьший общий знаменатель*)
2. разделить наименьший общий знаменатель на знаменатель каждой дроби:
$$36:6=6,\quad 36:9=4,\quad 36:4=9;$$
(числа 6, 4, 9 - это *дополнительные множители*)
3. записать дополнительные множители для каждой дроби:

$$\frac{5^{(6}}{6}+\frac{2^{(4}}{9}-\frac{1^{(9}}{4}$$

и вычислить числитель m:

$$m=5\cdot 6+2\cdot 4-1\cdot 9=29;$$

4. записать результат:

$$\frac{5}{6}+\frac{2}{9}-\frac{1}{4}=\frac{29}{36}.$$

Пример 2. Выполните действия: $\frac{5}{12}+\frac{7}{18}-\frac{1}{5}$.

Решение.

$$\frac{5}{12}+\frac{7}{18}-\frac{1}{5}=\left[HOK\left(12,18,5\right)=180\right]=\frac{5^{(15}}{12}+\frac{7^{(10}}{18}-\frac{1^{(36}}{5}=\frac{5\cdot 15+7\cdot 10-1\cdot 36}{180}=$$

$$=\frac{109}{180}.$$

Алгоритм 2. Правило умножения дробей

Чтобы умножить дробь $\frac{a}{b}$ на дробь $\frac{m}{n}$ надо умножить их числители и знаменатели:

$$\frac{a}{b}\cdot\frac{m}{n}=\frac{a\cdot m}{b\cdot n}. \qquad (1)$$

Пример 2. Выполните действия: $\frac{5}{12}\cdot\frac{7}{8}$.

Решение. $\frac{5}{12}\cdot\frac{7}{8}=\frac{5\cdot 7}{12\cdot 8}=\frac{35}{96}$.

Алгоритм 3. Правило деления дробей

Чтобы разделить дробь $\frac{a}{b}$ на дробь $\frac{m}{n}$ надо первую дробь умножить на дробь обратную второй дроби

$$\frac{a}{b}:\frac{m}{n}=\frac{a}{b}\cdot\frac{n}{m}=\frac{a\cdot n}{b\cdot m}. \qquad (2)$$

Пример 3. Выполните действия: $\frac{5}{12}:\frac{7}{8}$.

Решение. $\dfrac{5}{12}:\dfrac{7}{8}=\dfrac{5}{12}\cdot\dfrac{8}{7}=\dfrac{5\cdot 8}{12\cdot 7}=\dfrac{40}{84}$.

Контрольные вопросы и задания.

1.Выполните действия:

А) $\dfrac{17}{5}-\dfrac{1}{15}+\dfrac{2}{9}-\dfrac{27}{4}$; Б) $\dfrac{5}{12}+\dfrac{5}{18}-1$; В) $\dfrac{7}{25}+\dfrac{2}{15}+\dfrac{1}{10}$;

Г) $-2\dfrac{7}{12}+3\dfrac{1}{8}$; Д) $-2+\dfrac{3}{50}-1\dfrac{7}{20}$.

2. Вычислите:

А) $\dfrac{17}{5}:\dfrac{1}{15}+\dfrac{2}{9}$; Б) $\dfrac{1}{2}+\dfrac{5}{12}\cdot\dfrac{4}{15}-1$; В) $\dfrac{7}{25}:\dfrac{14}{15}\cdot\dfrac{1}{8}$.

3. Найдите целую часть дроби:

А) $\dfrac{17}{5}:\left(\dfrac{1}{15}+\dfrac{2}{9}\right)\cdot 3$; Б) $\left(\dfrac{1}{2}+\dfrac{5}{12}\right)\cdot\dfrac{4}{15}-\left(1-\dfrac{3}{5}\right)$.

Слова к теме 2.2

1.	дробь	6.	записать
2.	всех	7.	каждый
3.	выполнить	8.	наименьшим общий знаменатель
4.	вычислить	9.	неизвестной
5.	дополнительные множители	10.	обратная дробь

2.3. Десятичные дроби

Определение 1. Десятичная дробь.

Десятичная дробь это положительное или отрицательное число:

$$\pm a_m a_{m-1}...a_1 a_0, a_{-1}a_{-2}...a_{-n}..., \qquad (1)$$

в котором знаки a_i это цифры: $a_i \in \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$.

Замечания

1. Цифры до запятой: $a_m a_{m-1}...a_1 a_0$ это *целая часть* десятичной дроби.
2. Цифры после запятой: $a_{-1}a_{-2}...a_{-n}$ это *дробная часть* десятичной дроби. Например, в десятичной дроби 237,67 целая часть это 237, а дробная часть это 67.
3. Цифра a_{-1} называется *десятой частью числа* (читается - десятая); цифра a_{-2} называется *сотой частью числа* (читается – сотая); цифра

a_{-3} называется *тысячной частью числа* (читается – тысячная). Например, десятичная дробь 237,671 читается так: дести тридцать семь целых и 671 *тысячная*; десятичная дробь 237,67 читается так: дести тридцать семь целых и 67 *сотых*; десятичная дробь 237,6 читается так: дести тридцать семь целых и 6 *десятых*.

Определение 2. Конечная десятичная дробь

Если дробная часть десятичной дроби содержит *конечное количество цифр*:

$$\pm a_m a_{m-1} ... a_1 a_0 , a_{-1} a_{-2} ... a_{-n} , \qquad (2)$$

то десятичная дробь называется *конечной.*

Замечания.

1. Если *дробная часть десятичной дроби равна нулю*, то есть $a_{-1} = 0, a_{-2} = 0 ,..., a_{-n} = 0,...$, то десятичная дробь является целым числом.
2. Конечную десятичную дробь всегда можно записать в виде обыкновенной дроби:

$$a_m a_{m-1} ... a_1 a_0 , a_{-1} a_{-2} ... a_{-n} = \frac{a}{b} . \qquad (3)$$

Поэтому, конечная десятичная дробь является *рациональным числом*. Например, десятичная дробь 1,25 это рациональное число, потому что $1,25 = \frac{5}{4}$.

Пример 1. Напишите обыкновенную дробь $\frac{60}{240}$ в виде десятичной дроби.

Ответ: 0,25

Определение 3. Бесконечная десятичная дробь.

Если *дробная часть десятичной дроби содержит бесконечное количество цифр*:

$$a_m a_{m-1} ... a_1 a_0 , a_{-1} a_{-2} ... a_{-n} . \qquad (4)$$

то десятичная дробь называется бес*конечной.*

Замечания.

1. Три точки в формуле (4) – это символ бесконечной дроби. Например, десятичная дробь 137,25 это конечная дробь, а десятичная дробь 137,25… это бесконечная дробь.
2. Бесконечную десятичную дробь нельзя записать как обыкновенную дробь:

$$\pm a_m a_{m-1} ... a_1 a_0 , a_{-1} a_{-2} ... a_{-n} ... \neq \frac{m}{n} . \qquad (5)$$

3. Если в *дробной части десятичной дроби группа цифр повторяется (*например, в дроби 1,252525... цифры 25 повторяются), то эта дробь называется *периодической* . Например, дробь 1,252525… это периодическая дробь. Периодическая дробь это всегда бесконечная дробь. Цифры, которые повторяются, называются *периодом дроби*. Например, в дроби 1,252525… период дроби это 25. Записывается это так: 1,252525… = 1,(25).

Пример 2. Напишите обыкновенную дробь $\frac{5}{15}$ в виде десятичной дроби.

Ответ: 0,(3)

Определение 4. Множество действительных чисел.

Множество, которое состоит из всех десятичных дробей, называется *множеством действительных чисел*.

Замечания

1. Множеством действительных чисел обозначается буквой R. Если число a - действительное, то пишут: $a \in R$.
2. Множества натуральных чисел, целых чисел и рациональных чисел являются подмножествами множества действительных чисел:

$$N \subset Z \subset Q \subset R .$$

Контрольные вопросы и задания.

1. Напишите десятичную дробь:
   A) одна тысяча триста пять целых и 27 сотых;
   B) сто девять целых и три сотых;
   C) восемьсот одна целая и восемь тысячных;
   D) три целых и двадцать две десятых
2. Напишите дробь, у которой целая часть равна нулю, а дробная равна семи тысячным.
3. Напишите дробь, у которой целая часть равна нулю, а дробная равна семи сотым.
4. Напишите дробь, у которой целая часть равна нулю, а дробная равна семи десятым.
5. Напишите десятичную дробь, у которой дробная часть 37, а целая часть 875.
6. Напишите период дроби: 800,12727272… .
7. Вычислите сумму дробей: две целых, три сотых и восемь целых и три тысячных. Прочитайте эту дробь.

8. Вычислите произведение дробей: три целых, пять сотых и две целых и три десятых. Прочитайте эту дробь.
9. Какие десятичные дроби вы знаете?

Слова к теме 2.3

1	бесконечное	10	период
2	группа	11	периодическая
3	десятые	12	повторять
4	до	13	подмножество
5	дробная часть	14	после
6	запятая	15	рациональный
7	знать	16	сотые
8	количество	17	тысячные
9	конечное	18	целая часть дроби

2.4. Действия над действительными числами: возведение в степень, извлечение корня

В таблице 1 перечислены все действия (операции), которые выполняются над
действительными числами.

Таблица 1

№	Название операции над числом x	Символическое обозначение операции
	Основные операции	
1	**Сумма** числа x с числом a	«$x+a$»
2	**Умножение** числа x на число a	«$x \cdot a$»
3	**Возведение** числа x **в степень** b	$\exp_x b$ или x^b
4	**Потенцирование** числа x по основанию b	$\exp_b x$ или b^x
5	**Синус** числа x	«$\sin x$»
6	**Косинус** числа x	«$\cos x$»
7	**Тангенс** числа x	«$\operatorname{tg} x$»

8	**Котангенс** числа x	« $\operatorname{ctg} x$»
Обратные операции		
1*	**Вычитание** из числа a из числа x	«$x-a$»
2*	**Деление** числа x на число a	«$x:a$»
3*	**Извлечение корня** n – ой степени из числа x	«$\sqrt[n]{x}$»
4*	**Логарифмирование** числа x по основанию b	«$\log_b x$»
5*	**Арксинус** числа x	«$\arcsin x$»
6*	**Арккосинус** числа x	«$\arccos x$ »
7*	**Арктангенс** числа x	«$\operatorname{arctg} x$»
8*	**Арккотангенс** числа x	«$\operatorname{arcctg} x$»

Замечание. Каждое математическое действие имеет свои свойства. Например, действие сложение имеет свойство: $a+b=b+a$; действие умножение имеет свойство: $a \cdot b = b \cdot a$.

Определение 1. ***Операция возведения в степень.***

Если над числом b выполнить операцию возведения в степень a, то записывается это так:

$$b^a = c, \tag{1}$$

c – это результат возведения в степень. Число b – это *основание*; число а – это *показатель степени*, то есть: $b \xrightarrow{\exp_a} b \exp_b a = b^a$.

Замечания

1. Если показатель степени 2, то пишем x^2, читаем: «x во второй степени», или «x в квадрате», или «квадрат x».
2. Если показатель степени 3, то пишем x^3, читаем: «x в третьей степени», или «x в кубе», или «куб x».
3. Если показатель степени 4, то пишем x^4, читаем: «x в четвертой степени», или «x в степени четыре».
4. Любое число $x \neq 0$ в нулевой степени равно 1:

$$\boxed{x^0 = 1,\ x \neq 0.}$$

Например, $(3{,}14)^0 = 1$ или $2^0 = 1$.

5. Любое число $x \neq 0$ в первой степени равно этому числу:

$$\boxed{x^1 = x.}$$

Например, $(3{,}14)^1 = 3{,}14$ или $2^1 = 2$.

6. Если $x^b = c$ и показатель степени b это натуральное число ($b \in N$), то результат c можно вычислить по правилу:

$$\boxed{c = x^b = \underbrace{x \cdot x \cdot x \cdot \ldots \cdot x}_{b}.}$$

Например, $1{,}5^3 = 1{,}5 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}5 = 3{,}375$.

7. Можно изменить знак показателя степени по правилу:

$$\boxed{x^b = \frac{1}{x^{-b}}.}$$

Например, $a^5 = \dfrac{1}{a^{-5}}$ или $x^{-3} = \dfrac{1}{x^3}$.

8. Если $x^b = c$ и показатель степени b это обыкновенная дробь: $b = \dfrac{m}{n}$, тогда для обозначения действия возведения в степень используется следующее обозначение:

$$\boxed{x^b = x^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{x^m}.}$$

Например, $25^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{25^2}$.

