Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

Факультет доуниверситетской подготовки и профессиональной ориентации

Подготовительное отделение

И. М. Бурлуцкая

МАТЕМАТИКА

Пособие для иностранных слушателей
подготовительного отделения

В 2-х частях

Часть 1

Минск 2007

УДК 51 (075.8)
ББК 22.1 я 73
Б 91

Р е ц е н з е н т
доц. кафедры высшей математики БГУИР,
канд. физ.-мат. наук О. Ф. Борисенко

Бурлуцкая, И. М.

Б 91 Математика : пособие для иностранных слушателей подготовительного отделения. В 2 ч. Ч 1 / И. М. Бурлуцкая. – Минск : БГУИР, 2007. – 55 с. : ил.

ISBN 978-985-488-210-9 (ч. 1)

Пособие рассчитано на иностранных слушателей подготовительного отделения. Язык пособия адаптирован к уровню владения слушателями русским языком.

Каждый раздел включает теоретический материал и примеры применения теоретических знаний, а также упражнения для самостоятельного решения и ответы к ним. В конце пособия дан словарь математической терминологии с переводом на два языка (английский и французский).

УДК 51 (075.8)
ББК 22.1 я 73

ISBN 978-985-488-210-9 (ч. 1)
ISBN 978-985-488-211-6

ЗАНЯТИЕ 1
Натуральные числа. Арифметические действия

1. Натуральные числа

0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9 – это цифры.

Цифры – это знаки, обозначающие числа.

Числа: 1; 2; 3; … 10; 11; 12; 13… – это ряд натуральных чисел.

Определение. Натуральные числа – это числа, которые мы используем при счете предметов.

0 (ноль) – это не натуральное число.

N – множество натуральных чисел.

$N = \{\ 1; 2; 3;\dots\ \}$

Множество натуральных чисел бесконечно, счетно.

1; 2; 3… – это элементы множества.

Знаки:

$+$ плюс; $-$ минус; $=$ равно; $\in$ принадлежит.

$12 \in N$; $0 \notin N$ (не принадлежит)

Четные и нечетные числа

Натуральное число может быть четным и нечетным.

2; 4; 6; 8; 10; 12… – это четные числа.

$n=2k$; $k \in N$ – формула четного числа.

1; 3; 5; 7; 9; 11… – это нечетные числа.

$n=2k+1$; $k \in N$ – формула нечетного числа.

Позиционная запись чисел

324 – трехзначное число (записано с помощью трех знаков):

4 – единицы (разряд единиц), 2 – десятки (разряд десятков), 3 – сотни (разряд сотен).

Каждое число можно записать в виде суммы разрядов:

$324 = 300 + 20 + 4$.

Рассмотрим число 1 256 783 и назовем, в каких разрядах стоят цифры: 1 – разряд миллионов, 2 – разряд сотен тысяч, 5 – разряд десятков тысяч, 6 – разряд тысяч, 7 – разряд сотен, 8 – разряд десятков, 3 – разряд единиц.

$\overline{XYZ}$ – трехзначное число, его можно записать в виде суммы разрядов:

$$\overline{XYZ} = 100X + 10Y + Z.$$

2. Арифметические действия

1) $3+5=8$ – сложение;
2) $8-2=6$ – вычитание;
3) $3\times7=21$ – умножение;
4) $6:2=3$ – деление.

Прочитайте действия: 3 плюс 5 равно 8 и т.д.

Компоненты действий:

1) $a+b=c$; a и b – слагаемые,
c – сумма (результат действия);

2) $a-b=c$; a – уменьшаемое,
b – вычитаемое,
c – разность (результат действия);

3) $a\cdot b=c$; a и b – множители,
c – произведение (результат действия);

4) $a:b=c$; a – делимое,
b – делитель,
c – частное (результат действия).

Таблица 1

Действие	Знак	Что сделать?	Результат
1. Сложение	+ плюс	сложить	сумма
2. Вычитание	– минус	вычесть	разность
3. Умножение	· (×) умножить	умножить	произведение
4. Деление	: разделить	разделить	частное

Пример.

Вычесть из пятнадцати пять:

$15-5=10$.

10 – разность, результат вычитания, ответ.

Упражнения

1. Прочитайте числа:

2; 8; 12; 75; 128; 3 523; 800; 15 250.

2. Запишите цифрами:

Семь, двадцать три, двенадцать, сорок пять, девятнадцать, девяносто семь, сто пятьдесят четыре, семьсот три, двести одиннадцать, шестьсот сорок один, тысяча девятьсот восемьдесят пять.

3. Назовите натуральные числа:

28; –2; 44; ½; 0; 305; 0,25.

4. Прочитайте, запишите действие и ответ:

а) сложить 23 и 17;

б) вычесть из 12 число 9;

в) умножить 15 на 7;

г) разделить 120 на 6;

д) запишите сумму чисел 5 и 21;

е) запишите разность чисел 28 и 7;

ж) запишите произведение чисел 25 и 3;

з) запишите частное 36 и 4.

ЗАНЯТИЕ 2

Сравнение чисел

1. Два числа можно сравнить

$a=b$ (a равно b);

$a>b$ (a больше b);

$a<b$ (a меньше b);

$a\neq b$ (a не равно b).

Определения

$a>b$, если разность $a-b>0$ (положительна);

$a<b$, если разность $a-b<0$ (отрицательна);

$a=b$, если разность $a-b=0$ (равна 0);

$a \geq b$ (a больше или равно b);

$a \leq b$ (a меньше или равно b).

Неравенства:

$a < b$; $a \geq b$ – неравенства;

$a < b$ – строгое;

$a \geq b$ – нестрогое.

Сравните числа 13 и 6:

$13 \neq 6$; 13 > 6; 6 < 13.

Сравните числа 5 и 38; 10 и 12.

2. На сколько больше? На сколько меньше?

• Чтобы ответить на вопрос, на сколько больше 30, чем 10, нужно из 30 вычесть 10 (т.е. найти разность 30 и 10):

30 – 10=20.

Число 30 больше 10 на 20.

• Чтобы ответить на вопрос, на сколько меньше 10, чем 30, поступаем аналогичным образом (т.е. находим разность этих чисел).

3. Во сколько раз?

Чтобы ответить на вопрос, во сколько раз 30 больше чем 10 (или 10 меньше, чем 30), нужно 30 разделить на 10:

$30:10=3$.

Следовательно, 30 в три раза больше, чем 10 (10 в три раза меньше, чем 30).

Упражнения

1. Прочитайте выражения: $5 \neq 8$; 27 > 22; 17 < 48; $x \geq y$ (x – икс, y – игрек).

2. На сколько больше: 7, чем 3; 23, чем 19.

3. На сколько меньше: 25, чем 48; 17, чем 32.

4. Во сколько раз больше: 20, чем 5; 135, чем 45.

5. Во сколько раз меньше: 5, чем 35; 9, чем 72.

6. Сравните числа и выражения:

а) 12 и 25;
б) 7 и 13;
в) 8+5 и 15;
г) $12 \cdot 3$ и 36;
д) 15 и 12+5;
е) 12:2 и 4+3;
ж) 25–7 и 2+13;
з) $8+2 \cdot 3$ и 18;
и) 21:3 и 2+5.

Пример.

1. Сравнить числа 25 и 4.

Ответ: Эти числа не равны; 25 больше 4; 4 меньше, чем 25. Число 25 больше, чем 4, на 21, потому что разность 25 – 4 равна 21.

2. Сравнить числа 30 и 5.

Ответ: Эти числа не равны; число 30 больше, чем 5, потому что разность 30 – 5 равна 25. Число 30 больше 5 в 6 раз, потому что частное 30 : 5 равно 6. Число 5 меньше 30 в 6 раз, потому что 30 : 5 равно 6.

ЗАНЯТИЕ 3

Делимость чисел

1. Компоненты деления

Если $a:b=c$, $c\in N$, то a делится на b.

Если $a:b=c$, $c\notin N$, то a не делится на b.

Если a делится на b, $a\in N$, $b\in N$ и частное от деления – натуральное число, то b – делитель числа a, a – кратное числа b.

Пример.

1) 27 делится на 3, следовательно, число 3 – это делитель 27, а число 27 – это кратное числа 3.

2) Найдите все делители числа 12.

Делители числа 12 запишем как множество: $\{1;2;3;4;6;12\}$.

$\{$ – фигурная скобка (figurate bracket (англ.); accolade (фр.))

Это множество конечно, состоит из шести элементов.

3) Числа 3; 6; 9; 12; 15 и т.д. делятся на 3. Это числа кратные 3, их можно записать как множество $\{3;6;9...\} = \{3k \,/\, k \in N\}$.

Это множество бесконечно.

---

2. Признаки делимости чисел

а) Признак делимости на 2.

На 2 делятся числа, у которых в разряде единиц стоят цифры 0; 2; 4; 6; 8. Эти числа четные.

б) Признак делимости на 5.

На 5 делятся числа, у которых в разряде единиц стоят цифры 0; 5.

в) Признак делимости на 3.

На 3 делятся числа, у которых сумма цифр делится на 3.

г) Признак делимости на 9.

На 9 делятся числа, у которых сумма цифр делится на 9.

д) Признак делимости на 4.

На 4 делятся числа, у которых две последние цифры образуют число, которое делится на 4.

Пример.

• 24 делится на 2, потому что последняя цифра числа 4 (в разряде единиц стоит 4 – четное число).

• 24 делится на 3, так как сумма цифр числа 24 равна 6 (2+4=6) и делится на 3.

• Число 738 делится на 9, т.к. сумма цифр числа 7+3+8=18, а 18 делится на 9.

• Число 150 делится на 5, т.к. в разряде единиц стоит 0.

• Число 1356 делится на 4, т.к. две последние цифры образуют число 56, которое делится на 4.

---

3. Простые и составные числа

Число 17 делится только на 1 и на само себя. 17 – простое число.

Простое число делится только на 1 и на само себя.

2; 3; 5; 7; 11; 13; 17; 19; 23; 29; 31… – это простые числа.