9. Если степени x^a и x^b имеют одинаковые основания, то:

$$\boxed{x^a \cdot x^b = x^{a+b}.}$$

Например, $3^4 \cdot 3^{-2} = 3^{4+(-2)} = 3^2 = 9$.

10. Если степени x^a и x^b имеют одинаковые основания, то:

$$\boxed{x^a : x^b = \frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}.}$$

Например, $5^6 : 5^4 = 5^{6-4} = 5^2 = 25$.

11. Если степень $c = x^b$ надо возвести в степень: $c^a = \left(x^b\right)^a$, то:

$$\boxed{\left(x^b\right)^a = x^{b \cdot a}.}$$

Например, $\left(3^2\right)^3 = 3^{2 \cdot 3} = 3^6 = 729$.

12. Если степени x^a и y^a имеют одинаковые показатели степени, то:

$$\boxed{x^a \cdot y^a = (x \cdot y)^a.}$$

Например, $3^2 \cdot 5^2 = (3 \cdot 5)^2 = 15^2 = 225$.

13. Если степени x^a и y^a имеют одинаковые показатели степени, то:

$$\boxed{x^a : y^a = \frac{x^a}{y^a} = \left(\frac{x}{y}\right)^a.}$$

Например, $4^3 : 5^3 = \dfrac{4^3}{5^3} = \left(\dfrac{4}{5}\right)^3$.

Определение 2. ***Операция потенцирования.***

Если над числом b выполняется операция *потенцирования* по основанию a, то записывается это так:

$$a^b = c, \tag{2}$$

то есть $b \xrightarrow{\exp_a} \exp_a b = a^b$, c – это результат потенцирования.

Замечания.

1. Основание a должно быть положительным (a>0) и не равным единице (a≠1).
2. Результат потенцирования – это всегда положительное число: c>0.

Определение 3. ***Свойства операции возведения в степень и потенцирования.***

1. $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$.
2. $\dfrac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$.
3. $\left(a^m\right)^n = a^{m \cdot n}$.
4. $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$.
5. $\left(\dfrac{a}{b}\right)^n = \dfrac{a^n}{b^n}$.
6. $a^{-n} = \dfrac{1}{a^n}$, $\left(\dfrac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\dfrac{b}{a}\right)^n$.

Контрольные вопросы и задания.

Упростите выражение:

1) $\dfrac{3}{5}x^{-3}y^5 \cdot \dfrac{5}{9}x^4y^{-7}$; 2) $0{,}2a^{12}b^{-9} \cdot 50a^{-10}b^{10}$; 3) $-0{,}3a^{10}b^7 \cdot 5a^{-8}b^{-6}$;

4) $2x^7 \cdot \left(-3x^{-2}y^3\right)^3$; 5) $\left(a^2b^9\right)^{-3} \cdot \left(-2a^4b^{10}\right)$.

Представьте частное в виде дроби и сократите полученную дробь:

1) $4mn^2p:\left(28m^2np^6\right)$; 2) $-30x^5y^3:\left(36x^4y^8\right)$; 3) $-63xy^9:\left(-72xy^7\right)$.

Вычислите:

А) $\left(\frac{1}{14}\right)^{-1}$; Б) $\left(\frac{1}{4}\right)^{0}$; В) $3^2 \cdot 9^{-1}$; Г) $\left(\frac{5}{2}\right)^{-2} \cdot \left(\left(-2\right)^{-3}\right)^{-1}$;

Д) $\left(-0,7\right)^0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-0,25} \cdot \left(\frac{1}{36}\right)^{-0,5} \cdot \left(0,1\right)^{-2}$.

Слова к теме 2.4

1	арккосинус	12	логарифм
2	арккотангенс	13	название
3	арксинус	14	обозначить
4	арктангенс	15	операция
5	возведение в степень	16	основание
6	выполнить	17	свойства
7	действие	18	символ
8	извлечение корня	19	синус
9	корень	20	степень
10	косинус	21	степень корня
11	котангенс	22	тангенс

2.5.Операция извлечение корня и её свойства

Определение 1. ***Операция извлечение корня***
Если над числом $x \in R$ выполнить действие извлечение корня степени n (n - это натуральное число. $n \in N$), то записывается это так (смотри таблицу 1, №3*): $\sqrt[n]{x}$.

Замечание. Результатом действия извлечения корня степени n является новое число $c \in R$: $\sqrt[n]{x} = c$. Читаем: «корень степени n из числа *x* равен *c*».

Определение 2. Подкоренное выражение, показатель корня
Если $\sqrt[n]{x} = c$, то x называется *подкоренным выражением*, число n - *показателем корня*; результат – число *c*, называется *корнем или радикалом*.

Замечания

1. Если показатель корня 2, то пишем $\sqrt{x}$, читаем: «корень квадратный из числа *x*».
2. Если показатель степени 3, то пишем $\sqrt[3]{x}$, читаем: «корень кубический из числа *x*».
3. Если показатель степени 4, то пишем $\sqrt[4]{x}$, читаем: «корень четвертой степени из числа *x*».
4. Если число *c* - это результат действия извлечения корня $\sqrt[n]{x}=c$, то:

$$\boxed{\sqrt[n]{x}=c \Rightarrow c^n = x.}$$

Например, $\sqrt[3]{64}=4$, потому что $4^3=64$.

5. Если показатель корня n это *чётное* число, то действие извлечение корня $\sqrt[n]{x}$ можно выполнить только при условии:

$$\boxed{x \geq 0.}$$

Если n - нечётное, то подкоренное выражение *x* может быть любым действительным числом.

Например, если $\sqrt{-81}$, то это действие выполнить невозможно. Ответ 9 или (-9) – неправильный, потому что $(\pm 9)^2=+81$. Если $\sqrt[3]{-64}$, то ответ (-4), потому что $(-4)^3=-64$.

Определение 3. Арифметический корень.
Если $\sqrt[n]{x}=c$, то число $c \geq 0$ называется *арифметическим корнем*.

Замечание. Действие извлечение корня $\sqrt[n]{x}$ с чётным показателем корня n имеет два результата: $\sqrt[n]{x}=+c$ и $\sqrt[n]{x}=-c$. Например, $\sqrt{4}=2$ и $\sqrt{4}=-2$, потому, что $(\pm 2)^2=4$.

Свойства операции извлечения корня.

1. Если показатели корня одинаковые, то:

$$\boxed{\sqrt[n]{a}\cdot\sqrt[n]{b}=\sqrt[n]{a\cdot b}.} \quad \text{и} \quad \boxed{\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}=\sqrt[n]{\frac{a}{b}}.}$$

Например, $\sqrt[3]{3}\cdot\sqrt[3]{9}=\sqrt[3]{3\cdot 9}=\sqrt[3]{27}=3$.

2. Если корень возводится в степень, то:

$$\boxed{\left(\sqrt[n]{a}\right)^m=\sqrt[n]{a^m}.}$$

Например, $\left(\sqrt[4]{4}\right)^2=\sqrt[4]{4^2}=\sqrt[4]{16}=2$.

3. Если корень извлекается из корня, то:

$$\boxed{\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m\cdot n]{a}.}$$

Например, $\boxed{\sqrt[2]{\sqrt[3]{729}} = \sqrt[6]{729} = 3.}$

1) $\sqrt[n]{a\cdot b\cdot c} = \sqrt[n]{b}\cdot\ldots\cdot\sqrt[n]{c}$;	$\sqrt{25\cdot 36} = \sqrt{25}\cdot\sqrt{36} = 5\cdot 6 = 30$
2) $\sqrt[n]{\dfrac{a}{b}} = \dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}},\ \sqrt{b}\neq 0$;	$\sqrt[3]{\dfrac{8}{27}} = \dfrac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{27}} = \dfrac{2}{3}$;
3) $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$;	$\left(\sqrt[3]{2}\right)^2 = \sqrt[3]{2^2} = \sqrt[3]{4}$;
4) $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$;	$\sqrt[4]{\sqrt[5]{2}} = \sqrt[20]{2}$;
5) $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[nk]{a^{mk}},\ k\in N$.	$\sqrt[3]{2^2} = \sqrt[12]{2^8} = \sqrt[6]{2^4} = \ldots$ и т.д.

Внести множитель под корень	Действие – внесение множителя под корень (вносить)
$a\cdot\sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a^n\cdot b}$	
Вынести множитель из-под корня	Действие – вынесение множителя из-под корня (выносить)

Контрольные вопросы и задания.

1. Вычислите:

$\sqrt[5]{7\dfrac{19}{32}} = \sqrt[5]{\dfrac{243}{32}} = \dfrac{\sqrt[5]{243}}{\sqrt[5]{32}} = \dfrac{3}{2}$, (по свойству 2).

2. Упростить:

$\left(\sqrt[12]{a^2}\right)^3 = \sqrt[12]{a^{2\cdot 3}} = \sqrt[12]{a^6} = \sqrt{a}$, (по свойствам 3 и 5).

3. Вычислить:

$\sqrt[3]{\sqrt[5]{2^7}}\cdot\sqrt[15]{256} = \sqrt[15]{2^7}\cdot\sqrt[15]{2^8} = \sqrt[15]{2^{15}} = 2$, (по свойствам 4 и 1).

4.Упростите:

А) $\sqrt[4]{16^{-2}}\cdot\sqrt[3]{0{,}125^3}$; Б) $\dfrac{8^{0,5}\cdot\sqrt[3]{9}}{3^{\frac{5}{3}}\cdot\sqrt{2}}$.

5**.** Внести множители под корень:

$$\frac{3a^2}{2b}\sqrt[3]{\frac{2b^2}{3a}}=\sqrt[3]{\frac{\left(3a^2\right)^3\cdot 2b^2}{(2b)^3\cdot 3a}}=\sqrt[3]{\frac{3^3a^6b^2\cdot 2}{2^3b^3a\cdot 3}}=\sqrt[3]{\frac{9a^5}{4b}}.$$

2.6. Операция логарифмирования и её свойства.

Определение 1. *Операция логарифмирования*.

Операция логарифмирования обозначается символом *log*. Если над числом b выполнить операцию логарифмирования по основанию a, то записывается это так:

$$\log_a b = c, \tag{1}$$

c – это результат – логарифм числа b по отношению a.

Замечания.

1. Операция логарифмирования выполняется только над положительными числами, то есть если $\log_a b$, тогда b>0.
2. Основание логарифма число a должно быть положительным (a>0) и не равным единице (a≠1).
3. Если $\log_a b = c$, тогда:

$$b = a^c. \tag{2}$$

Определение 2. Свойства операции логарифмирования.

Операция логарифмирования имеет такие свойства:

1. $\log_a 1 = 0$.
2. $\log_a a = 1$.
3. $\log_a (x\cdot y) = \log_a x + \log_a y$.
4. $\log_a \left(\dfrac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$.
5. $\log_a b^p = p\cdot \log_a b$.
6. $\log_{a^p} b = \dfrac{1}{p}\log_a b$.
7. $\log_a b = \dfrac{\log_c b}{\log_c a}$.
8. $\log_a b = \dfrac{1}{\log_b a}$.

Замечания:

1. Если основание $a=10$, то логарифм называется десятичным и обозначается символом $\lg$, то есть $\log_{10} b \equiv \lg b$.

2. Если основание $a=e$ (число $e \approx 2{,}718$), то логарифм называется натуральным и обозначается символом $\lg$, то есть $\log_e b \equiv \ln b$.

3. В общем случае операция логарифмирования выполняется с помощью калькулятора. В простых случаях эту операцию можно выполнить с помощью свойств (1-8).

Пример 1. Вычислите:

A) $\log_2 16$; B) $\log_5 \sqrt{5}$; C) $\log_{\sqrt{7}} 7^2$; D) $\log_3 \dfrac{1}{27}$.

Решение: A) $\log_2 16 = \left[16 = 2^4\right] = \log_2 2^4 \overset{(6)}{=} 4 \cdot \log_2 2 \overset{(3)}{=} 4 \cdot 1 = 4.$

B) $\log_5 \sqrt{5} = \left[\sqrt{5} = 5^{1/2}\right] = \log_5 5^{1/2} \overset{(6)}{=} \dfrac{1}{2}\log_5 5 \overset{(3)}{=} \dfrac{1}{2}.$

C) $\log_{\sqrt{7}} 7^2 = \left[\sqrt{7} = 7^{1/2}\right] = \log_{7^{1/2}} 7^2 \overset{(6)\text{ и }(7)}{=} \dfrac{2}{\frac{1}{2}}\log 7 = 4.$

D) $\log_3 \dfrac{1}{27} = \left[\dfrac{1}{27} = \dfrac{1}{33} = 3^{-3}\right] = \log_3 3^{-3} \overset{(6)}{=} -3.$

Контрольные вопросы и задания.

1. Найдите значение выражения:

   1) $\log_{\frac{1}{7}} \sqrt[3]{49}$; 2) $\log_{\frac{1}{16}} \sqrt[3]{4}$; 3) $\log_7 \dfrac{1}{7}$; 4) $\log_{\sqrt{3}} 9$; 5) $\log_{\frac{1}{9}} \sqrt[16]{27}$;

   6) $10^{3\lg 2}$; 7) $3^{\log_3 2 + \log_{27} 3}$; 8) $1000^{2\lg 3}$; 9) $\log_2 14 - \log_2 7$;

   10) $\log_2 18 + 2\log_2 \dfrac{5}{3} + \log_2 \dfrac{1}{25}$; 11) $\log_4 \log_2 \sqrt{16}$;

   12) $36^{\log_6 5} + 10^{1-\lg 2} - 3^{\log_9 36}$.

2. Дайте определение логарифмической функции.
3. Найдите x:

   а) $\log_3 x = 3$; б) $\log_2 x = -3$; в) $\lg x = -2$; г) $\log_5 x = -2$;

   д) $\log_{81} x = \dfrac{1}{2}$; е) $\log_x 100 = 2$; ж) $\log_x x = 1$.

4. Найдите значение x:

а) $\log_3 x = \log_3 18 - \log_3 2 - \log_3 3$; б) $\lg x = 21g6 - \lg 9$;

в) $1og_2 x = 1 + \log_3 3$; г) $\log_4 x = 2 - \log_4 2$.

5. Вычислите:

а) $\log_4 16$; б) $\lg 0{,}01$; в) $\ln e$; г) $\log_5 \frac{1}{25}$;

д) $\lg 1000$; е) $\log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{9}$; ж) $\log_{\frac{1}{7}} 49$; з) $\log_5 1$;

и) $\log_2 8$; к) $\log_3 3$; л) $\log_3 243$; м) $\log_a a^2$.

6. Найти значение выражения

1) $\log_{\frac{1}{7}} \sqrt[3]{49}$; 2) $\log_{\frac{1}{16}} \sqrt[3]{4}$; 3) $\log_{0,32}\left(\frac{2}{5}\sqrt{2}\right)$;

4) $\log_7 \frac{1}{7}$; 5) $\log_{\sqrt{3}} 9$; 6) $\log_{\frac{1}{9}} \sqrt[16]{27}$;

7) $\log_{\frac{1}{8}} \log_{\sqrt[3]{2}} \sqrt[3]{4}$; 8) $\log_8 \left(\frac{1}{4}\right)^7$; 9) $10^{3\lg 2}$;

10) $\log_2 18 + 2\log \frac{5}{3} + \log_2 \frac{1}{25}$; 11) $\log_2 14 - \log_2 7$; 12) $\log_4 \log_2 \sqrt{16}$.

7. Найти логарифм числа:

1) $\log_{0,2} 25$; 2) $\log_5 0{,}04$; 3) $\log_2 4\sqrt{2}$; 4) $\log_{2,5} 0{,}16$; 5) $\log_a a$; 6) $\log_a 1$;

7) $\log_a \sqrt{a}$; 8) $\log_a \sqrt[5]{a^3}$.

8. Найти x в равенстве:

1) $\log_3 x = -1$; 2) $\log_4 x = 2{,}5$; 3) $\log_5 x = 0$; 4) $\log_{48} x = -1{,}5$; 5) $\log_{\frac{1}{6}} x = 3$;

6) $\log_{\frac{1}{2}} x = -3$.

9. Найти значение выражения:

1) $2^{\log_2 10}$; 2) $5^{\log_5 7}$; 3) $4^{-\log_4 7}$; 4) $4^{3\log_4 2}$.

10. Найти значение выражения:

1) $\log_{12} 5 + \log_{12} 4$; 2) $\log_5 15 - \log_5 3$.

11. Пропотенциировать выражение:

1) $\lg x = \lg 7 + 3\lg a - \lg 5$; 3) $\lg x = \frac{1}{2}\lg(a-b)$;

2) $\log_3 y = \log_3 1{,}5 + \log_3 8$; 4) $\lg y = \lg 2 + \lg a + 3\lg b - \lg 3$.

3. Отношения, пропорции и проценты

3.1. Отношения

Определение 1. ***Отношение двух чисел***

Отношением двух чисел a и b называется обыкновенная дробь, которая записывается в виде: $\frac{a}{b}$. Числа a и b называются *членами отношения*.

Замечания

1. Величина $\frac{a}{b}$ это:
   - отношение двух чисел a и b;
   - отношение числа a к числу b;
   - деление числа a на число b;
   - обыкновенная дробь.
2. Если выполнить действие деления $\frac{a}{b} = c$, то число c называется результатом отношения чисел a и b. Например, $\frac{27}{9}$ - это отношение числа 27 к числу 9; $\frac{27}{9} = 3$ - отношение числа 27 к числу 9 равно 3.
3. Если $\frac{a}{b} = c$, то:

$$\boxed{\frac{a}{b} = c \Rightarrow a = b \cdot c}. \tag{1}$$

Если $c > 1$, то это значит, что *число a больше числа b* ***в*** *c раз.*
Если $a = b + c$, то это значит, что *число a больше числа b* ***на*** *c.*
Если $c < 1$, то это значит, что *число a меньше числа b* ***в*** *c раз.*
Если $a = b - c$, то это значит, что *число a меньше числа b* ***на*** *c.*

4. Если $\frac{a}{b} = c$, то:

$$\boxed{\frac{a}{b} = c \Rightarrow b = a : c}. \tag{2}$$

Пример 1. Найдите отношение числа 7 к числу 2.

Решение. Отношение числа 7 к числу 2 это дробь $\frac{7}{2}$. Выполним действие деления: $\frac{7}{2}=3,5$. Отношение числа 7 к числу 2 равно 3,5.

Число 7 больше числа 2 в 3,5 раза.

5. Если результат отношения известен, а один из членов отношения неизвестный, то его можно найти с помощью формул (1) или (2).

Пример 2. Отношение числа 12 к неизвестному числу x равно 3. Найдите это число.

Решение. По условию задачи: $\frac{12}{x}=3$. Используем формулу (2): $x=12:3=4$. Неизвестный член отношения равен 4.

Пример 3. Отношение числа неизвестного числа x к числу 5 равно 0,25. Найдите это число.

Решение. По условию задачи: $\frac{x}{5}=0,25$. Используем формулу (1): $x=0,25\cdot 5=1,25$. Неизвестный член отношения равен 1,25.

1. Число a увеличить на b 2. К числу a прибавить число b 3. Число a сложить с числом b	$a+b$
4. Число a увеличить в b раз 5. Число a умножить на числом b	$a\cdot b$
6. Число a уменьшить на b 7. От числа a вычесть число b 8. От число a отнять с число b	$a-b$
9. Число a уменьшить на b 10. Число a разделить с числом b	$a:b$

Контрольные вопросы и задания.

1. Найдите результат отношения числа a к числу b, если:
   1) $a=5,\ b=25$; 2) $a=121,\ b=11$; 3) $a=625,\ b=25$.
2. Результат отношения числа a к числу b равен c. Найдите член отношения a, если:
   1) $c=5,\ b=25$; 2) $c=12,\ b=7$; 3) $c=3,\ b=25$.
3. Результат отношения числа a к числу b равен c. Найдите член отношения b, если:

1) $c=5,\ a=125$; 2) $c=12,\ a=1440$; 3) $c=3,\ a=252$.

Слова к теме 3.1

1	использовать	5	уменьшить
2	неизвестный	6	условие задачи
3	отношение	7	формула
4	увеличить	8	член отношения

3.2. Пропорции

Определение 1. Пропорция

Пропорция – это равенство двух отношений:

$$a:b=c:d \text{ или } \frac{a}{b}=\frac{c}{d}.$$

Замечания

1. Если $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$, то читаем: «a относится к b как c относится к d»
2. Величины (числа) $a,\ b,\ c,\ d$ - это *члены отношения*.
3. a и d называются *крайние члены пропорции*; b и c называются *средние члены попорции*.

Определение 2. Основное свойство пропорции

Произведение крайних членов пропорции равно произведению средних членов пропорции:

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow a\cdot d=b\cdot c. \qquad (1)$$

Замечания

1. Если один из членов пропорции – неизвестный, то формула (1) помогает найти его. Например, в пропорции $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$:

- a - неизвестный член пропорции, тогда

$$(1)\Rightarrow a=\frac{b\cdot c}{d}; \qquad (2)$$

- b - неизвестный член пропорции, тогда

$$(1)\Rightarrow b=\frac{a\cdot d}{c}; \qquad (3)$$

- c - неизвестный член пропорции, тогда

$$(1)\Rightarrow c=\frac{a\cdot d}{b}; \qquad (4)$$

- d - неизвестный член пропорции, тогда

$$(1)\Rightarrow d=\frac{b\cdot c}{a}; \qquad (5)$$

2. *Решить пропорцию* – значит найти неизвестный член пропорции.

Пример 1. Найдите неизвестный член пропорции $\frac{x}{5}=\frac{3}{2}$.

Решение. Применим формулу (2): $\frac{x}{5}=\frac{3}{2}\Rightarrow x=\frac{5\cdot 3}{2}=\frac{15}{2}=7{,}5$.

Пример 2. Найдите неизвестный член пропорции $\frac{0{,}1}{x}=\frac{5}{105}$.

Решение. Применим формулу (3):

$$\frac{0{,}1}{x}=\frac{5}{105}\Rightarrow x=\frac{0{,}1\cdot 105}{5}=\frac{10{,}5}{5}=2{,}1.$$

Пример 3. Найдите неизвестный член пропорции $\frac{2{,}1}{4}=\frac{6{,}3}{x}$.

Решение. Применим формулу (5):

$$\frac{2{,}1}{4}=\frac{6{,}3}{x}\Rightarrow x=\frac{4\cdot 6{,}3}{2{,}1}=\frac{25{,}2}{2{,}1}=12.$$

Пример 4. Найдите неизвестный член пропорции $\frac{0{,}5}{8}=\frac{x}{6{,}4}$.

Решение. Применим формулу (4):

$$\frac{0{,}5}{8}=\frac{x}{6{,}4}\Rightarrow x=\frac{0{,}5\cdot 6{,}4}{8}=\frac{32}{8}=0{,}4.$$

Контрольные вопросы и задания.

1. Найдите неизвестный член пропорции:

   А) $\frac{3x}{8}=\frac{27}{2}$; Б) $\frac{45}{9}=\frac{25}{2x+1}$; В) $\frac{7}{5x-2}=\frac{14}{52}$; Г) $2\frac{2}{3}:x=7{,}2$;

   Д) $x:3\frac{1}{2}=4$; Е) $1{,}875=x:\frac{8}{15}$; Ж) $18{,}24:x=22{,}8$.

2. Решите пропорцию:

   А) $\frac{31}{10}:\frac{93}{10}=x:\frac{7}{9}$; Б) $\frac{180}{8x}=\frac{75}{30}$; В) $\frac{16\cdot 21{,}25}{23-x}=\frac{17}{6}$;

C) $$\frac{\left(6-\dfrac{9}{2}\right):0{,}003}{\left(\dfrac{61}{20}-2{,}65\right)\cdot 4:\dfrac{1}{5}}=\frac{x}{2}.$$

Слова к теме 3.2

1	крайние члены пропорции	5	решить пропорцию
2	основное	6	свойство
3	применим	7	средние члены пропорции
4	пропорция	8	члены пропорции

3.3. Проценты

Определение 1. *Процент*

Один процент (1%) - это одна сотая $\left(\dfrac{1}{100}\right)$ часть числа.

Замечание

1. Если *A* - это число, а *B* - это часть этого числа, то «измерить» эту часть можно с помощью отношения: $\dfrac{B}{A}$.
2. Если $p=\dfrac{B}{A}<1$, то число *B* меньше числа *A* (см. рисунок 1). Например, если $p=\dfrac{1}{2}$, то число *B* меньше числа *A* в два раза или число *B* - это *половина* числа *A*; если $p=\dfrac{1}{3}$, то число *B* меньше числа *A* в три раза или число *B* - это *треть* числа *A*; если $p=\dfrac{1}{4}$, то число *B* меньше числа *A* в четыре раза или число *B* - это *четверть* числа *A*.
3. Удобно записывать это отношение в виде процентного отношения: $\dfrac{B}{A}\cdot 100\%$. Например, если число *B* - это *половина* числа *A*, то число *B* составляет $\dfrac{1}{2}\cdot 100\%=50\%$ (пятьдесят процентов) от числа *A* (см. таблицу 1).