Число 32 делится на 1, на само себя и на числа 2; 4; 8; 16. Таким образом, 32 – это составное число.

Составное число делится на 1, на себя и на другие числа.

1 – это не простое и не составное число.

4. Разложение чисел на простые множители

Число 28 можно записать в виде произведения простых множителей:

$28 = 2 \cdot 2 \cdot 7$ – это разложение числа на простые множители.

Разложить число на простые множители – значит записать его как произведение простых чисел.

Пример.

Разложить на простые множители число 360.

$360 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5$.

---

5. Наибольший общий делитель

Числа 24 и 36 делятся на 2. Значит, 2 – это их общий делитель. Числа 24 и 36 делятся и на другие общие делители: 1; 3; 4; 12. Число 12 – наибольший общий делитель (НОД) чисел 24 и 36, т.е. НОД (24; 36) =12.

Чтобы найти наибольший общий делитель нескольких чисел, нужно разложить их на простые множители, затем найти произведение общих множителей.

Пример.

$24 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$; $36 = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3$;

НОД (24; 36) = $2 \cdot 2 \cdot 3 = 12$.

---

6. Наименьшее общее кратное

Числа 10; 20; 30; 40 делятся на 10. Значит, эти числа кратны 10.

Числа 15; 30; 45; 60; 75 – кратны 15.

Число 30 – наименьшее общее кратное чисел 10 и 15. НОК (10; 15) = 30.

Чтобы найти наименьшее общее кратное нескольких чисел, нужно разложить их на простые множители, а затем найти произведение множителей этих чисел без повторений.

Пример.

Найти НОК (42; 56; 63).
$42 = 2 \cdot 3 \cdot 7$; $56 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 7$; $63 = 3 \cdot 3 \cdot 7$.
НОК (42; 56; 63) = $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7 = 504$.

---

7. Взаимно простые числа

Числа 24 и 35 разложим на простые множители: $24 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$; $35 = 5 \cdot 7$. Найдем наибольший общий делитель этих чисел НОД (24; 35) = 1.

Числа называются взаимно простыми, если единственный общий делитель – единица.

Упражнения

1. Какие из чисел: 50 076 354; 478 932; 375 081 606; 124 610 022; 2 716 432 435; 212 001 021; 150 201 010, кратны:
а) 2; б) 3; в) 5; г) 9?

2. Разложить на простые множители число 7680.

3. Найти НОД (3960; 2268).

4. Найти НОК (360; 189).

5. Найти НОД (3599; 4819).

6. Известно, что НОД (76; x) = 4; НОК (76; x) = 1292. Найти x.

7. Число $27 \cdot 10^{29} + 35 \cdot 10^{10} + a \cdot 10^{3} + 14$ делится на 18. Чему равно a, если a – цифра?

8. Сколько делителей у числа 4900 (считая 1 и само число)?

9. Найти числа вида $\overline{64x5y}$, которые делятся на 36.

10. $a \cdot b = 10\,800$; НОД (a; b) = 60. Найти НОК (a; b).

11. Сумма двух чисел равна 463, а разность их квадратов – простое число. Найти большее из этих чисел.

Ответы

1. а) 50 076 354; 478 932; 37 508 160; 124 610 022; 150 201 010.

б) 478 932; 375 081 606; 21 200 102.

в) 2 716 432 435; 150 201 010.

г) 375 081 606; 124 610 022; 212 001 021.

2. 7680 = 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 2 · 3 · 5.

3. 36. 4. 7560. 5. 61. 6. 68. 7. 5. 8. 27. 9. 64152. 64656. 10. 180. 11. 232.

ЗАНЯТИЕ 4

Целые числа. Рациональные числа

1. Натуральные числа

Числа называются **противоположными**, если их сумма равна 0.

$a+(-a)=0$.

Числа –1; –2; –3; … – противоположные натуральным. Это целые отрицательные числа.

Определение. Натуральные числа, противоположные им числа и ноль называются целыми числами. Множество всех целых чисел обозначается Z, т.е. $Z=\{ \ldots -5; -4; -3 \ldots 0; 1; 2; 3 \ldots \}$

Множество натуральных чисел является подмножеством множества Z, т.е. $N \subset Z$ ($\subset -$ «включено»).

На множестве натуральных чисел выполняются действия сложения и умножения. На множестве целых чисел определено (т.е. выполняется) еще и вычитание.

2. Рациональные числа

Числа вида $\frac{m}{n}$, где $m \in Z$, $n \in N$, называются рациональными числами. Множество рациональных чисел обозначается Q: $Q=\left\{ \frac{m}{n} \middle/ m \in Z; n \in N \right\}$.

На множестве Q выполняются действия сложения, умножения, вычитания, деления.

Множество целых чисел является подмножеством рациональных чисел, т.е. $N \subset Z \subset Q$. Это утверждение можно изобразить с помощью кругов Эйлера (рис. 1):

Прочитайте текст

Леонард Эйлер (1707–1783) – крупнейший математик XVIII века. Родился в Швейцарии. В 1727 году по приглашению Петербургской академии наук он приехал в Россию. В Петербурге Эйлер увлеченно работал в различных областях науки. По признанию современников был первым математиком мира. Полное собрание сочинений ученого занимает 72 тома.

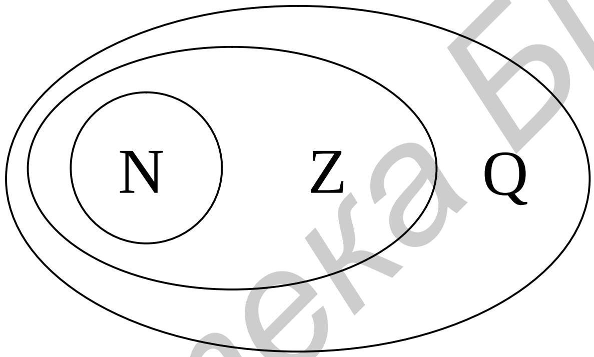


Рис. 1

3. Обыкновенные дроби

Числа $\frac{2}{3}, \frac{5}{7}, \frac{9}{4}, \frac{6}{6}$ – обыкновенные дроби.

$\frac{a}{b}$, где $a \in N$, $b \in N$, a – это числитель дроби, b – знаменатель.

Частное от деления $a : b$ можно записать как дробь $\frac{a}{b}$.

Читаем дроби так: $\frac{1}{2}$ – одна вторая; $\frac{2}{3}$ – две третьих; $\frac{3}{4}$ – три четвертых; $\frac{5}{2}$ – пять вторых; $\frac{3}{11}$ – три одиннадцатых; $\frac{1}{9}$ – одна девятая; $\frac{7}{7}$ – семь седьмых; $\frac{23}{100}$ – двадцать три сотых и т.д.

4. Правильные и неправильные дроби. Смешанные числа

Дробь $\frac{5}{7}$ – правильная, так как числитель меньше знаменателя (5 < 7).

Дробь $\frac{7}{5}$ – неправильная, так как знаменатель меньше числителя.

Дробь $\frac{7}{7}$ – неправильная. Числитель равен знаменателю.

Дробь $\frac{a}{b}$ – правильная, если $a<b$.

Дробь $\frac{a}{b}$ – неправильная, если $a \geq b$.

Упражнение

Назовите правильные и неправильные дроби:

$\frac{7}{10}$; $\frac{2}{5}$; $\frac{3}{2}$; $\frac{45}{67}$; $\frac{2}{1}$; $\frac{4}{15}$; $\frac{120}{41}$; $\frac{5}{5}$.

Неправильную дробь $\frac{27}{4}$ можно записать так: $\frac{27}{4}=6\frac{3}{4}$ (шесть целых и три четвертых). $6\frac{3}{4}$ – смешанная дробь: 6 – целая часть; $\frac{3}{4}$ – дробная.

Операция записи неправильной дроби в виде смешанной называется выделением целой части.

Читаем смешанные дроби так: $1\frac{1}{2}$ – одна целая и одна вторая; $2\frac{1}{4}$ – две целых и одна четвертая; $5\frac{4}{7}$ – пять целых и четыре седьмых; $10\frac{4}{9}$ – десять целых и четыре девятых и т.д.

Смешанную дробь можно записать так: $7\frac{3}{4}=\frac{7 \cdot 4+3}{4}=\frac{31}{4}$. Эта операция называется: запись смешанной дроби в виде неправильной.

Упражнения

1. Назовите целые и отрицательные числа:

$2\frac{1}{3}$; -8; 0; $\frac{5}{4}$; -12; 5; -117; $\frac{85}{92}$; $\frac{1}{7}$; -15; $3\frac{3}{10}$.

2. Запишите числа: минус десять; одна восьмая; шесть целых и три седьмых; двадцать пять сороковых; минус сто восемь; две тринадцатых; одна тысяча восемнадцать.

3. Запишите неправильные дроби как смешанные: три вторых; семь пятых; девятнадцать третьих; сорок пять восьмых.

4. Запишите смешанные дроби как неправильные: одна целая и одна пятая; три целых и четыре пятых; девять целых и три восьмых; тридцать шесть целых и две третьих.

ЗАНЯТИЕ 5

Основное свойство дроби. Сокращение дробей. Действия с обыкновенными дробями

1. Основное свойство дроби

$\frac{a}{b}=\frac{a\cdot m}{b\cdot n}=\frac{a:m}{b:n}$, если $m\neq 0$; $n\neq 0$.

Величина дроби не изменится, если числитель и знаменатель умножить или разделить на одно и то же число, не равное нулю.

2. Сокращение дробей

Возьмем дробь $\frac{20}{35}$. Числитель и знаменатель имеют общий делитель 5.

$\frac{20}{35}=\frac{20:5}{35:5}=\frac{4}{7}$.

Мы сократили дробь на 5. НОД (20; 35) = 5. Дробь $\frac{4}{7}$ – несократима, так как 4 и 7 – взаимно простые числа.

3. Нахождение общего знаменателя дробей

Наименьший общий знаменатель для дробей $\frac{a}{b}$ и $\frac{c}{d}$ – это НОК ($b;d$).