Таблица 1

10% от числа – это $\frac{1}{10}$ часть числа
20% от числа – это $\frac{1}{5}$ часть числа
25% от числа – это $\frac{1}{4}$ часть числа
50% от числа – это $\frac{1}{2}$ часть числа
75% от числа – это $\frac{3}{4}$ часть числа

4. Если $p = \frac{B}{A} > 1$, то число B больше числа A (см. рисунок 2). Например, если отношение $p = 2$, то число B больше числа A в два раза или процентное отношение равно $2 \cdot 100\% = 200\%$.

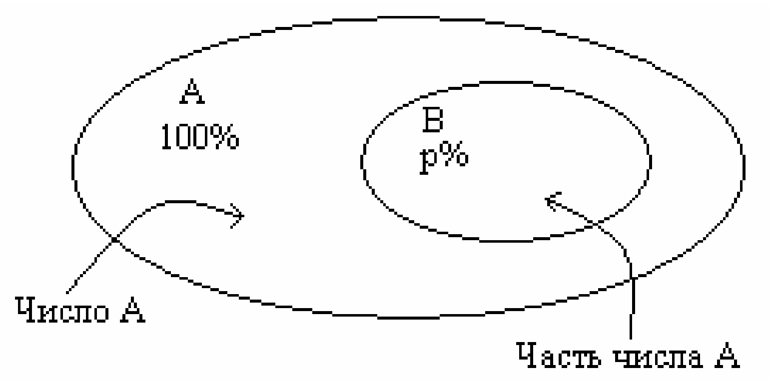

Рис. 1

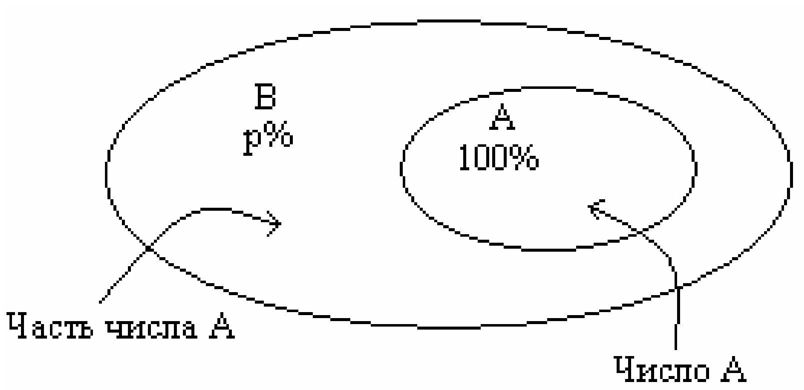

Рис. 2

Основные типы задач на проценты.

Существует три типа задач на проценты. Далее будем использовать следующие обозначения: A - число, B - часть числа, $p\%$ - процентное отношение числа B к числу A.

Задача первого типа: заданы числа A и B, найти p.

Нахождение процентного отношения двух чисел.

Пример 1. Найдите процентное отношение чисел 36 и 90 (или «Сколько процентов составляет число 36 от числа 90 ?»).

Решение. Отношение чисел равно $\frac{36}{90}=0,4$, процентное отношение:

$$\frac{36}{90}\cdot 100\% = 40\%.$$

Пример 2. Найдите процентное отношение чисел 90 и 36 (или «Сколько процентов составляет число 90 от числа 36 ?»).

Решение. Отношение чисел равно $\frac{90}{36}=2,5$, процентное отношение:

$$\frac{90}{36}\cdot 100\% = 250\%.$$

Задача второго типа: заданы B и p, найти A.

Нахождение числа, если известна часть числа и его процент от неизвестного числа.

Пример 3. Найдите число, если его 24% равны 0,06.

Решение. Число 0,06 - это 24%, а неизвестное число x - это 100%. Составим пропорцию: $\frac{0,06}{24}=\frac{x}{100}$. Найдём неизвестный член пропорции (смотри раздел 3.2, формула (4)): $x=\frac{0,06\cdot 100}{24}=0,25$.

Задача третьего типа: заданы A и p, найти B.

Нахождение части числа, если известен его процент от числа.

Пример 4. Найдите число, если его процентное отношение к числу 40 составляет 70% .

Решение. Неизвестное число x - это 70%, а число 40 - это 100%. Составим пропорцию: $\frac{x}{70}=\frac{40}{100}$. Найдём неизвестный член пропорции (смотри раздел 3.2, формула (2)): $x=\frac{40\cdot 70}{100}=28$.

Контрольные вопросы и задания.

1. Найдите:

А) 3% от числа 165; Б) 15% от числа 105; В) 3,2% от числа 16;

2. Найдите число, если

А) 45% его равны 200; Б) 140% его равны 182; В) 0,17% его равны 0,51.

3. Найдите процентное отношение чисел:

А) 2,5 к 50; Б) 0,75 к 1,2 ; В) 325 к 18.

Слова к теме 3.3

1	далее, дальше	8	составить
2	измерить	9	составляет
3	обозначение	10	тип, вид
4	половина	11	типы задач
5	помощь	12	треть
6	процент	13	часть числа
7	процентное отношение	14	четверть

4. Математические выражения и действия над ними

4.1. Математические выражения. Одночлены. Многочлены.

Определение 1. ***Математическое выражение***.

Математическое выражение – это запись (формула), в которой используются числа, знаки действий, скобки, буквы и другие математические символы.

Замечания.

1. Если математическое выражение состоит только из чисел, тогда оно называется *числовым выражением*. Например, $15{\cdot}2\text{-}7+2^3$ – это числовое выражение.

2. Если в математическом выражении есть буквы, тогда это алгебраическое выражение. Например:

$$2x^3+3a-4 \tag{1}$$

- это алгебраическое выражение; буквы x и a - это переменные. Если $x=1$, $a=2$, тогда: $2\cdot 1^3+3\cdot 2-4$ - это числовое выражение.

Определение 2. ***Одночлен***.

Алгебраическое выражение – *одночлен* – это произведение числа и натуральных степеней букв.

Пояснение. Например, $21a^2b^3$ - (читать: двадцать один «*а*» в квадрате «бэ» в кубе) это одночлен; $5a^{\frac{1}{2}}b^3$ - это не одночлен потому, что у буквы a дробная степень; $3a^2b^{-3}$ - это не одночлен потому, что у буквы b отрицательная степень; $21+a^2b^3$ - это не одночлен потому, что это не произведение, а сумма.

Замечание.

1. Число в одночлене коэффициентом одночлена. Например, у одночлена $21a^2b^3$ коэффициент 21; a^2b^3 - это буквенное выражение.

2. Если первый множитель одночлена это число (коэффициент), а все другие множители – буквы, (которые не повторяются), то одночлен написан в стандартном виде. Например, $a^2\cdot 5\cdot b$ - этот одночлен написан не в стандартном виде – первый множитель a^2, а число (коэффициент) – вто-

рой множитель. Если этот одночлен написать так: $5a^2b$ или $5ba^2$, тогда он написан в стандартном виде.

Одночлен $21a^2 \cdot b \cdot a^3$ написан не в стандартном виде потому, что буква a повторяется. Если этот многочлен написать так: $21ba^5$ или $21a^5b$, тогда он написан в стандартном виде.

3. Если два одночлена имеют одинаковые буквенные выражения (степени букв тоже одинаковые), тогда эти два одночлена называются подобными. Например, $8x^3a^2y^4$ и $3a^2x^3y^4$ - подобные одночлены потому, что у них буквенное выражение одинаковое $(x^3a^2y^4)$ и $(a^2x^3y^4)$, и степени каждой буквы одинаковые: у буквы a – степень 2; у буквы x – степень 3; у буквы y – степень 4.

Одночлены $3ax$ и $5a^2x$ - не подобные потому, что буквенное выражение одинаковое, но степени разные.

4. Степень одночлена – это сумма показателей степеней всех букв. Например, степень одночлена $21a^2b^3$ равна: $2+3=5$.

5. Виды многочленов по степеням:
- многочлен первой степени: $5x+4y-9$;
- многочлен второй степени: $6a^2-7b+ab$;
- многочлен третьей степени: $2x^2y+y^3-5$; и т.д.

6. Виды многочленов по количеству членов:
- двучлен (бином): $2a-3b$;
- трёхчлен: $5x^2+2x-3$.

7. Многочлен степени n от переменной x:

$$a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \ldots + a_{n-1}x + a_n.$$

Определение 3. *Многочлен.*

Многочлен – это сумма (разность) одночленов.

Пояснения. Например, $5x^4y^2 + 3x - 2y^5$ (читать: пять «икс» в четвёртой степени «игрек» в квадрате «плюс» три «икс» «минус» два «игрек» в пятой степени) – это многочлен потому, что это сумма (разность) трёх одночленов: $5x^4y^2$, $3x$ и $2y^5$.

Замечания.

1. Если многочлен состоит из двух одночленов, то он называется двучленом. Например, $(3x-2y^5)$ - это двучлен.

2. Если многочлен состоит из трех одночленов, то он называется трёхчленом. Например, $(5x^4y^2+3x-2y^5)$ - это трёхчлен.

3. Многочлен написан в стандартном виде, если все одночлены многочлена написаны в стандартном виде (см …)

Определение 4. ***Степень многочлена***.

Степень многочлена – это наибольшая (самая большая) из степеней одночленов, из которых состоит многочлен.

Пояснения. Чтобы найти степень многочлена $2a2^b - 5a^4 + 3ab - 7,2b^3a^2$ надо найти степени всех одночленов:

$2a^2b \to 2+1=3$

$5a^4 \to 4$

$3ab \to 1+1=2$

$7,2b^3a^2 \to 3+2=5$

Наибольшая степень одночлена: $\max(3;4;2;5)=5$ поэтому степень многочлена равна пяти.

Контрольные вопросы и задания.

1. Чему равен коэффициент одночлена:

1.1. $a^5 \cdot 41 \cdot b^2 \cdot x^3$

Варианты ответов: A) 5; B) 2; C) 4; D) 41; E) 3.

1.2. $-a^3x \cdot m^2$

Варианты ответов: A) 3; B) 1; C) 2; D) -1; E) 0.

1.3. $-6x^2 \cdot y \cdot b$

Варианты ответов: A) 6; B) 2; C) -6; D) 1; E) 0.

2. Чему равно буквенное выражение одночлена: $3ab^3x$

Варианты ответов: A) 3; B) ab^3; C) ab^3x; D) x; E) буквенного выражения нет.

3. Чему равна степень одночлена:

3.1. $a^5 \cdot 4 \cdot b^2 \cdot x^3$

Варианты ответов: A) 5; B) 10; C) 4; D) 2; E) 3.

3.2. a^3xm^2

Варианты ответов: A) 3; B) 2; C) 1; D) 6; E) 0.

3.3. $27ab^3x$

Варианты ответов: A) 5; B) 27; C) 3; D) 1; E) 0.

4. Напишите одночлен в стандартном виде:

4.1. $5a^2b^3a^3c$

Варианты ответов: A) $a^2b^3a^3c \cdot 5$; B) $5abc$; C) $5b^3ca^5$; D) a^5b^3c;

E) $5a^5$.

4.2. $b^2 \cdot 5 \cdot c \cdot b$

Варианты ответов: A) $5b^3c$; B) bc; C) 5; D) $5bc$; E) b^3c.

5. Определите, какие одночлены являются подобными.

5.1. 1) $a^3 \cdot b \cdot c^2$; 2) $-4a^3c^2$; 3) $8abc$; 4) a^3c^2

Варианты ответов: A) все одночлены подобны; B) первый и третий; C) подобных нет; D) второй и четвертый; E) второй и третий.

6. Найдите степень многочлена:

5.1. $3x^2y + 4a^5 - 7a^3b^3 + 9b^4$

Варианты ответов: A) 3; B) 5; C) 4; D) 1; E) 6.

5.2. $-a^2x + ax^2 + 4a^3 - 5x^3$

Варианты ответов: A) 3; B) 2; C) 4; D) -5; E) это не многочлен.

4.2 Действие над одночленами и многочленами.

Правило 1. ***Умножение одночлена на одночлен***

Чтобы умножить одночлен на одночлен надо:

1. умножить коэффициенты одночленов;
2. Написать одночлен в стандартном виде (смотрите замечание 2 к определению 2, в 4.1, стр. …..)

Пример 1. Умножьте одночлен $7a^3bx$ на одночлен $5ac^2$.

Решение. $\left(7a^3bx\right) \cdot \left(5ac^2\right) = (7 \cdot 5) \cdot \left(a^3 \cdot a\right) \cdot b \cdot x \cdot c^2 = 35a^4bxc^2$.

Пример 2. Умножьте одночлен $\left(-m^3 \cdot n^2 \cdot a\right)$ на одночлен $\left(8an^3\right)$.

Решение. $\left(-m^3n^2a\right) \cdot \left(8an^3\right) = (-1 \cdot 8) \cdot \left(n^2 \cdot n^3\right) \cdot (a \cdot a) \cdot m^3 = -8n^5a^2m^3$.

Правило 2. ***Умножение многочлена на одночлен*** .

Чтобы умножить одночлен на многочлен надо:

1. одночлен умножить на каждый одночлен многочлена;
2. написать многочлен в стандартном виде.

Пример 3. Умножьте двучлен $\left(3a^2 + 4b^3\right)$ на одночлен $5ab$.

Решение.

$5ab \cdot \left(3a^2 + 4b^3\right) = 5ab \cdot 3a^2 + 5ab \cdot 4b^3 = (5 \cdot 3)a \cdot \left(b \cdot b^3\right) = 15a^3b + 20ab^4$.

Определение 1. ***Подобные члены***

Подобные члены – это одночлены, которые имеют одинаковое буквенное выражение.

Замечания. Буквенные выражения одинаковые, если у них:
1. одинаковые буквы (переменные);
2. буквы имеют одинаковые степени.

Пример 4. Какие одночлены – это подобные одночлены:
1) $5a^2b$; 2) $5ab$; 3) $-4a^2b$; 4) $5a^2$; 5) $3b$.

Решение. Первый одночлен ($5a^2b$) имеет буквенное выражение $\left(a^2b\right)$. Второй одночлен – (ab). Буквы одинаковые, степени буквы *a* разные, поэтому – это не подобные одночлены. В третьем одночлене буквенное выражение - $\left(a^2b\right)$, поэтому первый и третий одночлены – это подобные одночлены. Подобными будут второй и третий одночлены.

Правило 3. ***Умножение многочлена на многочлен***

Чтобы умножить многочлен на многочлен надо:
1. каждый одночлен первого многочлена умножить на второй многочлен;
2. привести подобные числа.

Пример 5. Умножьте многочлен $\left(2a+3x^2\right)$ на многочлен $\left(5x^2-4a+3\right)$.

Решение.

$$\left(2a+3x^2\right)\cdot\left(5x^2-4a+3\right)=2a\cdot\left(5x^2-4a+3\right)+3x^2\cdot\left(5x^2-4a+3\right)=$$
$$=10ax^2-8a^2+6a+15x^4-12x^2a+9x^2=-2x^2a-8a^2+6a+15x^4+9x^2.$$

Определение 2. ***Приведение подобных одночленов.***

Привести подобные одночлены – это значит написать новый одночлен, у которого:
1. буквенное выражение такое же как у подобных одночленов;
2. коэффициент равен сумме коэффициентов подобных одночленов.

Пример 5. Приведите подобные члены:

$5x^2z-zx^2-3x^2z+2zx^2$.

Решение. Буквенное выражение у этих подобных членов - $\left(x^2z\right)$; у третьего – 2. Поэтому,

$5x^2z - zx^2 - 3x^2z + 2zx^2 = \left(5 + (-1) + (-3) + 2\right)x^2z$.

$5x^2z - zx^2 - 3x^2z + 2zx^2 + 3x^2z$

Пример 6. Раскройте скобки $(2ab+b^2)+(3a^2-b^2+4ab)-(2a+b^2-ab)$.

Решение. $(2ab+b^2)+(3a^2-b^2+4ab)-(2a+b^2-ab)$=[Раскрываем скобки. Если перед скобками стоит знак «-», то знак каждого члена надо изменить на противоположный]= $=2ab+b^2+3a^2-b^2+4ab-2a-b^2+ab$=[Приводим подобные члены]$=7ab-2a+3a^2-b^2$.

Определение 3. ***Разложение многочленов на множители***

Разложить многочлен на множители – это значит записать его как произведение одночленов и многочленов.

Пример 7. Разложите на множители $ab + ac$.

Решение. $ab + ac = a \cdot (b + c)$.

Способы разложения многочленов на множители:

1. Вынесение общего множителя за скобки.

а)

$$10x^2y + 20x^3y^2 + 5xy = \left[5xy - \textit{это общий множитель}\right] = 5xy(2x + 4x^2y + 1)$$

Общий множитель можно вынести за скобки.

б) $a(x - y) - b(y - x) = a(x - y) + b(x - y) = (x - y)(a + b)$.

2. Способ группировки.

а) $$x^3 - 3x^2 + 5x - 15 = \left[\begin{array}{l}\textit{Группируем первый и второй члены, третий} \\ \textit{и четвертый члены}\end{array}\right] =$$

$$= (x^3 - 3x^2) + (5x - 15) = x^2(x - 3) + 5(x - 3) = (x - 3)(x^2 + 5).$$

б)

$$5y + 3x - 15 - xy = (5y - 15) - (xy - 3x) = 5(y - 3) - x(y - 3) = (y - 3)(5 - x).$$

3. Использование (применение) формул сокращенного умножения.

Формулы сокращенного умножения.

1.	Разность квадратов	$a^2-b^2=(a+b)\cdot(a-b)$
2.	Квадрат суммы (полный квадрат)	$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$
3.	Квадрат разности (полный квадрат)	$(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$
4.	Сумма кубов	$a^3 + b^3 = (a + b)\cdot\left(a^2 - ab + b^2\right)$

5.	Разность кубов	$a^3-b^3=(a-b)\cdot\left(a^2+ab+b^2\right)$
6.	Куб суммы	$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$
7.	Куб разности	$(a-b)^3=a^3-3a^2b+3ab^2-b^3$

а) $(x+3)^2-16=\left[\text{\textit{Применяем формулу разности квадратов}}\right]=$
$=(x+3-4)\cdot(x+3+4)=(x+7)\cdot(x-1).$

б) $6x^2+24xy+24y^2=\left[\text{\textit{Выносим за скобки }}6\right]=6(x2+4x+4)=$
$=\left[\text{\textit{Это формула квадрата суммы}}\right]=6(x+2)^2.$

Замечания

1. Умножить число на 2 – это удвоить число.
   $2ab$ – *удвоенное произведение* чисел a и b.
2. Умножить число на 3 – это утроить число.
   $3ab$ – *утроенное произведение* чисел a и b.
3. Умножить на 4 – учетверить, на 5 – упятерить, на 10 – удесятерить и так далее.

Контрольные вопросы и задания.

Упростите выражение:

1) $(5x-7y)(5x+7y)+(7x-5y)(7x+5y)$;

2) $(x+4)^2-(x-2)\ (x+2)$;

3) $(8a-3b)\ (8a+3b)-(6a-5b)^2$.

4.3. Дробно рациональные выражения

Определение 1. *Рациональная дробь.*

Рациональная дробь (дробное рациональное выражение или алгебраическая дробь) – это дробь, числитель и знаменатель которой рациональные выражения.

Замечания.

1. Рациональная дробь равна нулю, если ее числитель равен нулю, а знаменатель не равен нулю.

$$\frac{A}{B}=0\Rightarrow A=0,\ B\neq 0;$$

2. Можно изменять знаки числителя и знаменателя рациональной дроби: $\frac{A}{B}=\frac{-A}{-B}=-\frac{A}{-B}=-\frac{-A}{B}$, например: $\frac{2x-3}{x-1}=\frac{3-2x}{1-x}=-\frac{3-2x}{x-1}=-\frac{2x-3}{1-x}$.

Алгоритм 1. Сложение (вычитание) рациональных дробей.

Чтобы выполнить действие сложения (вычитания) нескольких рациональных дробей надо:

1. разложить знаменатили дробей на множители;
2. записать наименьший общий множитель;
3. найти дополнительные множители для каждой дроби;
4. выполнить умножение числителей дробей на дополнительные множители;
5. записать результат.

Замечание. Умножение и деление рациональных дробей выполняется так же как умножение и деление обыкновенных дробей (смотрите 2.2)

Пример 1. Упростить выражение:

$$\left(\frac{3a+2}{3a^2+1}-\frac{18a^3-a-9}{9a^4-1}+\frac{3a-2}{3a^2-1}\right):\frac{a^2+10a+25}{9a^4-1}.$$

Решение.

$$1)\ \frac{3a+2}{3a^2+1}-\frac{18a^3-a-9}{9a^4-1}+\frac{3a-2}{3a^2-1}=\frac{3a+2}{3a^2+1}-\frac{18a^3-a-9}{\left(3a^2-1\right)\left(3a^2+1\right)}+$$

$$+\frac{3a-2}{3a^2-1}=\frac{(3a+2)\left(3a^2-1\right)-\left(18a^3-a-9\right)+(3a-2)\left(3a^2+1\right)}{\left(3a^2-1\right)\left(3a^2+1\right)}=$$

$$\frac{9a^3-3a+6a^2-2-18a^3+a+9a^3+3a-6a^2-2}{\left(3a^2-1\right)\left(3a^2+1\right)}=\frac{a+5}{\left(3a^2-1\right)\left(3a^2+1\right)};$$

$$2)\ \frac{a+5}{\left(3a^2-1\right)\left(3a^2+1\right)}:\frac{a^2+10+25}{9a^4-1}=\frac{a+5}{(3a+1)\left(3a^2+1\right)}\cdot\frac{\left(3a^2-1\right)\left(3a^2+1\right)}{(a+5)^2}=$$

$$=\frac{1}{a+5}.$$

Приложение 1.
Числа, дроби, действия над числами

Таблица 1

Числа		
Множества чисел	Виды чисел	
N - натуральные числа Z - целые числа Q - рациональные числа R - действительные числа	Чётные 2,4,6,… Положительные (больше нуля) Простые	Нечётные 1,3,5,… Отрицательные (меньше нуля) Составные

Таблица 2

Дроби			
Обыкновенные дроби $\frac{a}{b}$		Десятичные дроби $a_m a_{m-1} ... a_1 a_0, a_{-1}, a_{-2} ... a_{-n} ...$	
Правильные $a > b$	Неправильные $a < b$	Конечные $a_m ... a_0, a_{-1} ... a_{-n} = \frac{m}{n}$	Бесконечные периодические $a_m ... a_0, a_{-1} ... a_{-n} = \frac{m}{n}$
Числитель $a \in Z$ Знаменатель $b \in Z$		Целая часть десятичной дроби $a_m a_{m-1} ... a_0 a_1$ Дробная часть десятичной дроби $a_{-1} a_{-2} ... a_{-n}$	Бесконечные непериодические $a_m ... a_0, a_{-1} ... a_{-n} \neq \frac{m}{n}$

Таблица 3

Действия над числами	
Сложение $a + b = c$ a и b - слагаемые c - сумма	Возведение в степень $x^2 = b$ x - основание степени, b - показатель степени; c – степень $\boxed{x^0 = 1,\ x^1 = x}$ $x^a \cdot x^b = x^{a+b}$, $\frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$,
Разность $a - b = c$ a - это уменьшаемое, b - это вычитаемое c - разность	
Произведение $a \cdot b = c$	

a и b - это сомножители c- произведение	$x^b = \dfrac{1}{x^{-b}}$, $\left(x^b\right)^a = x^{b \cdot a}$, $\dfrac{x^a}{y^a} = \left(\dfrac{x}{y}\right)^a$, $x^a \cdot y^a = \left(x \cdot y\right)^a$.
Деление $a : b = c$ или $\dfrac{a}{b} = c$ a - это делимое, b - это делитель c- частное	Извлечение корня $\sqrt[n]{x} = c$ x - подкоренное выражение, n -показатель корня; c - корень или радикал $\left(\sqrt[n]{a}\right)^m = \sqrt[n]{a^m}$, $\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\dfrac{a}{b}}$, $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \cdot b}$.