Чтобы привести дробь к общему знаменателю, нужно домножить числитель и знаменатель на дополнительные множители, которые находим следующим образом: для дроби $\frac{a}{b}$ дополнительный множитель $m = \frac{НОК(b;d)}{b}$; для дроби $\frac{c}{d}$ – это множитель $n = \frac{НОК(b;d)}{d}$.

Пример.

Приведем дроби $\frac{1}{12}$ и $\frac{1}{18}$ к общему знаменателю. Найдем НОК (12; 18) = 36. Разделим 36:12= 3 – это дополнительный множитель для дроби $\frac{1}{12}$. Разделим 36:18 = 2 – это дополнительный множитель для дроби $\frac{1}{18}$. Умножим числители и знаменатели дробей на их дополнительные множители:

$$\frac{1}{12} = \frac{1 \cdot 3}{12 \cdot 3} = \frac{3}{36}; \qquad \frac{1}{18} = \frac{1 \cdot 2}{18 \cdot 2} = \frac{2}{36}.$$

Мы привели дроби к наименьшему общему знаменателю.

---

4. Сравнение дробей

Рассмотрим три случая.

• Сравним $\frac{5}{7}$ и $\frac{2}{7}$. $\frac{5}{7} > \frac{2}{7}$, так как 5 > 2. Если знаменатели одинаковые, то больше та дробь, у которой больше числитель.

• Сравним $\frac{2}{3}$ и $\frac{2}{5}$. $\frac{2}{3} > \frac{2}{5}$, так как 3 < 5. Если числители равны, то больше та дробь, знаменатель которой меньше.

• Сравним $\frac{3}{4}$ и $\frac{5}{6}$. Сначала приведем дроби к общему знаменателю: $\frac{3}{4}=\frac{9}{12}$; $\frac{5}{6}=\frac{10}{12}$. Потом сравним $\frac{9}{12}$ и $\frac{10}{12}$; $\frac{9}{12} < \frac{10}{12}$. Следовательно $\frac{3}{4} < \frac{5}{6}$.

5. Сложение и вычитание дробей

Рассмотрим примеры на сложение и вычитание дробей:

$$\frac{2}{15}+\frac{7}{15}=\frac{9}{15}=\frac{3}{5}.$$

$$\frac{18}{39}-\frac{15}{39}=\frac{3}{39}=\frac{1}{13}.$$

Если знаменатели дробей равные, то нужно сложить (вычесть) числители дробей и записать общий знаменатель. Результат действия (ответ) сократить, если дробь сократима.

$$\frac{1}{12}+\frac{1}{18}=\frac{3}{36}+\frac{2}{36}=\frac{5}{36};$$

$$\frac{7}{15}-\frac{3}{10}=\frac{14}{30}-\frac{9}{30}=\frac{5}{30}=\frac{1}{6}.$$

Если знаменатели дробей разные, то сначала нужно их привести к общему знаменателю, а потом выполнить сложение (вычитание).

6. Умножение и деление обыкновенных дробей

Чтобы умножить обыкновенные дроби, нужно числитель умножить на числитель и записать произведение в числитель, а знаменатель умножить на знаменатель и записать результат действия в знаменатель:

$$\frac{a}{b}\cdot\frac{c}{d}=\frac{a\cdot c}{b\cdot d}.$$

Пример.

$$\frac{4}{5}\cdot\frac{3}{8}=\frac{4\cdot 3}{5\cdot 8}=\frac{1\cdot 3}{5\cdot 2}=\frac{3}{10}.$$

При умножении смешанных дробей делаем так: сначала записываем их как неправильные дроби, а затем умножаем.

Пример.

$$4\frac{2}{7}\cdot 2\frac{1}{5}=\frac{30}{7}\cdot\frac{11}{5}=\frac{30\cdot 11}{7\cdot 5}=\frac{6\cdot 11}{7\cdot 1}=\frac{66}{7}=9\frac{3}{7}.$$

Чтобы разделить обыкновенные дроби, нужно числитель первой дроби умножить на знаменатель второй и это произведение записать в числитель частного, а знаменатель первой дроби умножить на числитель второй и записать произведение как знаменатель частного:

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

Пример.

$$\frac{5}{12}:\frac{15}{16}=\frac{5\cdot 16}{12\cdot 15}=\frac{1\cdot 4}{3\cdot 3}=\frac{4}{9}.$$

Для того чтобы разделить смешанные дроби, их сначала записывают как неправильные, а затем выполняют деление.

7. Порядок математических действий

Правило 1. В примере действия выполняют по порядку: сначала умножение и деление, затем сложение и вычитание.

Пример.

3 · 4 – 2 + 6 : 2 = 12 – 2 + 3 = 13.

1) 2) 3) 4)

Правило 2. Если в примере есть скобки, то сначала выполняют действия в скобках (в соответствии с правилом 1), а затем все остальные действия (в соответствии с тем же правилом).

Пример.

2 + (3 + 4 · (20 – 10 : 2) + 12) : 5 = 17.

7) 4) 3) 2) 1) 5) 6)

Упражнения

1. Прочитайте, запишите цифрами и сократите данные дроби: четырнадцать двадцать восьмых; двадцать шесть сорок вторых; двадцать четыре трид-

цать шестых; тридцать пять сто сороковых; тридцать четыре пятьдесят первых; сто двадцать одна двести двадцатая; семьдесят пять девяностых.

2. Вычислите:

а) $\left(\left(4\frac{5}{12}-3\frac{13}{24}\right)\cdot\frac{4}{7}+\left(3\frac{1}{18}-2\frac{7}{12}\right)\cdot 1\frac{10}{17}\right)\cdot 3\frac{1}{5}$;

б) $\dfrac{\left(\frac{1}{2}:1\frac{1}{4}+\frac{7}{5}:1\frac{4}{7}-\frac{3}{11}\right)\cdot 3}{\left(1\frac{1}{2}+\frac{1}{4}\right):18\frac{1}{3}}$;

в) $\dfrac{\left(5\frac{4}{45}-4\frac{1}{6}\right):5\frac{8}{15}}{\left(4\frac{2}{3}+\frac{3}{4}\right)\cdot 3\frac{9}{13}}\cdot 34\frac{2}{7}+\left(\frac{3}{10}:\frac{1}{100}\right):70+\frac{2}{7}$;

г) $\left(\left(1\frac{1}{7}-\frac{23}{49}\right):\frac{22}{147}-\left(\frac{3}{5}:3\frac{3}{4}\right)\cdot 2\frac{1}{2}+3\frac{3}{4}:1\frac{1}{2}\right):2\frac{1}{5}$;

д) $\left(2:3\frac{1}{5}+\left(3\frac{1}{4}:13\right):\frac{2}{3}+\left(2\frac{5}{18}-\frac{17}{36}\right)\cdot\frac{18}{65}\right)\cdot\frac{1}{3}$.

Ответы

1. $\frac{14}{28}=\frac{1}{2}$; $\frac{26}{42}=\frac{13}{21}$; $\frac{24}{36}=\frac{2}{3}$; $\frac{35}{140}=\frac{1}{4}$; $\frac{34}{51}=\frac{2}{3}$; $\frac{121}{220}=\frac{11}{20}$; $\frac{75}{90}=\frac{5}{6}$.

2. а) 4; б) 32; в) 1; г) 3; д) $\frac{1}{2}$.

ЗАНЯТИЕ 6

Десятичные дроби

1. Десятичные дроби

Дроби $\frac{1}{10}$, $\frac{3}{100}$, $\frac{39}{1000}$ можно записать так: $\frac{1}{10}=0{,}1$; $\frac{3}{100}=0{,}03$; $\frac{39}{1000}=0{,}039$.

Числа 0,1; 0,03; 0,039 – это десятичные дроби.

Читаем десятичные дроби так:

0,1 – ноль целых одна десятая;

0,03 – ноль целых три сотых;

0,039 – ноль целых тридцать девять тысячных.

Пример.

Рассмотрим число 5,23871 – пять целых двадцать три тысячи восемьсот семьдесят одна стотысячная. Эта десятичная дробь имеет целую часть, она равна 5, и дробную – 23871. Назовем, какие цифры стоят в разрядах дробной части: 2 – разряд десятых; 3 – разряд сотых; 8 – разряд тысячных; 7 – разряд десятитысячных; 1 – разряд стотысячных.

---

2. Сложение и вычитание десятичных дробей

1) Сложим дроби 0,6 и 0,56.

$$\begin{array}{r@{}l} & 0{,}6 \\ + & \underline{0{,}56} \\ & 1{,}16 \end{array}$$

Записываем дроби одну под другой так, чтобы запятая находилась под запятой.

2) Выполним вычитание дробей 3,2 и 1,57.

$$\begin{array}{r@{}l} & 3{,}2 \\ - & \underline{1{,}57} \\ & 1{,}63 \end{array}$$

Вычитание выполняем аналогично сложению.

3. Умножение и деление десятичных дробей на 10, 100…

1) $0{,}573 \cdot 100 = 57{,}3$;

2) $27{,}8 : 10 = 2{,}78$.

Правило 1. Чтобы умножить десятичную дробь на 10, 100…, нужно перенести запятую вправо на столько знаков, сколько нулей имеет множитель.

Правило 2. Чтобы разделить десятичную дробь на 10, 100…, нужно перенести запятую влево на столько знаков, сколько нулей имеет делитель.

4. Умножение и деление десятичных дробей

1) Выполним умножение дробей: $0{,}17 \cdot 0{,}3 = 0{,}051$.

Для того чтобы умножить десятичные дроби, нужно перемножить их, не обращая внимания на запятые, а затем в произведении отделить столько знаков после запятой, сколько их в обоих сомножителях вместе.

2) Разделим дробь 0,125 на 0,05:

$$0{,}125:0{,}05=\frac{0{,}125}{0{,}05}=\frac{1{,}25}{5}=0{,}25.$$

Чтобы разделить десятичную дробь на десятичную, нужно сначала умножить делимое и делитель на 10, 100… так, чтобы делитель стал целым числом, а затем выполнить деление.