Приложение 2

Латинский алфавит

Написание	Чтение	Написание	Чтение
A a	a	N n	эн
B b	бэ	O o	о
C c	цэ	P p	пэ
D d	дэ	Q q	ку
E e	е	R r	эр
F f	эф	S s	эс
G g	же	T t	тэ
H h	аш	U u	у
I i	и	V v	вэ
J j	жи	W w	дубль вэ
K k	кА	X x	икс
L l	эль	Y y	игрек
M m	эм	Z z	зэд

Греческий алфавит

Написание	Чтение	Написание	Чтение
A α	альфа	N ν	ню
B β	бэта	Ξ ζ	кси
Γ γ	гамма	O o	омикрон
Δ δ	дельта	Π π	пи
E ε	эсилон	P ρ	ро
Z ξ	дзета	Σ σ	сигма
H η	эта	T τ	тау
Θ ϑ	тэта	ϒ ε	эпсилон
I ι	йота	Φ φ	фи
K κ	каппа	X χ	хи
Λ λ	лямбда	Ψ ψ	пси
M μ	мю	Ω ω	омега

Приложение 3. Лексико – терминологический словарь по математике (русско-украинско-английско-китайский)

	Русский	*Украинский*	*Английский*	*Китайский*
1.	Абсцисса	Абсциса	Abscissa	横坐標
2.	Алгебра	Алгебра	Algebra	代数学; 代数; 〔阴〕代数(学)
3.	Алгоритм	Алгоритм	Algorithm	算法; 严密的计划或纲要
4.	Аргумент	Аргумент	Argument	理由; 根据
5.	Арифметика	Арифметика	Arithmetic	算術
6.	Арифметический, -ая, -ое, -ие	Арифметичний, -а, -е, -і	Arithmetic	算術
7.	Арккосинус	Арккосинус	Arkkosinus	餘弦
8.	Арккотангенс	Арккотангенс	Arkkotangens	電弧餘切
9.	Арксеканс	Арксеканс	Arksekans	
10.	Арксинус	Арксинус	Arksinus	反正弦
11.	Арктангенс	Арктангенс	Arctangent	反正切
12.	Бесконечное	Нескінченне	Endless	無限
13.	Бесконечность	Нескінченність	Endlessness	無限
14.	Больше ≠ меньше	Більше ≠ менше	Anymore less than	又少≠, 更多≠少
15.	Вариант, -ы	Варіант, -и	Variant, -s	变体，变形，方案，型式，变态，变异，迭更，交变，变量，变式，种类，方法，作法
16.	Величина, -ы	Величина, -и	Size, -s	大小，尺寸，数值，量，度，值，程度，强度，数，杰出的人，复-ины
17.	Верный, -ая, -ое, -ые	Вірний, -а, -е, -і	Faithful	变体，变形，方

				案，型式，变态，变异，迭更，交变，变量，变式，种类，方法，作法
18.	Вершина параболы	Вершина параболи	Top of parabola	抛物線頂點
19.	Вершина, -ы	Вершина, -и	Top	峰值，顶点，顶，顶部，巅，峰，巅值，高度
20.	Ветвь, -и параболы	Гілка, -и параболи	Branch parabolas	分局抛物線
21.	Взаимно перпендикулярные	Взаємно перпендикулярні	Mutually perpendicular	互相垂直
22.	Видно	Видно	Evidently	可以看到，显然，看来，大概
23.	Включение	Включення	Including	包含，包括，接入，接通，合闸，开动，搭合，搭接，夹杂，夹杂物，接线，接合，杂质
24.	Включить	Включити	To include	列入，编入，接通，开动
25.	Возведение в степень	Піднесення до ступеня	Involution	冪
26.	Возвести (возводить)	Звести (зводити)	To erect	建筑，建造，归咎于〔完〕
27.	Возможно	Можливо	Possibly	可能，也许
28.	Возрастать	Зростати	To increase	加强
29.	Всех	Всіх	All	
30.	Вывод (м.р.), -ы	Висновок (ч.р.), -вки	Conclusion, -s	输出，输出端，引线，引线头，抽头，电磁导管，结论，引出，

				导出，出口，出端，推论，论断
31.	Вынесение (ср.р.)	Винесення (сер.р.)	Taking away	
32.	Вынести за знак	Винести за знак	To take away for a sign	
33.	Вынести за скобки	Винести за дужки	To take away for brackets	
34.	Выполнить (выполнять)	Виконати (виконувати)	To execute	实现，履行，完成，执行，创造，制造
35.	Выражать (выразить)	Виражати (виразити)	To express	表现，表露出，表示，表达，表明
36.	Выражение	Вираз	Expression	表达，表现，表达式，式，表示，语汇，表情，神情，说法，语句，言辞
37.	Вычислить (вычислять)	Обчислити (обчислювати)	To calculate (to calculate)	计算，算出〔完〕
38.	Вычитаемое	Від'ємник	Subtrahend	減數
39.	Вычитать (вычесть)	Віднімати (відняти)	To subtract (to subtract)	读出，减去，减掉，扣除，减，扣去，〔未〕见 вычесть
40.	Геометрия	Геометрія	Geometry	几何学; 几何形状
41.	Горизонтальный, -ая, -ое, -ые	Горизонтальний, -а, -е, -і	Horizontal, th, th, th	水平的; 水平状态的; 卧式的; 地平的
42.	График	Графік	Graph	图表; 表格; 图象; 图形; 曲线图; 进度表; 表;

				工作计划
43.	Группа	Група	Group	组; 群; 基; 类; 联队; 机群; 编队
44.	Дан, -а, -о, -ы	Даний, -а, -о, -ы	Given, -a, -o, -ы	给; 交给; 给予; 让给; 奖赏; 授予; 使能够; 指定; 委派
45.	Двузначный, -ая, -ое, -ые	Двозначний, -а, -е, -і	Two-digit, th, th, th	兩位數
46.	Двучлен	Двочлен	Binomial	二項式
47.	Действие	Дія	Action	演算; 作用; 效应; 运行; 工作; 行动; 动作; 操作; 运算; 活动; 军事行动; 作战
48.	Действительный, -ая, -ое, -ых	Дійсний, -а, -е, -х	Actual, th, th, th	真实的; 实际的; 有效的
49.	Деление	Ділення	Division	分度; 读数; 除; 除法; 分; 分开; 划分; 刻度; 分裂; 度
50.	Делимое	Ділиме	Dividend	股息
51.	Делимость	Подільність	Divisibility	可分性
52.	Делитель (м.р.)	Дільник (м.р.)	Divizor (ì.ð.)	分頻器
53.	Делить (разделить) на (что?)	Ділити (розді-лити) на (що?)	To divide (to divide) on (that?)	
54.	Десятичный, -ая, -ое, -ые	Десятковий, -а, -е, -і	Decimal, th, th, th	十進制
55.	Десяток, -и, -ов	Десяток, -и, -ов	Ten, -и, -ов	十个; 十只; 十岁; 十位
56.	Десятые	Десяті	Tenth	十分之
57.	Длина	Довжина	Length	长度; 长; 长短
58.	Доказать (доказы-вать)	Довести (дово-дити)	To prove (to prove)	证实; 证明〔完〕

59.	Дополнительный, -ая, -ое, -ые	Додатковий, -а, -е, -і	Additional, th, th, th	附加的; 配属的; 补充的; 额外的; 补语的
60.	Дробный, -ая, -ое, -ые	Дріб, -а, -е, -і	Shot, th, th, th	碎屑的; 破碎的; 分数的; 部分的; 细小的; 细碎的; 急促的
61.	Дробь (ж.р.)	Дріб (ж.р.)	Shot (æ.ð.)	丸; 珠粒; 小数; 分数; 碎屑; 丸粒; 散弹; 敲击声
62.	Дробь алгебраическая	Дріб алгебра	A shot is algebraic	代數分數
63.	Дробь арифметическая	Дріб арифметичний	A shot is arithmetic	分數算術
64.	Дробь бесконечная	Дріб нескінченний	A shot is endless	無限分數
65.	Дробь десятичная	Дріб десятковий	A shot is decimal	分數小數
66.	Дробь конечная	Дріб кінцевий	A shot is eventual	分數有限
67.	Дробь неправильная	Дріб неправильний	A shot is wrong	假分數
68.	Дробь обратная	Дріб зворотний	A shot is reverse	分數的倒數
69.	Дробь обыкновенная	Дріб звичайний	A shot is usual	常見分數
70.	Дробь периодическая	Дріб періодичний	A shot is periodic	分數的定期
71.	Единица	Одиниця	Unit	单位; 单元
72.	Зависимость (ж.р.)	Залежність (ж.р.)	Dependence (æ.ð.)	依赖关系; 关系曲线; 关系式; 依赖性; 从属性
73.	Зависимость (от чего)	Залежність (від чого)	Dependence (from what)	依赖关系; 关系曲线; 关系式; 依赖性; 从属性
74.	Зависимый, -ая, -ое, -	Залежний, -а, -	Dependent, th,	从属的

	ые	е, -і	th, th	
75.	Задавать (задать)	Задавати (задати)	To set (to set)	提出; 指定; 给定; 上料; 布料; 给予; 举行; 安排; 使受到
76.	Задание (ср.р.)	Завдання (ср.р.)	Task (ñð.ð.)	任务; 任务书; 习题; 作业; 课题; 使命
77.	Заданный, -ая, -ое, -ые	Заданий, -а, -е, -і	Set, th, th, th	指定的; 规定的; 交给的; 提供的; 已知的; 给定的
78.	Задача	Завдання	Task	任务; 习题; 算题; 问题; 使命; 课目; 课题; 宗旨
79.	Закон (м.р.), -ы	Закон (м.р.), -ы	Law (ì.ð.), -ы	定律; 规律; 法则; 法律; 法令; 准则; 规则; 常规
80.	Замена (ж.р.), -ы	Заміна (ж.р.), -ы	Replacement (æ.ð.), -ы	更换; 取代; 代用; 更新; 替换; 代替者; 替身; 代用品
81.	Записать	Записати	To write down	记录下来; 做笔记; 录音; 列入; 登记
82.	Записывать, -ют	Записувати, -ют	To write down, -ют	记录下来; 做笔记; 录音; 列入; 登记
83.	Запятая	Кома	Comma	逗号; 逗点; 小数点; 障碍
84.	Знак	Знак	Sign	符号; 记号; 标记; 标志; 泥心头; 芯子
85.	Знаменатель дроби	Знаменник дро-	Denominator of	分母

		бу	shot	
86.	Знать	Знати	To know	知道; 了解; 懂得; 熟悉; 认识
87.	Значение	Значення	Value	意义; 作用; 数值; 值; 意思; 重要性
88.	Извлечение корня	Витягання ко-реня	Extraction of root	根提取物
89.	Изменение	Зміна	Change	变化; 改变; 变动; 变更; 更改; 更改单
90.	Изображение	Зображення	Image	象; 影象; 图形; 描绘; 画像; 塑像; 映像
91.	Иметь	Мати	To have	拥有; 保持有; 作为; 进行
92.	Интерпретация	Інтерпретація	Interpretation	注解; 解释; 说明
93.	Иррациональный	Ірраціональний	Irrational	无理的; 不合理的; 不尽根的; 根式的
94.	Исключать (исклю-чить)	Виключати (ви-ключити)	To eliminate (to eliminate)	除去; 取消; 排除; 不允许
95.	Исключение	Виключення	Exception	消元法; 除外; 例外; 开除; 取消; 排除
96.	Использовать	Використовува-ти	To utillize	利用; 使用
97.	Каждый, -ая, -ое, -ые	Кожен, -а, -е, -і	Each, th, th, th	代词 每; 每一; 每一个; 每个人
98.	Касательная	Дотична	Kasatel'naya	切線
99.	Квадрант (м.р.), -ы	Квадрант (м.р.), -ы	Quadrant (ì.ð.), -ы	象限
100.	Квадрат	Квадрат	Square	接线方柱; 正方; 平方; 方格; 方场;

				方; 方材; 方料; 方头
101.	Квадратный, -ая, -ое, -ые	Квадратний, -а, -е, -і	Square, th, th, th	方的; 平方的
102.	Количество	Кількість	Amount	量; 数量; 总量; 数目
103.	Конец	Кінець	End	终止; 终点; 末端; 端; 尖; 棉纱头; 碎布块; 末期; 末日
104.	Конечный, -ая, -ое, -ые	Кінцевий, -а, -е, -і	Eventual, th, th, th	有限的; 最后的; 终点的; 结局的
105.	Координата, -ы	Координата, -ы	Co-ordinate, -ы	坐标; 配位; 配价
106.	Корень	Корінь	Root	根; 根部; 根源
107.	Корень из числа	Корінь з числа	Root from a number	根數
108.	Корень квадратный	Корінь квадра-тний	A root is square	平方根
109.	Корень кубический	Корінь кубіч-ний	A root is cube	立方根
110.	Косеканс	Косеканс	Cosecant	餘割
111.	Косинус	Косинус	Cosine	余弦
112.	Котангенс	Котангенс	Cotangent	餘切
113.	Коэффициент, -ы	Коефіцієнт, -ы	Coefficient, -ы	系数; 因数; 率; 比
114.	Кратный, -ая, -ое, -ые	Кратний, -а, -е, -і	Multiple, th, th, th	多
115.	Кривая	Крива	Curve	曲线
116.	Круглый, -ая, -ое, -ые	Круглий, -а, -е, -і	Round, th, th, th	圆的; 圆形的; 整的
117.	Куб	Куб	Cube	立方; 立方体; 立方米
118.	Кубический	Кубічний	Cube	立方体的; 立方的
119.	Линия	Лінія	Line	线; 线路; 路线;