5. Обращение десятичной дроби в обыкновенную

Рассмотрим примеры:

1) $0{,}3=\frac{3}{10}$; 2) $0{,}4=\frac{4}{10}=\frac{2}{5}$; 3) $7{,}2=7\frac{2}{10}=7\frac{1}{5}$.

Чтобы обратить десятичную дробь в обыкновенную, нужно записать ее дробную часть в виде обыкновенной с соответствующим знаменателем и сократить.

6. Обращение обыкновенной дроби в десятичную

Возьмем дробь $\frac{3}{5}$ и разделим числитель на знаменатель: $\frac{3}{5}=3:5=0{,}6$. Мы обратили обыкновенную дробь в десятичную.

Рассмотрим следующий пример: $\frac{5}{33}=5:33=0{,}151515...=0{,}(15)$. Мы получили бесконечную периодическую дробь.

Читаем периодические дроби так:

$0{,}(15)$ – ноль целых пятнадцать в периоде;

$0{,}58(3)$ – ноль целых пятьдесят восемь сотых и три в периоде;

$12{,}3(29)$ – двенадцать целых три десятых и двадцать девять в периоде.

Числа $\frac{2}{3}=0,(6)$; $5\frac{1}{2}=5,5$; $\frac{7}{12}=0,58(3)$; $\frac{1}{4}=0,25$; $\frac{1}{5}=0,2$ – рациональные, значит любое рациональное число вида $\frac{m}{n}$, где $m\in Z$, $n\in N$, может быть представлено в виде конечной десятичной дроби или в виде бесконечной периодической дроби.

7. Обращение периодической дроби в обыкновенную

Рассмотрим пример: $\frac{4}{9}+0,23(7)$. Мы не можем выполнить действие, т.к. второе слагаемое записано в виде бесконечной периодической дроби. Обратим дробь $0,23(7)$ в обыкновенную: $0,23(7)=\frac{237-23}{900}=\frac{214}{900}=\frac{107}{450}$. Теперь можно выполнить сложение: $\frac{4}{9}+\frac{107}{450}=\frac{4\cdot 50}{9\cdot 50}+\frac{107}{450}=\frac{200+107}{450}=\frac{307}{450}$.

Правило. Чтобы обратить периодическую десятичную дробь в обыкновенную, нужно из числа, стоящего после запятой, вычесть число, стоящее до периода, и записать разность в числитель, а в знаменателе записать столько 9, сколько цифр в периоде и подписать столько нулей, сколько знаков было между запятой дроби и периодом.

Пример.

$$3,08(32)=3+\frac{832-8}{9900}=3\frac{824}{9900}=3\frac{206}{2475}.$$

Упражнения

1. Прочитайте дроби:

0,8; 2,42; 3,035; 2,7(5); 0,(83); 2,017(3); 0,01853; 3,8(53); 8,08.

2. Запишите десятичные дроби цифрами: одна целая девять сотых, ноль целых пятнадцать тысячных, две целых пятьдесят восемь сотых, три целых сто шестьдесят четыре тысячных, ноль целых сорок семь тысячных, ноль целых тринадцать десятитысячных.

3. Выполнить действия:

а) $3{,}075:1{,}5-\frac{1}{4}\left(\frac{1}{25}+3{,}26\right)$;

в) $\frac{0{,}125:0{,}25+1\frac{9}{16}:2{,}5}{(10-22:2{,}3)\cdot 0{,}46+1{,}6}+(0{,}85+1{,}9)\cdot 0{,}5$;

б) $\left(6{,}72:\frac{3}{5}+1\frac{1}{8}\cdot 0{,}8\right):1{,}21-6\frac{3}{8}$;

г) $\frac{0{,}725+0{,}6+0{,}175+\frac{11}{20}}{0{,}128:6{,}25-0{,}0345:\frac{3}{25}}\cdot 0{,}25$.

4. При сложении двух десятичных дробей во втором числе по ошибке поставили запятую правее, чем нужно, на один знак и получили сумму 49,1 вместо 27,95. Найти исходные слагаемые.

5. Найти несократимую дробь, которая увеличится в четыре раза, если к числителю прибавить знаменатель.

6. Обратить периодические дроби в обыкновенные:

0,(27); 0,5(3); 0,41(6); 0,4(6).

7. Вычислить:

а) $\frac{15\cdot(10{,}5+5{,}25+3{,}1(6)+15{,}08(3))}{\left(\frac{3}{5}+0{,}425-\frac{1}{200}\right):0{,}01}$;

б) $0{,}4(3)+0{,}6(2)\cdot 2\frac{1}{2}-\frac{0{,}5+\frac{1}{3}}{0{,}5(8)}:\frac{50}{53}$.

Ответы

2. 1,09; 0,015; 2,58; 3,164; 0,047; 0,0013.

3. а) 1,225; б) 3,625; в) 2; г) 1.

4. 25,6; 2,35.

5. $\frac{1}{3}$. *6*. $\frac{3}{11}$; $\frac{8}{15}$; $\frac{5}{12}$; $\frac{7}{15}$. *7*. а) 5; б) $\frac{22}{45}$.

ЗАНЯТИЕ 7

Отношение. Пропорция. Проценты

1. Отношение

Частное 12 : 3 = 4 – это отношение чисел 12 и 3. Отношение чисел 12 и 3 равно 4.

Отношением чисел x и y называется частное чисел x и y, т.е. $\frac{x}{y}$ (или $x:y$). x – это первый член отношения, y – это второй член отношения. Отношение $x:y$ означает, во сколько раз x больше y, или какую часть числа y составляет число x.

Пусть x – неизвестный член отношения:

а) если $\frac{x}{b}=c$, то $x=b\cdot c$ $(b\neq 0)$;

б) если $\frac{a}{x}=c$, то $x=\frac{a}{c}$ $(c\neq 0)$.

2. Пропорция. Свойства пропорции

Пропорцией называется равенство двух отношений, т.е. $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ или $a:b=c:d$. Числа a и d – крайние члены пропорции, числа b и c – средние члены пропорции.

Свойства пропорции:

1. Произведение крайних членов пропорции равно произведению ее средних членов, т.е. если $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$, то $a\cdot d=b\cdot c$.

2. Если для чисел a, b, c, d верно равенство $a\cdot d=b\cdot c$, то эти числа составляют пропорцию $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$.

3. Из пропорции $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ следуют пропорции: $\frac{a}{c}=\frac{b}{d}$, $\frac{d}{b}=\frac{c}{a}$, $\frac{d}{c}=\frac{b}{a}$.

4. Чтобы найти неизвестный средний (или крайний) член пропорции, нужно произведение крайних (средних) членов разделить на известный средний (крайний) член пропорции. Т.е. если $\frac{a}{x}=\frac{c}{d}$, то $x=\frac{a\cdot d}{c}$, или если $\frac{x}{b}=\frac{c}{d}$, то $x=\frac{b\cdot c}{d}$.

Читаем пропорцию так: a относится к b, как c относится к d $\left(\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\right)$.

3. Проценты

• Возьмем число 300 и разделим его на 100. 300 : 100 = 3. Число 3 – это сотая часть ($\frac{1}{100}=0{,}01$) от числа 300. Одна сотая часть числа называется **процентом** от этого числа. Проценты обозначаются знаком %. Тогда 3 – это 1 % от 300.

• Рассмотрим три типа задач на проценты.

1. Нахождение процентного отношения двух чисел

Чтобы найти процентное отношение числа b к числу a, нужно найти их отношение и умножить на 100 %, то есть $p\,\% = \frac{b}{a}\cdot 100\,\%$.

Пример.

В студенческой группе 20 человек, 14 из них владеют английским языком. Сколько процентов студентов владеют английским языком?

$\frac{14}{20}\cdot 100 = 70\,\%$. *Ответ: 70 % студентов группы владеют английским языком.*

---

2. Нахождение процента от данного числа

Чтобы найти $p\,\%$ от данного числа a, нужно это число разделить на 100 и умножить на число процентов, т.е. на p.

$b=\frac{a\cdot p}{100}$, где b – число, равное $p\,\%$ от a.

Пример.

На полке 150 книг. 30 % из них – учебники. Сколько учебников стоит на полке?

$\frac{150}{100}\cdot 30 = 45$. Ответ: 45 учебников.

Можно получить результат в этой задаче по-другому.

Так как 1 % составляет – 0,01 числа, то 30 % – это 0,3 числа. Значит, чтобы найти 30 % от числа, нужно перевести проценты в десятичную дробь, т.е. разделить число процентов на 100, а затем умножить число, равное 100 %, на полученную дробь: $150 \cdot 0{,}3 = 45$.

Сформулируем **правило** нахождения части от числа: чтобы найти часть от числа, нужно само число умножить на эту часть.

Пример.

Найти $\frac{2}{3}$ от 15; $15 \cdot \frac{2}{3} = 10$.

---

3. Нахождение числа по данному проценту

Чтобы найти неизвестное число a, p % которого составляют число b, нужно число b разделить на p и умножить на 100: $a = \frac{b \cdot 100}{p}$.

Пример.

Студент прочитал в первый день 80 страниц учебника, что составило 16 % всей книги. Сколько страниц в учебнике?

$\frac{80 \cdot 100}{16} = 500$. Ответ: 500 страниц.

Однако чтобы найти все число по его проценту, можно число процентов перевести в десятичную дробь, т.е. 16 % – это 0,16, и данное число разделить на полученную дробь: $80 : 0{,}16 = 500$.

Правило нахождения числа по его части: чтобы найти число по его части, нужно известное число разделить на часть, которую оно составляет.

Пример.

12 – это $\frac{3}{7}$ числа. Найти число. $12 : \frac{3}{7} = \frac{12 \cdot 7}{3} = 28$.

- Сложный процент

Рассмотрим задачу: вы положили в банк 1400 $ под 7 % годовых. Сколько будет на вашем счете через 2 года, если вы не снимали денег?

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно применить формулу сложного процента: $A_n = A_0\left(1+\frac{p}{100}\right)^n$, где A_0 – начальная сумма, A_n – сумма конечная, полученная через n лет, p – процент, который начисляет банк.

Решим нашу задачу: $A_n = 1400\left(1+\frac{7}{100}\right)^2 = 1602{,}86$.

Ответ: через 2 года на счете будет 1602,86 $.

Формула сложного процента используется также в задачах на уценку товара (снижение цены товара на определенный процент), но тогда формула записывается иначе: $A_n = A_0\left(1-\frac{p}{100}\right)^n$.

4. Деление числа на пропорциональные части

Разделим число 15 в отношении 2:3. $\frac{15\cdot 2}{2+3}=6$; $\frac{15\cdot 3}{2+3}=9$. Двум частям числа 15 соответствует 6, трем – 9.

Чтобы разделить число пропорционально данным числам, нужно разделить это число на сумму данных чисел и результат умножить на каждое число отдельно.

Упражнения

1. Найти неизвестный член отношения:

а) $\frac{x}{37}=10$; б) $\frac{24}{x}=6$; в) $\frac{2{,}7}{x}=0{,}3$; г) $\frac{x}{0{,}001}=24$.

2. Докажите, что если $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$, то верны и пропорции:

а) $\frac{a+b}{b}=\frac{c+d}{d}$; в) $\frac{a}{a+b}=\frac{c}{c+d}$; д) $\frac{a}{a-b}=\frac{c}{c-d}$;

б) $\frac{a-b}{b}=\frac{c-d}{d}$; г) $\frac{a+b}{a-b}=\frac{c+d}{c-d}$; е) $\frac{a-b}{a+b}=\frac{c-d}{c+d}$.

3. Найдите неизвестный член пропорции:

а) $\frac{7}{12}:\frac{3}{5}=x:\frac{1}{3}$;

в) $\frac{\left(4-3{,}5\left(2\frac{1}{7}-1\frac{1}{5}\right)\right):0{,}16}{x}=\frac{3\frac{2}{7}-\frac{3}{14}:\frac{1}{6}}{41\frac{23}{84}-40\frac{49}{60}}$;

б) $(0{,}7\cdot x):1{,}5=0{,}35:0{,}3$;

г) $\frac{1{,}2:0{,}375-0{,}2}{6{,}16:15{,}4+0{,}8}=\frac{0{,}016:0{,}12+0{,}7}{x}$.

4. Выразить проценты в виде дроби:

а) 3 %; б) 20 %; в) 54 %; г) 125 %; д) 7,5 %.

5. Выразить данные дроби в виде числа процентов:

а) 0,6; б) 2,32; в) 0,75; г) 1,35.

6. Найдите:

а) 4 % от 72; б) 5 % от 165; в) 120 % от 216; г) 1,6 % от 92.

7. Найдите число, если p % от этого числа равен a:

а) p =10 a =7; б) p =25 a =20; в) p =18 a =14,4; г) p =7,8 a =3,9.

8. Сколько процентов составляет число a от m, если:

а) a =1, m =4; б) a =18, m =36; в) a =42, m =60?

9. В диктанте 150 слов. 6 % слов студент написал неправильно. Сколько слов студент написал правильно?

10. В группе 6 студентов из Африки, они составляют 75 % от числа студентов группы. Сколько студентов в группе?

11. За три года население города увеличилось с 2 000 000 до 2 315 250 человек. Найти средний годовой процент прироста населения.

12. К 119 г воды добавили 21 г соли. Сколько процентов соли в полученном растворе?

13. Свежие грибы содержат 90 % воды, а сухие – 12 %. Сколько получится сухих грибов из 22 кг свежих?

14. Турист проехал расстояние между городами за 3 дня. В первый день он проехал $^1\!/_5$ всего пути и еще 60 км, во второй – $^1\!/_4$ всего пути и еще 20 км, а в третий день $^{23}\!/_{80}$ всего пути и оставшиеся 25 км. Найти расстояние между городами.

15. Компаньоны (партнеры по бизнесу) разделили прибыль на две части в отношении 5:3 так, что одна часть больше $^{5}/_{9}$ всей прибыли на 5 000. Найти величину каждой части.

16. Скорость первого автомобиля относится к скорости второго как 3:4. Автомобили выходят одновременно навстречу друг другу из двух городов, расстояние между которыми 420 км, и встречаются через 3 часа. Найти скорость первого автомобиля.

Ответы

1. а) 370; б) 4; в) 9; г) 0,024.

3. а) $\frac{35}{108}$; б) 25; в) 1; г) $\frac{1}{3}$.

4. а) 0,03; б) 0,2; в) 0,54; г) 1,25; д) 0,075.

5. а) 60 %; б) 232 %; в) 75 %; г) 135 %.

6. а) 2,88; б) 8,25; в) 259,2; г) 1,472.

7. а) 70; б) 80; в) 80; г) 50.

8. а) 25 %; б) 80 %; в) 70%.

9. 141 слово. *10.* 8 студентов. *11.* 5 %. *12.* 15 %. *13.* 2,5 кг. *14.* 400 км. *15.* 45 000, 27 000. *16.* 60 км/ч.

ЗАНЯТИЕ 8

Иррациональные числа. Числовая прямая. Числовые промежутки. Модуль числа

1. Иррациональные числа

Бесконечная десятичная периодическая дробь называется иррациональным числом. Например: 0,2130854…, p =3,1416..... (число p), e=2,7183....(число e).

Множество иррациональных чисел обозначается I .

Множество всех рациональных и всех иррациональных чисел называется множеством действительных (вещественных) чисел и обозначается R, то есть $R = Q \cup I$.

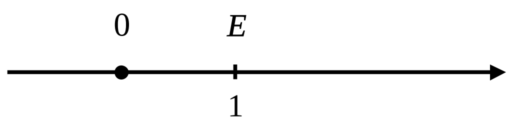
Прочитайте текст

Архимед – великий математик и механик, который жил в 287–212 гг. до н.э. (до нашей эры). О нем известно больше, чем о других ученых древности. Прежде всего, достоверно известен год его смерти – год падения Сиракуз, когда ученый погиб от рук римского солдата. Архимед – автор многочисленных инженерных изобретений. Легенда гласит, что ученый соорудил систему блоков, с помощью которой один человек смог опустить на воду корабль «Сиракосия», и именно тогда Архимед произнес: «Дайте мне точку опоры, и я переверну Землю». Широко известен и возглас Архимеда «Эврика!», он связан с историей о золотом венце царя Гиерона II. Чистоту состава венца Архимед проверял при помощи закона выталкивающей силы, открытого им.

Архимед много занимался проблемой квадратуры круга. Ученый вычислил отношение длины окружности к диаметру (число p) и нашел, что оно заключено между $3\frac{10}{71}$ и $3\frac{1}{7}$.

Число $p = 3{,}1416.....$– иррациональное. С помощью вычислительной техники установлено более 500 знаков после запятой.

2. Числовая прямая (ось)

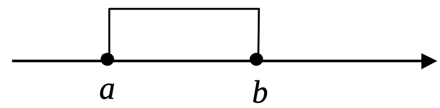
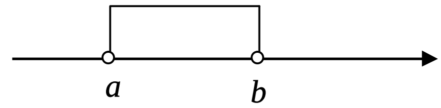
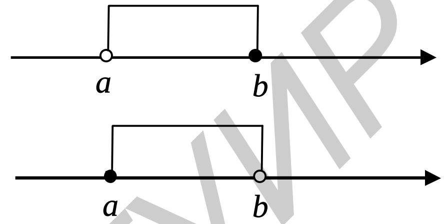
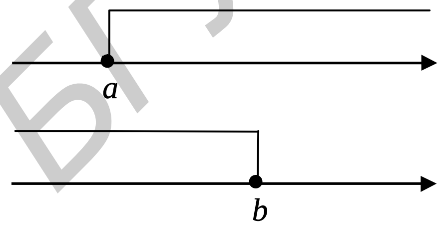
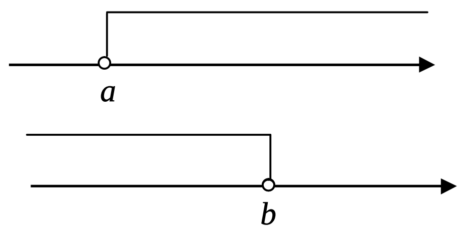


Рассмотрим прямую. Обозначим ее направление вправо знаком $\longrightarrow$ и будем рассматривать это направление как положительное. Обозначим точку 0 – начало отсчета, а так же отрезок ОЕ – единичный. Мы получили числовую ось. Каждая ее точка изображает действительное число.

3. Числовые промежутки

Введем обозначение **числовых промежутков** (табл. 2).

Таблица 2

Обозначение	**Определение**	**Название**	**Изображение**
$[a;b]$	$\{x \in R / a \le x \le b$	отрезок	
$(a;b)$	$\{x \in R / a < x < b$	интервал	
$(a;b]$ $[a;b)$	$\{x \in R / a < x \le b$ $\{x \in R / a \le x < b$	полуинтервал	
$[a;+\infty)$ $(-\infty;b]$	$\{x \in R / x \ge a$ $\{x \in R / x \le b$	луч	
$(a;+\infty)$ $(-\infty;b)$	$\{x \in R / x > a$ $\{x \in R / x < b$	открытый луч	

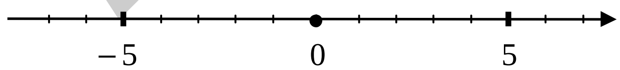
$+\infty$ – плюс бесконечность, $-\infty$ – минус бесконечность.

Читаем так: $(-\infty;b]$ – от минус бесконечности до b включительно.

4. Числовая прямая

Рассмотрим два числа –5 и 5 – это противоположные числа. Если a – любое число, то $-a$ – ему противоположное.

Изобразим числа 5 и – 5 на числовой прямой.



Числа 5 и –5 находятся на одинаковом расстоянии от 0, но по разные стороны от него.