				航线; 管线; 管路; 线条; 界线; 排; 列
120.	Линия кривая	Лінія крива	A line is a curve	線路曲線
121.	Линия перпендикуля-рная	Лінія перпен-дикулярна	A line is perpen-dicular	垂直線
122.	Линия прямая	Лінія пряма	A line is a line	直線
123.	Логарифм	Логарифм	Logarithm	对数
124.	Логарифм десяти-чный	Логарифм деся-тковий	Logarithm is decimal	十進制數
125.	Логарифм натураль-ный	Логарифм на-туральний	Logarithm is natural	自然對數
126.	Логарифмирование	Логарифмуван-ня	Taking the loga-rithm	對數
127.	Логарифмировать	Логарифмувати	To take the loga-rithm	對數
128.	Луч	Промінь	Ray	光线; 射线; 波束; 线份; 光束; 射束
129.	Любой, -ая, -ое, -ые	Будь-який, -а, -е, -і	Any, th, th, th	任何的; 随便的
130.	Максимальный	Максимальний	Maximal	最大的; 最高的;
131.	Максимум ≠ мини-мум	Максимум мі-німум	Maksimum - minimum	最大≠最低
132.	Мало ≠ много	Мало багато	Little - much	小≠許多
133.	Масштаб	Масштаб	Scale	规模; 最程; 比例; 比例尺; 刻度; 尺度; 刻度尺; 标度; 模; 范围
134.	Математика	Математика	Mathematics	数学
135.	Математика элемен-тарная	Математика елементарна	Mathematics is elementary	初等數學
136.	Меньше ≠ больше	Менше більше	Less than - any-more	
137.	Минимум ≠ макси-мум	Мінімум мак-симум	Minimum - мак-симум	
138.	Минус	Мінус	Minus	减; 负号; 负值; 零下; 负极; 减号;

				负数
139.	Много ≠ мало	Багато мало	Much - little	
140.	Множество, -а	Множина, -а	Great number, -a	很多; 极多; 集; 组; 许多; 大量
141.	Множитель (м.р.)	Множник (м.р.)	Multiplier (ì.ð.)	因子
142.	Множитель дополнительный	Множник додатковий	A multiplier is additional	另外一個因素
143.	Множитель общий	Множник загальний	A multiplier is general	共同因素
144.	Множитель простой	Множник простій	A multiplier is an outage	單因素
145.	Может иметь	Може мати	Can have	可能有
146.	Можно	Можна	It is possible	可以
147.	На сколько процентов	На скільки відсотків	On how many percents	這個百分比
148.	Название	Назва	Name	標題
149.	Наибольший общий делитель (НОД)	Найбільший загальний дільник (НОД)	Most general divizor (NOD)	最大公約數
150.	Наибольший, -ая, -ое, -ее, -ие	Найбільший, -а, -е, -ее, -ие	Most, th, th, -ee, -ие	最大的
151.	Наименьшее общее кратное (НОК)	Найменше загальне кратне (НОК)	Least common multiple (NOK)	最小公倍數
152.	Наименьший, -ая, -ое, -ее, -ие	Найменший, -а, -е, -ее, -ие	The least, th, th, -ee, -ие	最小的
153.	Наименьшим общий знаменатель	Найменшим спільний знаменник	The least common denominator	最小公分母
154.	Найти (находить)	Знайти (знаходити)	To find (to find)	找到; 发现; 看到; 抽出; 得到; 碰上; 撞上; 遮住
155.	Направление	Напрям	Direction	方向; 路线; 路由; 对准; 指导; 指引; 派遣; 化验单; 方位; 引导; 导向; 瞄准; 派别

156.	Например	Наприклад	For example	例如; 譬如
157.	Натуральный, -ая, -ое, -ые	Натуральний, -а, -е, -і	Natural	天然的; 本来的; 自然的; 真诚的
158.	Находиться	Знаходитися	To be	〔完〕
159.	Начало	Почало	Began	开始; 起源; 开始部分; 起点; 原理; 原则; 定律; 基础; 原点; 起因; 定理; 因素
160.	Неизвестный, -ая, -ое, -ые	Невідомий, -а, -е, -і	Unknown, th, th, th	陌生的; 无名的; 陌生人
161.	Нелинейный, -ая, -ое, -ые	Нелінійний, -а, -е, -і	Nonlinear, th, th, th	非線性
162.	Необходимый, -ая, -ое, -ые	Необхідний, -а, -е, -і	Necessary, th, th, th	必需的; 必然的
163.	Неопределенный	Невизначений	Indefinite	未确定的; 没有定义的; 没有定值的
164.	Неполный, -ая, -ое, -ые	Неповний, -а, -е, -і	Incomplete, th, th, th	不满的; 不全的; 不完备的
165.	Неправильный, -ая, -ое, -ые	Неправильний, -а, -е, -і	Wrong, th, th, th	不规则的; 错误的; 不合乎规则的; 不合乎标准的; 不正派的; 不正确的
166.	Непрерывный, -ая, -ое, -ые	Безперервний, -а, -е, -і	Continuous, th, th, th	不间断的; 不停顿的
167.	Неравенство (ср.р.)	Нерівність (ср.р.)	Inequality (ñð.ð.)	不等; 不相等; 不均; 不等式; 不平衡; 失去平衡; 不平等; 不均等
168.	Неравный, -ая, -ое, -	Нерівний, -а, -е,	Unequal, th, th,	不相等的;

	ые	-і	th	不同的; 力量不相等的; 地位不同的
169.	Нечётный, -ая, -ое, -ые	Непарний, -а, -е, -і	Odd, th, th, th	奇
170.	Нормаль	Нормаль	Normal'	正常
171.	Нуль (ноль)	Нуль (нуль)	Zero (zero)	航向偏差指示器; 左右方向指示器; 零; 零读数; 讧擐乍讧堙学洄 唰; 零位; 零相; 零点; 零度; 渺小的人 〔阳〕= ноль
172.	Область (ж.р.)	Область (ж.р.)	Area (æ.ð.)	面积; 区域; 地区; 部分; 领域; 范围; 方面; 州; 地带
173.	Область определения	Область визна-чення	Range of defini-tion	域的
174.	Обозначать, -ить, -ют, -ется	Позначати, -ить, -ют, -ется	To designate, -ить, -ют, -ется	表明; 〔未〕见обозна чить
175.	Обратимость	Оборотність	Convertibility	可逆性
176.	Обратимый, -ая, -ое, -ые	Оборотний, -а, -е, -і	Convertible, th, th, th	可逆
177.	Обратнопропорцио-нальный, -ая, -ое, -ые	Зворотньопро-порційний, -а, -е, -і	Reverse, th, th, th	成反比
178.	Обратный, -ая, -ое, -ые	Зворотний, -а, -е, -і	Reverse, th, th, th	反的; 倒的; 逆的; 反回的; 相反的; 反向的; 反馈的; 返回的; 回来的; 反面的
179.	Общий множитель	Загальний множник	General multi-plier	公倍數
180.	Общий, -ая, -ое, -ие	Загальний, -а, -	General, th, th, -	总的; 普通的;

		е, -ие	ие	通用的; 共同的; 公共的; 综合的
181.	Обыкновенный, -ая, -ую, -ой	Звичайний, -а, -у, -ою	Usual, th, th, th	普通
182.	Однозначный, -ая, -ое, -ые	Однозначний, -а, -е, -і	Synonymous, th, th, th	獨特
183.	Одночлен, -ы	Одночлен, -ы	Monomial, -ы	單項
184.	Округлить (округлять)	Округляти (округляти)	To round off (to round off)	回合
185.	Окружить	Оточити	To surround	围住; 包围; 环绕; 对待; 平时接近的是
186.	Операция (действие) ж.р.	Операція (дія) ж.р.	Operation (action) of æ.ð.	作业; 操作; 手术; 工序; 手续; 运算; 外科手术; 作战; 战役; 业务
187.	Определение	Визначення	Determination	定义; 找出; 确定; 测定; 判断; 算出; 求出; 界定; 定语
188.	Оси координат	Осі координат	Axes of co-ordinates	坐標軸
189.	Основание	Підстава	Foundation	基础; 根据; 座; 底座; 基座; 地基; 碱; 底; 底边; 底面; 基线; 底脚; 根本; 理由
190.	Основание логарифма	Підстава логарифма	Foundation of logarithm	相應的對數
191.	Основной, -ая, -ое, -ые	Основний, -а, -е, -і	Basic, th, th, th	基本的; 主要的; 根本的; 主要之点
192.	Остаток	Залишок	Remain	余数; 余额; 库存量; 残渣; 残余物; 剩余; 滤渣; 基; 团;

				补长; 剩余部分; 结余; 残迹; 痕迹; 残余
193.	Отношение (соотношение)	Відношення (співвідношення)	Relation (correlation)	比; 比率; 比例; 关系; 比值; 态度; 关联; 干系
194.	Отрезок	Відрізок	Segment	断片; 切片; 一段; 一块; 线段; 截距; 航线段; 程序段; 间隔; 距离; 段; 块; 扇形物
195.	Отрицательное число	Негативне число	Negative number	負數
196.	Отрицательный, -ая, -ое, -ые	Негативний, -а, -е, -і	Negative, th, th, th	否定的; 负的; 负面的; 不良的; 否认的; 反对的; 恶劣的; 反面的
197.	Ошибка	Помилка	Error	误差; 错误; 失调; 差错; 过错; 过失
198.	Парабола	Парабола	Parabola	抛物线; 〔阴〕〈数〉抛物线
199.	Первый, -ая, -ое, -ые	Перший, -а, -е, -і	First, th, th, th	第一; 最初的; 最先的
200.	Переменные, -ая, -ое, -ые	Змінні, -а, -е, -і	Variables, th, th, th	變量
201.	Переносить (перенести)	Переносити (перенести)	To carry (to carry)	(拿过; 抱过; 提交; 音节移行; 〔未〕见перенести
202.	Пересекать (пересечь)	Перетинати (перетнути)	To cross (to cross)	(穿过; 贯穿; 布满; 截断
203.	Пересечение	Перетин	Crossing	交叉; 交点; 横穿; 越过; 交叉点

204.	Период функции	Період функції	Period of function	時代特色
205.	Периодический, -ая, -ое, -ие	Періодичний, -а, -е, -ие	Periodic, th, th, -ие	周期的; 定期的; 间歇的; 周期性的; 循环的
206.	Периодичность функции	Періодичність функції	Periodicity of function	週期性
207.	Плоскость	Площина	Plane	测量; 测定; 计量; 测试; 尺度; 长度; 度; 维
208.	Плюс	Плюс	Plus	加; 加号; 正; 有余; 正号; 正值
209.	Повторять	Повторювати	To repeat	重复; 温习; 复习
210.	Подкоренное выражение	Підкорінний вираз	Podkorennoe expression	開方
211.	Подмножество	Підмножина	Podmnozhestvo	子集
212.	Подчеркнуть	Підкреслити	To underline	應力
213.	Показатель корня	Показник кореня	Index of root	該指數根
214.	Показатель степени	Показник ступеня	Index of degree	指數
215.	Показательный, -ая, -ое, -ые	Показовий, -а, -е, -і	Model, th, th, th	典型的; 公开的; 示范的; 模范的
216.	Положительное число	Позитивне число	Positive number	一個正數
217.	Положительный, -ая, -ое, -ые	Позитивний, -а, -е, -і	Positive, th, th, th	肯定的; 认可的; 良好的; 正的; 零上的
218.	Порядок (м.р.)	Порядок (м.р.)	Order (ì.ð.)	訂購
219.	Порядок действий	Порядок дій	Order of actions	程序
220.	После	Після	After	後
221.	Последующий	Подальший	Subsequent	随后的; 后续的
222.	Правило	Правило	Governed	中〕〈专〉(1)抹灰板，直规，直

				尺. □弄直、绷直的 装置(如鞋楦
223.	Правильная дробь	Правильний дріб	Proper fraction	真分數
224.	Правильный	Правильний	Correct	有规律性的; 正确的; 切合实际的
225.	Предыдущий	Попередній	Previous	上一頁
226.	Приближение	Наближення	Approaching	逼近
227.	Приводить	Приводити	To lead	导致; 使具有; 引导; 带领; 领来; 带来; 引向; 使产生
228.	Пример	Приклад	Example	例子; 示例; 榜样; 样本; 实例; 范例; 模范; 例证; 例题
229.	Принадлежать (принадлежит)	Належати (належить)	To belong (belongs)	属于
230.	Продолжение	Продовження	Continuation	继续; 延长; 开拓; 延续部分; 续集; 续篇
231.	Проекция	Проекція	Projection	投影; 投影图; 投射; 投影法
232.	Произведение	Твір	Work	作品; 产品; 积; 乘积; 〔中〕(1)产物， 产品；创作
233.	Промежуток	Проміжок	Interval	间隙; 间隔; 时间间隔; 区间
234.	Пропорциональный, -ая, -ое, -ые	Пропорційний, -а, -е, -і	Proportional, th, th, th	比例的; 成比例的; 匀称的; 相称的
235.	Пропорция	Пропорція	Proportion	比例;