5. Абсолютная величина числа

Абсолютная величина, или модуль числа a обозначается так: $|a|$.

$$|a| = \begin{cases} a, & если \quad a \geq 0; \\ -a, & если \quad a < 0. \end{cases}$$

Расстояние от точки, которая изображает данное действительное число на координатной прямой (на числовой оси), до начала отсчета есть модуль действительного числа.

Свойства модуля

1) $|a| \geq 0$;

2) $|a \cdot b| = |a| \cdot |b|$;

3) $\left|\frac{a}{b}\right| = \frac{|a|}{|b|}$;

4) $|a| = |-a|$;

5) $|a^n| = |a|^n$;

6) $|a| \geq a$;

7) $|a+b| \leq |a| + |b|$;

8) $|a-b| \geq |a| - |b|$;

9) $\begin{cases} |x| \leq a \\ a \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \; -a \leq x \leq a$;

10) $\begin{cases} |x| \geq a \\ a \geq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x \geq a \\ x \leq -a \end{array} \right.$.

6. Действия с отрицательными числами и с числами противоположных знаков

Рассмотрим числа: 2; – 4; 1,8; 5; 0; –10; $-\frac{1}{2}$; 3,5; –0,25.

Числа 2; 1,8; 5; 3,5 – положительные.

Числа – 4; –10; $-\frac{1}{2}$; –0,25 – отрицательные.

$2 > 0$; $1{,}8 > 0$; $5 > 0$; $3{,}5 > 0$ – положительные числа больше 0.

$-4 < 0$; $-10 < 0$; $-\frac{1}{2} < 0$; $-0{,}25 < 0$ – отрицательные числа меньше 0.

0 – не положительное и не отрицательное число.

Правила действий с отрицательными числами и числами противоположных знаков

1. Если $a<0$, $b<0$, то $a+b=-(|a|+|b|)$.

2. Если $a>0$, $b<0$, $|a|>|b|$, то $a+b=+(|a|-|b|)$.

3. Если $a>0$, $b<0$, $|a|<|b|$, то $a+b=-(|b|-|a|)$.

4. Если $a>0$, $b<0$, $|a|=|b|$, то $a+b=0$.

5. Вычитание чисел a и b можно рассматривать как сложение чисел a и $-b$, т.е. $a-b=a+(-b)$.

6. Если $a<0$, $b<0$, то $a\cdot b=|a|\cdot|b|$.

7. Если $a<0$, $b>0$ или $a>0$, $b<0$, то $a\cdot b=-|a|\cdot|b|$.

8. Если a – любое число, то $a\cdot 0=0$.

9. Если $a<0$, $b<0$, то $a:b=|a|:|b|$.

10. Если $a<0$, $b>0$ или $a>0$, $b<0$, то $a:b=-|a|:|b|$.

7. Законы сложения

- $a+b=b+a$ (коммутативный закон);
- $(a+b)+c=a+(b+c)$ (ассоциативный закон).

8. Законы умножения

- $a\cdot b=b\cdot a$ (коммутативный закон);
- $(a\cdot b)\cdot c=a\cdot(b\cdot c)$ (ассоциативный закон);
- $(a+b)\cdot c=ac+bc$ (дистрибутивный закон).

Упражнения

1. Запишите числа: минус три, ноль целых двадцать три тысячных, минус одна седьмая, минус три пятых, две целых восемь сотых, минус триста пять.

2. Назовите отрицательные числа: 0,2; 4,85; –3; $-\frac{1}{5}$; 0; 8,2; $\frac{35}{41}$; –2.

3. Для каких чисел справедливо соотношение:

а) $|x|=0$;	г) $|x|\geq 0$;	ж) $|x|\leq -2$;
б) $|x|<0$;	д) $|x|>0$;	з) $|x|\geq -2$;
в) $|x|\leq 0$;	е) $|x|=-2$;	и) $|x|>-2$?

4. Укажите на числовой прямой множество таких точек, для которых справедливо соотношение:

а) $|x|=5$; в) $|x|\le 5$; д) $|x|\ge 5$.

б) $|x|<5$; г) $|x|>5$;

5. Изобразите на числовой прямой числовые промежутки:

а) $[2;5)$; в) $[-1;2]$; д) $(-2;-1)$.

б) $(-\infty;3)$; г) $[0;+\infty)$;

Запишите данные числовые промежутки в виде неравенств.

6. Запишите с помощью цифр и выполните действия:

а) найти сумму чисел минус четыре и минус семь;

б) найдите разность минус двенадцати и минус шести;

в) найдите произведение минус четырех и тринадцати;

г) найдите произведение трех восьмых и минус семи пятнадцатых;

д) найдите частное минус семи двадцатых и трех четвертых;

е) найдите частное минус восьми десятых и минус двух десятых.

ЗАНЯТИЕ 9

Степень с натуральным и целым показателем. Извлечение корня из рационального числа. Степень с рациональным показателем

1. Степень с натуральным показателем

Рассмотрим умножение одинаковых чисел, например: 2 · 2 · 2. Произведение 2 · 2 · 2 можно записать так: 2^3. Выражение 2^3 (два в третьей степени, или два в кубе) – это степень. Следовательно, $2\cdot 2\cdot 2=2^3=8$.

Определение. $a^n=\underbrace{a\cdot a\cdot\ldots\cdot a}_{n}$, где $a\in R$, $n\in N$ называют степенью с натуральным показателем, a – основание степени, n – показатель, a^n – это степень.

Читаем степени так:

a^2 – «a во второй степени» или «a в квадрате»;

a^3 – «a в третьей степени» или «a в кубе»;

a^4 – «a в четвертой степени»;

a^n – «a в энной степени» или «a в степени эн».

Определение. $a^0 = 1; \quad a \neq 0.$

2. Свойства степени с натуральным показателем

1) $a^n \cdot a^m = a^{m+n}$;

2) $\left(a^n\right)^m = a^{mn}$;

3) $a^n : a^m = a^{n-m} \quad (n > m)$;

4) $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$;

5) $\left(\dfrac{a}{b}\right)^n = \dfrac{a^n}{b^n} \quad (b \neq 0)$.

3. Возведение в степень отрицательного числа

Пусть $a > 0$ (a – положительное число), тогда $-a < 0$ ($-a$ – отрицательное число):

$|-a| = |a| = a$;

$(-a)^{2n} = \underbrace{(-a)\cdot(-a)\cdot\ldots\cdot(-a)}_{2n} = (-a)^{2n} = (-1)^{2n} a^{2n} = a^{2n}$;

$(-a)^{2n+1} = \underbrace{(-a)\cdot(-a)\cdot\ldots\cdot(-a)}_{2n+1} = (-a)^{2n+1} = (-1)^{2n+1} a^{2n+1} = -a^{2n+1}$.

Следовательно, четная степень отрицательного числа равна положительному числу, а нечетная степень отрицательного числа равна отрицательному числу.

Пример.

$(-2)^6 = 64$, $(-5)^3 = -125$.

---

4. Степень с целым показателем

Рассмотрим степени числа 10: 10 000; 1 000; 100; 10, или 10^4; 10^3; 10^2; 10^1. Каждое следующее число меньше предыдущего в 10 раз. $10^0 = 1$ – в 10 раз меньше 10^1; $10^{-1} = \frac{1}{10} = \frac{1}{10^1}$; $10^{-2} = \frac{1}{100} = \frac{1}{10^2}\dots$.

Определение. Степенью с отрицательным показателем называется число $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$, где $a \in R$, $a \neq 0$, $n \in N$.

Свойства степени с целым показателем такие же, как свойства степени с натуральным показателем.

5. Квадратный корень. Арифметический квадратный корень

Пусть $a^2 = 36$. Ответим на вопрос, какие числа в квадрате дают результат 36? Таких чисел два: 6 и – 6. Их называют квадратными корнями числа 36. Нахождение квадратных корней – операция, обратная возведению в квадрат.

Определение. Квадратным корнем из числа a называется такое число b, квадрат которого равен числу a, то есть $b^2 = a$.

Если $a = 0$, то квадратный корень равен 0. Если $a < 0$, то квадратный корень не существует.

Определение. Арифметическим квадратным корнем из неотрицательного числа a $(a \geq 0)$ называется его неотрицательный квадратный корень.

Обозначается арифметический квадратный корень так: $\sqrt{}$ – знак радикала.

Выражение $\sqrt{a}$ может быть записано в виде $\sqrt[2]{a}$ (корень второй степени).

6. Корень *n*-й степени. Арифметический корень *n*-й степени

Рассмотрим пример: $2^4 = 16$. 2 – основание степени, 4 – показатель степени, 16 – степень. Число 2 можно назвать так: корень четвертой степени из числа 16. Это арифметический корень. Записывают так: $\sqrt[4]{16} = 2$.

Определение. Корнем n-й степени ($n \in N$, $n \geq 2$) из действительного числа a называется такое действительное число b, n-я степень которого равна a, то есть $b^n = a$.

Определение. Арифметическим корнем n-й степени ($n \in N$, $n \geq 2$) неотрицательного числа a ($a \geq 0$) называется неотрицательное число b ($b \geq 0$), n-я степень которого равна a.

Обозначается так: $\sqrt[n]{a}$ (читаем: корень энной степени из числа a), где a называют подкоренным выражением, n – показатель корня ($n \neq 1$).

Пример.

$\sqrt[5]{32} = 2$, $\sqrt[3]{27} = 3$.

Читаем корни так:

$\sqrt{a} = \sqrt[2]{a}$ – квадратный корень из a;

$\sqrt[3]{a}$ – кубический корень из a;

$\sqrt[4]{a}$ – корень четвертой степени из a;

$\sqrt[5]{3}$ – корень пятой степени из трех;

$\sqrt[10]{11}$ – корень десятой степени из одиннадцати.

Числа $\sqrt{2}$, $\sqrt[3]{3}$, $\sqrt[5]{8}$ – иррациональные.

Свойства арифметического корня *n*-й степени

1) $\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[nk]{a^{mk}}$;

2) $\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\dfrac{a}{b}}$;

3) $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$;

4) $\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[m]{b} = \sqrt[nm]{a^m \cdot b^n}$;

5) $\dfrac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[m]{b}} = \sqrt[nm]{\dfrac{a^m}{b^n}}$;

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

7) $\left(\sqrt[n]{a}\right)^n = a$;

8) $\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[nm]{a}$;

9) $\sqrt[2n]{a^{2n}} = |a|$, $(a \in R)$.

Свойства 1–8 справедливы для $a \geq 0$, $b \geq 0$ (во 2-м и 5-м для $b > 0$); m и $n \in N$, $m \geq 2$, $n \geq 2$.

7. Вынесение множителя из-под знака корня

Пример.

Вынести множитель из-под знака корня числа $\sqrt{50}$.

Разложим число 50 на множители так, чтобы из одного из них извлекался квадратный корень, то есть $50 = 25 \cdot 2$. Запишем пример так: $\sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{2} = 5\sqrt{2}$.

Следовательно, чтобы вынести множитель из-под знака корня любой степени, нужно разложить подкоренное выражение на множители так, чтобы из одного множителя извлекался корень соответствующей степени, затем вынести этот множитель за знак корня.

8. Внесение множителя под знак корня

Пример.

Внести множитель под знак корня числа $3\sqrt[4]{3}$.

Возведем множитель, который стоит перед корнем в четвертую степень, внесем под корень и умножим на подкоренное выражение: $3\sqrt[4]{3} = \sqrt[4]{3^4 \cdot 3} = \sqrt[4]{243}$.

Следовательно, чтобы внести множитель под знак корня любой степени, нужно этот множитель возвести в степень корня, внести под корень и умножить на подкоренное выражение.

9. Степень с рациональным показателем и ее свойства

Определение. Степенью с рациональным показателем называется число $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$, где $a \in R$, $a > 0$, $m \in Z$, $n \in N$.

Пример.

$3^{\frac{3}{4}} = \sqrt[4]{3^3} = \sqrt[4]{27}$.

Свойства степени с рациональным показателем

1) $a^{\frac{m}{n}} = a^{\frac{mk}{nk}}$; 4) $a^{\frac{1}{n}} \cdot b^{\frac{1}{m}} = \left(a^m b^n\right)^{\frac{1}{mn}}$; 7) $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^{\frac{1}{m}} = a^{\frac{1}{mn}}$;

2) $a^{\frac{1}{n}} \cdot b^{\frac{1}{n}} = (a \cdot b)^{\frac{1}{n}}$; 5) $\frac{a^{\frac{1}{n}}}{b^{\frac{1}{m}}} = \left(\frac{a^m}{b^n}\right)^{\frac{1}{nm}}$; 8) $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^n = a$;

3) $\frac{a^{\frac{1}{n}}}{b^{\frac{1}{n}}} = \left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{1}{n}}$; 6) $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^m = a^{\frac{m}{n}}$; 9) $\left(a^{2n}\right)^{\frac{1}{2n}} = |a|$.

Упражнения

1. Запишите с помощью цифр: а) три в пятой степени; б) пять в четвертой степени; в) ноль целых одна десятая в квадрате; г) пять в минус второй; д) кубический корень из шестидесяти четырех; е) квадратный корень из четырехсот; ж) два в минус третьей; з) корень пятой степени из двух в четвертой.

2. Выполните действия:

а) $(-2)^3$; б) 15^2; в) $(-3)^4$; г) $(-4)^2$; д) $(-3)^5$;

е) 12^2; ж) $\left(-\frac{2}{3}\right)^4$; з) 0^{12}; и) $(-1)^{26}$; к) $(-1)^{17}$;

л) $(0{,}2)^4$; м) $(-0{,}7)^3$; н) $(-11)^2$; о) $\sqrt{81}$; п) $\sqrt[3]{27}$;

р) $\sqrt[6]{64}$; с) $\sqrt{0{,}04}$; т) $\sqrt[3]{0{,}001}$; у) $\sqrt[3]{0{,}008}$; ф) $\sqrt[4]{625}$;

х) $\sqrt[5]{1}$.

3. Вынести из-под знака корня:

$\sqrt{27}$; $\sqrt[3]{54}$; $\sqrt[4]{32}$; $\sqrt[4]{162}$; $\sqrt{a^2b^3}$; $\sqrt[4]{ab^8}$; $\sqrt[5]{a^{10}b^6}$; $\sqrt[3]{-8a^6b^3}$.

4. Внести под знак корня: $-2\sqrt{3b}$; $5\sqrt[3]{2}$; $a\sqrt{ab^2}$; $a^3\sqrt{a^2b^4}$.

5. Вычислить значение выражения:

а) $\dfrac{2^{-2}+5^{0}}{(0,5)^{2}-5(-2)^{-2}+\left(\dfrac{2}{3}\right)^{-2}}+4,75$;

в) $\dfrac{\sqrt[4]{7\sqrt[3]{54}+15\sqrt[3]{128}}}{\sqrt[3]{4\sqrt[4]{32}}+\sqrt[3]{9\sqrt[4]{162}}}$;

б) $\dfrac{(0,6)^{0}-(0,1)^{-1}}{\left(3:2^{3}\right)^{-1}\cdot(1,5)^{3}+\left(\dfrac{1}{3}\right)^{-1}}$;

г) $\dfrac{15\sqrt[3]{4\sqrt[3]{192}}+21\sqrt[3]{18\sqrt[3]{81}}}{\sqrt[3]{12\sqrt[3]{24}}+6\sqrt[3]{375}}$.

Ответы

2. а) –8; б) 225; в) 81; г) 16; д) –243; е) 144; ж) $\frac{16}{81}$; з) 0; и) 1; к) –1;

л) 0,0016; м) –0,343; н) 121; о) 9; п) 3; р) 2; с) 0,2; т) 0,1; у) 0,2; ф) 5; х) 1.

3. $3\sqrt{3}$; $3\sqrt[3]{2}$; $2\sqrt[4]{2}$; $3\sqrt[4]{2}$; $|a|b\sqrt{b}$; $b^{2}\sqrt[4]{a}$; $a^{2}b\sqrt[5]{b}$; $-2a^{2}b$.

4. $-\sqrt{12b}$; $\sqrt[3]{250}$; $\sqrt{a^{3}b^{2}}$; $\sqrt{a^{8}b^{4}}$, если $a \ge 0$ и $-\sqrt{a^{8}b^{4}}$, если $a < 0$.

5. а) 5; б) –1,5; в) 0,6; г) $\frac{31}{3}$.

СЛОВАРЬ

Русский	Английский	Французский
А		
Абсолютный	absolute	absolu
Абсолютная величина	absolute value	valeur absolue
Алгебраический (алгебраическая сумма)	algebraic	algébrique
Аргумент	argument	argument
Ассоциативный закон	associative law	loi associative
Б		
Бесконечная периодическая десятичная дробь	infinite periodic decimal fraction	fraction décimale illimitée périodique
Бесконечно много	infinitely much	infiniment beaucoup
Бесконечное множество	infinite set	ensemble infini
Больше (чем что?)	bigger than	plus grand que
Больше в 2 раза	twice greater	deux fois plus grand
Больше на 2	greater by 2	plus grand de 2
В		
Величина	value	valeur
Величина дроби	value of a fraction	valeur d`une fraction
Верное равенство	true equality	égalité juste
Взаимно простые числа	relatively prime numbers	nombres premiers entre eux
Взаимно уничтожать	to mutually eliminate	s`annuler
Влево	to the left	à gauche
Возведение в степень	raising into a power	élévation à une puissance
Возводить	to raise	élever

Возможный	possible	possible
Взять	to take	prendre
Вправо	to the right	à droite
Выполнять	to carry out	effectuer
Выражение	expression	expression
Выражение алгебраическое	algebraic expression	expression algébrique
Выражение арифметическое	arithmetical expression	expression arithmétique
Вычислять	to calculate	calculer
Вычитание	subtraction	soustraction
Вычитать	to subtract	soustraire

Г

Гипербола	hyperbola	hyperbole
График	graph	graphique
Группировать (члены)	to group terms	grouper des termes

Д

Двучлен	binomial	binôme
Действие	operation	opération
Действительное число	real number	nombre réal
Деление	division	division
Деление приближенное	approximate division	division approchée
Делимое	dividend	dividende
Делимость чисел	divisibility of numbers	divisibilité de nombres
Делитель	divisor	diviseur
Делить / разделить	to divide	diviser
Делиться (на что)?	to be divisible by…	être divisible par...
Дистрибутивный закон	distributive law	loi distributive
Длина	length	longueur
Длина отрезка	length of a segment	longueur du segment
Добавлять	to supplement	ajouter

Доказывать	to prove	prouver / démontrer
Дополнять	to complement	ajouter / compléter
Дробный	fractional	fractionnaire
Дробь	fraction	fraction
Дробь десятичная	decimal fraction	fraction décimale
Дробь непериодическая	aperiodical fraction	fraction apériodique
Дробь неправильная	improper fraction	fraction irrégulière
Дробь несократимая	irreducible fraction	fraction irréductible
Дробь обыкновенная	ordinary fraction	fraction ordinaire
Дробь правильная	proper fraction	fraction régulière
Дробь смешанная	mixed fraction	fraction mixte
Другой	other / another	autre

З

Зависимость	dependence	dépendance
Зависимость обратно пропорциональная	inversely proportional dependence	dépendance inversement proportionelle
Зависимость прямо пропорциональная	directly proportional dependence	dependance directement proportionelle
Зависимость функциональная	functional dependence	dependance fonctionnelle
Задача	problem	problème
Закон	law	loi
Закон коммутативный	law of transference	loi de déplacement
Закон дистрибутивный	distributive law	loi distributive
Закон ассоциативный	associative law	loi combinée
Замена	substitution	remplacement
Заменять	to substitute / to replace	remplacer
Запятая	comma	virgule

Знаменатель	denominator	dénominateur
Значение выражения (численное)	value of expression	valeur numérique de l`expression
Значение корня	value of a root	valeur de la racine
Значение неизвестного	value of unknown	valeur d`inconnu

И

Известный	known	connu
Извлечение корня	extraction of a root	extraction de la racine
Изменяться /измениться	to change	changer
Изображать	to represent	tracer
Иметь	to have	avoir
Иррациональное число	irrational number	nombre irrationnel
Искомый	unknown quantity	inconnu
Использовать	to use	employer / utiliser
И так далее	and so on / et cetera	et cetera (etc.)