				〔阴〕⑴相称，匀称
236.	Простой, -ая, -ое, ые	Простій, -а, -е, ые	Outage, th, th, ые	简单的; 停工; 停顿; 停留; 停滞; 停歇时间; 单纯的; 朴实的; 朴素的
237.	Противоположный, -ая, -ое, -ые	Протилежний, -а, -е, -і	Opposite, th, th, th	对面的; 相向的; 对立的; 相反的
238.	Процент	Відсоток	Percent	百分比; 百分数; 利息; 提成; 百分率
239.	Прямая линия	Пряма лінія	Straight line	直線電話
240.	Прямолинейный	Прямолінійний	Rectilineal	直線
241.	Равняться	Дорівнювати	Evened	和 相等; 和 相比; 排齐; 赶上
242.	Равный, -ая, -ое, -ые	Рівний, -а, -е, -і	Equal, th, th, th	相等的; 相同的; 同样的; 等于; 的; 平等的
243.	Разделить	Розділити	To divide	分开; 划分; 分成; 分配; 除开; 使分离; 使分散
244.	Разложение	Розкладання	Decomposition	分解; 解体; 崩溃; 腐败; 展开; 扫描; 离解; 分置; 放开; 打开; 铺开; 分配; 使分担; 瓦解; 没落; 衰败
245.	Разложить (разлагать)	Розкласти (роз-кладати)	To decompose (to decompose)	分置; 放开; 打开; 铺开; 分配; 使分担
246.	Разность (ж.р.)	Різниця (ж.р.)	Difference (æ.ð.)	差别; 差; 差数; 差值

247.	Раскрывать (раск-рыть)	Розкривати (розкрити)	To expose (to expose)	打开; 张开; 拆开; 露出; 告知; 说明
248.	Расположить, -ите (располагать)	Розташувати, -ите (розташовувати)	To dispose, -ите (to dispose)	支配; 调度; 布置; 配置; 排列; 部署; 使喜欢; 博得 好感; 拥有; 具有; 使用; 处置; 打算; 想要
249.	Рациональный, -ая, -ое, -ые	Раціональний, -а, -е, -і	Rational, th, th, th	合理的; 有理的
250.	Результат (м.р.)	Результат (м.р.)	Result (ì.ð.)	成绩; 结果; 成果; 成效
251.	Решение	Рішення	Decision	决议; 解; 解答; 解决办法; 处理; 方案; 解法; 解题; 演算; 决定; 决断; 判决
252.	Свойство, -а	Властивість, -а	Property, -a	性能; 性质; 特性
253.	Секанс	Секанс	Secant	
254.	Символ	Символ	Character	符号; 码元; 代码; 标志; 代号; 象征; 记号
255.	Синус	Синус	Sine	竇
256.	Скобка, -и	Дужка, -и	Bracket, -и	小把手; 小拉手; 小环; 小柄; 括号
257.	Скобки квадратные	Дужки квадратні	Brackets are square	方括號
258.	Скобки круглые	Дужки круглі	Brackets are round	圓括號
259.	Скобки фигурные	Дужки фігурні	Brackets are figured	大括號
260.	Сколько	Скільки	How many	多少
261.	Слагаемое, -ые	Доданок, -і	Element, th	長期
262.	Слева	Зліва	On the left	从左边; 在左边

263.	Слева направо	Зліва направо	From left to right	左到右
264.	Сложение	Складання	Addition	构成; 合成; 构造; 加法; 加; 相加; 体格
265.	Смешанный, -ая, -ое, -ые	Змішаний, -а, -е, -і	Mixed, th, th, th	已混合的
266.	Сначала	Спочатку	At first	第一
267.	Сократить (сокращать)	Скоротити (скорочувати)	To shorten (to abbreviate)	缩短; 裁减; 减少; 紧缩; 精简; 解雇
268.	Сомножитель (м.р.)	Співмножник (м.р.)	Factor (ì.ð.)	因子
269.	Соответствие	Відповідність	Accordance	对应; 适合; 符合; 相符合; 相适应; 协调; 一致
270.	Соседний, -ая, -ое, ие	Сусідній, -а, -е, ие	Nearby, th, th, ие	邻近的; 相邻的; 邻接的; 隔壁的
271.	Составной, -ая, -ое, -ые	Складений, -а, -е, -і	Component, th, th, th	组成的; 合成的
272.	Составить (составлять)	Скласти (складати)	To make (to make)	编制; 组成; 摆在一起; 排起来; 排成; 编辑成; 配制; 成立
273.	Сотня, -и, -ен	Сотня, -и, -ен	Hundred, -и, -ен	百; 一百; 许许多多
274.	Сотые	Соті	Hundredth	百分
275.	Справа	Справа	On the right	从右边; 在右边
276.	Степень	Ступінь	Degree	程度; 度; 幂; 乘方; 次; 次数; 率; 比; 级; 等级; 阶段; 比例; 比值; 等; 方次; 因数; 系数; 比率; 学位
277.	Степень корня	Ступінь кореня	Degree of root	根的程度

278.	Стрелка	Стрілка	Pointer	针; 指针; 箭头; 道岔
279.	Сумма (ж.р.)	Сума (ж.р.)	Sum (æ.ð.)	和; 总数; 总额; 金额; 一笔款子
280.	Существует	Існує	Exists	有
281.	Таблица	Таблиця	Table	表; 表格; 标牌; 牌; 铭牌; 统计表
282.	Тангенс	Тангенс	Tangent	切線
283.	Только	Тільки	Only	只有
284.	Точка	Крапка	Point	點
285.	Трехзначный, - ое	Тризначний, - ое	Three-digit, - oe	三位數
286.	Трехчлен	Тричлен	Trinomial	三叉
287.	Тысяча, -и, - ей	Тисяча, -и, - їй	Thousand, -и, - to it	一千; 一千个
288.	Тысячные	Тисячні	Thousandth	千分之一
289.	Увеличить (увеличи-вать)	Збільшити (збі-льшувати)	To increase (to increase)	增加; 增大; 放大; 增强
290.	Уменьшаемое	Зменшуване	Diminished	被減數
291.	Уменьшить (умень-шать)	Зменшити (зменшувати)	To decrease (to diminish)	使减少; 缩小; 降低
292.	Умножение, -ить, -ать	Множення, -ить, -ать	Increase, -ить, -ать	乘法; 乘; 倍增; 增加
293.	Условие	Умова	Condition	条件; 情况; 状况; 条件式; 规则; 规章; 条款; 办法
294.	Утверждать (утвер-дить)	Затверджувати (утвердить)	To assert (to confirm)	斷言
295.	Формула (ж.р.)	Формула (ж.р.)	Formula (æ.ð.)	公式; 式; 组成; 成分; 方程式
296.	Функции элементар-ные	Функції елеме-нтарні	Functions are elementary	初等函數
297.	Функциональный, -ая, -ое, -ые	Функціональ-ний, -а, -е, -і	Functional, th, th, th	[数]函数的; 职能的; 机能的

298.	Функция	Функція	Function	函数; 功能; 职能; 职责; 职务; 机能; 作用; 功用
299.	Характеристика	Характеристика	Description	特性; 特征; 特性曲线; 鉴定; 评定; 规格; 首数; 指标; 性能; 说明特性; 描述; 鉴定书; 说明书; 质量; 数据
300.	Характеристика лога-рифма	Характеристика логарифма	Description of logarithm	對數特性
301.	Целый, -ая, -ое, -ые	Цілий, -а, -е, -і	Whole, th, th, th	整的; 整体的; 完整的; 整体; 完好的; 未丢失的
302.	Цифра	Цифра	Number	数字; 数目字; 数码; 数位; 数; 数额; 数目; 数字指标
303.	Частное	Приватне	Private	私人
304.	Часть	Частина	Part	机件; 部件; 零件; 部分; 部门; 部队; 科; 处; 部; 卷; 篇; 册; 本; 集
305.	Черта дроби	Межа дробу	Line of shot	特徵的分數
306.	Чётный, -ая, -ое, -ые	Парний, -а, -е, -і	Even, th, th, th	即使
307.	Числитель	Чисельник	Numerator	分子
308.	Число, -а	Число	Number	数; 数目; 数值; 日; 号; 值; 比; 数量
309.	Число двузначное	Число двознач-не	A number is two-digit	雙位數字
310.	Число дробное	Число дріб	A number is a	分數的數量

			shot	
311.	Число иррациональное	Число ірраціональне	A number is irrational	不合理的數量
312.	Число натуральное	Число натуральне	A number is natural	積極的數目
313.	Число нечетное	Число непарне	A number is odd	奇數
314.	Число отрицательное	Число негативне	A number is negative	負數
315.	Число положительное	Число позитивне	A number is positive	積極的數目
316.	Число простое	Число просте	A number is simple	簡單的數
317.	Число противоположное	Число протилежне	A number is opposite	相反數
318.	Число рациональное	Число раціональне	A number is rational	有理數
319.	Число смешанное	Число змішане	A number is mixed	這個數字混合
320.	Число составное	Число складене	A number is component	化合物的數量
321.	Число трехзначное	Число тризначне	A number is a three-digit	三位數
322.	Число целое	Число ціле	A number is unit	一個整數
323.	Число четное	Число парне	A number is even	偶數
324.	Числовой, -ая, -ое, -ые	Числовий, -а, -е, -і	Numerical, th, th, th	數字
325.	Член (м.р.)	Член (м.р.)	Member (ì.ð.)	项; 成员; 臂; 元件; 会员; 委员; 院士; 成分; 部分; 肢; 肢体
326.	Член многочлена	Член многочлена	Member of polynomial	長期的多項式
327.	Член отношения	Член відношення	Member of relation	成員關係
328.	Экстремум	Екстремум	Ekstremum	極值
329.	Экстремум функции	Екстремум функції	Ekstremum of function	函數極值
330.	Элемент	Елемент	Element	要素; 成分; 单元;

				零件; 元件; 构件; 附件; 电池; 机组; 分队; 小队; 原理; 基础; 因素; 元素; 基本原理; 入门; 部件
331.	Элемент множества	Елемент множини	Element of great number	元
332.	Элементарный, -ая, -ое, -ые	Елементарний, -а, -е, -і	Elementary, th, th, th	初级的; 初等的; 基础的; 肤浅的; 起码的

Литература

1. Саенко С.Л. Математика (для студентов-иностранцев). Одесса: ОПИ, 2001.Ч.1, 2-220 с.
2. Кравчук В., Підручна М., Янченко Г. Алгебра. Підручник для 8 класу./ За редакцією З.І. Слепкань. – Тернопіль: Підручник і посібник, 2006.-323 с.
3. Кравчук В., Підручна М., Янченко Г. Алгебра. Підручник для 8 класу./ За редакцією З.І. Слепкань. – Тернопіль: Підручник і посібник, 2005.-256 с.
4. Шкіль М.І., та інші. Алгебра і початок аналізу: Підручник для 10 класу загальноосвіт. навч. закладів – К: Зодіак – ЕКО, 2006. – 272 с.
5. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра: Учебник для 8 классов общеобразовательных учебных заведений – Пер. с укр. – Х.: Гимназия 2008. – 256 с.
6. Мерзляк. Алгебра: підручник для 9 класів загальноосвітніх навчальних закладів – Х.: Гімназія – 2008.
7. Роганін О.М., Каплун О.І. Математика: Практичний довідник. - Харків ФОП Співак Т.К., 2009.-416 с.
8. Роганин А.Н. Алгебра и начало анализа в опреелениях, таблицах и схемах. 7-11 классы – 5.е изд. – Харков: Веста: Издательство «Ранок», 2009. – 112 с.

Методические указания
и контрольные задания по курсу «Математика»
для слушателей-иностранцев подготовительного отделения
Раздел «Арифметика. Элементы алгебры»

Составители:
доцент кафедры довузовской подготовки Аркатов Ю.Н.
доцент кафедры довузовской подготовки Расторгуева Т.Е.
ст. лаборант кафедры довузовской подготовки Павлиди Л.С.

Подп.к печати Формат 60х84/16 Бумага офис.
Условн.печ.л. Тираж Зам №

Напечатано с готового оригинал-макета

Одесский государственный экологический университет
65016, Одесса, ул. Львовская, 15