К

Квадрат (a^2)	square	carré
Квадратные скобки	square brackets	crochets
Количество	amount / quantity	quantité
Конечное множество	finite set	ensemble fini
Координатная плоскость	co- ordinate plane	plan de coordonnées
Координаты	co-ordinates	coordonnées
Корень	root	racine
Корень алгебраический	algebraic root	racine algébrique
Корень арифметический	arithmetical root	racine arithmétique
Корень квадратный	square root	racine corrée
Корень кубический	cube root	racine cubique
Корень уравнения	root of an equation	racine de l`équation

Который	which	qui
Коэффициент	coefficient	coéfficient
Крайний член пропорции	extreme term of a proportion	terme extrème d`une proportion
Кратное	multiple	multiple
Круглые скобки	brackets	parenthèses
Куб $\left(a^3\right)$	cube	cube

Л

Левый	left	gauche
Линия	line	ligne
Любой	any	n`importee lequel

М

Меньше (чем что?)	smaller than…	moindre que
Меньше в 5 раз	five times smaller	cinq fois plus petit
Меньше на 5	smaller by 5	plus petit de 5
Многочлен	polynomial	polynôme
Множитель	multiplier	multiplicateur
Множитель дополнительный	complementary multiplier	multiplicateur complémentaire
Множитель общий	common multiplier	facteur commun
Множитель простой	simple multiplier	facteur premier
Модуль	module	module

Н

Называться	to be called	se nommer
Наибольший общий делитель (НОД)	the highest common factor (HCF)	le plus grand diviseur commun (PGCD)

Наименьшее общее кратное (НОК)	least common multiple (LCM)	le plus petit multiple commun (PPCM)
Наименьший общий знаменатель (НОЗ)	the least common denominator	le plus petit dénominateur commun
Находить	to find	trouver
Направление	direction	direction
Направо	to the right	à droite
Натуральное число	natural number	nombre naturel
Натуральный ряд чисел	natural series of numbers	nombres naturels
Начало отсчета	reference point	point de reférénce
Начальная точка	fixed point	point initial
Неизвестное	unknown quantity	inconnue
Нельзя	one may not	on ne peut pas
Неравенство	inequality	inégalité
Нечетное число	odd number	nombre impair
Нужно	it is necessary	il faut

О

Обозначать	to mark / to designate	marquer / désigner
Обозначение	designation	désignation
Обратный	inverse	inverse
Обращать	to convert	convertir
Общий	common	commun
Объединение	union	union
Одинаковый	identical	identique
Одноименный	of the same name	homonyme
Одночлен	monomial	monôme
Определение	definition	définition
Определять	to define / to determine	définir / déterminer

Ордината	ordinate	ordonnée
Оси координат	coordinate axis	axe des coordonnées
Основание степени	base of power	base de la puissance
Основной	basic / fundamental	fondamental / principal
Остаток	remainder	reste
Ось	axis	axe
Ось абсцисс	axis of abscissas / x-axis	axe des abscisses
Ось ординат	axis of ordinates / y- axis	axe des ordonnées
От …	of	de
Отбрасывать	to throw away	rejeter
Отделять	to separate / to set apart	séparer
Отношение	ratio	rapport
Отрезок	segment	segment
Отрицательное число	negative number	nombre negatif

П

Парабола	parabola	parabole
Переносить	to transport	déplacer
Пересекаться	to intersect	se couper / se croiser
Пересечение	intersection	croisement / intersection
Переставлять	to transpose	transposer
Перестановка членов пропорции	transposition of the terms of a proportion	transposition de termes d`une proportion
Периодический	periodical	périodique
Перпендикуляр	perpendicular	perpendiculaire
По …(формуле)	by / according to	sur / selon
Подкоренное число	radicand	radicande
Подмножество	subset	sous-ensemble
Подставлять	to substitute	substituer

Подстановка	substitution	substitution
Показатель корня	index of a root	degré de la racine
Показатель степени	exponent	exposant d`une puissance
Показывать	to show	indiquer
Положительное число	positive number	nombre positif
Получать	to obtain	obtenir
Помощь	help	secours
Порядок действий	order of operations	ordre d`opérations
После (после запятой)	after (a comma)	après
Последовательно	step by step / orderly	successivement
Последний	last	dernier
Поэтому	that is why	c`est pourquoi
Правило	rule	règle
Правый	right	droite
Представлять	to present / to represent	représenter / présenter
Преобразование	transformation	transformation
Прибавлять / складывать	to add	ajouter / additionner
Приведение дробей к НОЗ (наименьшему общему знаменателю)	reduction of fractions to the least common denominator (LCD)	réduction de fractions au plus petit dénominateur commun (PPDC)
Приводить подобные члены	to reduce similar terms	réduire les monômes semblables
Признаки делимости чисел	indications of divisibility of numbers	caractères de divisibilité de nombres
Применять	to apply	appliquer
Пример	example	exemple
Принадлежать	to belong	appartenir
Проверять	to verify	vérifier

Произведение	product	produit
Произведение удвоенное	doubled product	produit double
Произведение утроенное	trebled product	produit triple
Произведение чисел	product of numbers	produit de nombres
Произвольный (любой)	any / arbitrary	arbitraire
Пропорция	proportion	proportion
Простое число	prime number	nombre premier
Противоположный	opposite	opposé
Процент	percent	pour-cent
Процентное отношение	percentage ratio	rapport en pourcentage
Прямая линия	straight line	ligne droite
Путь / расстояние	distance	distance / chemin
Р		
Равенство	equality	égalité
Равно (равен)	equal	égal
Раз	time	fois
Различный	different	différent
Разложение на множители	expansion to multipliers	décomposition en facteurs
Разность	difference	différence
Разность чисел	difference of numbers	différence de nombres
Рассматривать	to examine / consider	examiner
Рациональное число	rational number	nombre rationnel
Результат	result	résultat
Решение	solution	solution
С		
Свойство	property	propriété
Символ	symbol	symbole

Симметричный	symmetric	symétrique
Симметрия	symmetry	symétrie
Система координат	system of co-ordinates	système des coordonnées
Система уравнений	system of equations	système des équations
Скобка	bracket	parenthèse
Слагаемое	item	terme d`une addition
Слева	to the left	à gauche de
Следовательно	therefore	par conséquence
Сложение	addition	addition
Случай	case	cas
Содержать	to contain	contenir
Соединять	to join / to connect	lier / relier / unir / réunir
Сокращать	to simplify	simplifier
Сокращение	simplification	simplification
Сомножитель	factor	facteur
Соответствующий	corresponding	correspondant à qch
Сопоставлять	to compare	comparer
Составлять	to compose	composer
Составное число	composite number	nombre composé
Сочетания	combinations	combinaison
Способ (метод)	way / mode	méthode
Сравнение	comparison	comparaison
Сравнение чисел	comparison of numbers	comparaison de nombres
Сравнивать	to compare	comparer
Средний член пропорции	mean term of a proportion	terme moyen d`une proportion
Степень	power	degré / puissance
Степень корня	root power	puissance de la racine

Степень уравнения	power of equation	degré d`une équation
Сумма	sum	somme
Сумма чисел	the sum of numbers	somme de nombres

Т

Так	like this	ainsi
Так как	as / since	puisque /vu que
Теорема	theorem	théorème
Тогда	then	alors
То есть	that is to say	c`est-à-dire
Тождество	identity	identité
Тот / та / то / те	that / those	ce / cette / ces
Точка	point	point
Точный	exact	exact
Треугольник	triangle	triangle
Трехчлен	trinomial	trinôme

У

Увеличивать	to increase	augmenter
Угол	angle	angle
Уменьшаемое	minuend	le plus grand nombre
Уменьшать	to decrease	diminuer
Умножение	multiplication	multiplication
Умножить	to multiply	multiplier
Упрощать	to simplify	simplifier
Уравнение	equation	équation
Условие	condition	condition

Ф

Фигурные скобки	figurate brackets	accolades
Формула	formula	formule

Формулировать	to formulate	formuler
Функция	function	fonction
Функция линейная	linear function	fonction linéaire
Функция квадратная	quadratic function	fonction carrée

Ц

Целое число	whole number	nombre entier
Цифра	figure	chiffre

Ч

Часть	part	partie
Часть левая	left part	partie de gauche
Часть правая	right part	partie de droite
Часть числа	part of a number	partie du nombre
Частное	quotient	quotient
Чем	than	que
Черта дроби	line of fraction	trait / ligne de fraction
Числитель	numerator	numérateur
Число	number	nombre
Числовое выражение	numerical expression	expression numérique
Число двузначное	two-digit number	nombre à deux chiffres
Число однозначное	simple number	à un chiffre
Число смешанное	mixed number	nombre mixte
Число сопряженное	conjugate number	nombre conjugué
Член	term / member	membre
Член неизвестный	unknown member	le terme inconnu
Член отношения	term of the ratio	terme du rapport
Член пропорции	term of the proportion	terme du proportion
Член свободный	free term	membre libre
Чтобы	in order to	pour

СОДЕРЖАНИЕ

Св. план 2007, поз. 147

Учебное издание

Бурлуцкая Ирина Михайловна

МАТЕМАТИКА

Пособие для иностранных слушателей
подготовительного отделения

В 2-х частях

Часть 1

Редактор Т. Н. Крюкова
Корректор М. В. Тезина

Подписано в печать 19.11.2007.	Формат 60х84 1/16.	Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».	Печать ризографическая.	Усл. печ. л. 3,37.
Уч.-изд. л. 2,7.	Тираж 50 экз.	Заказ 229.

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
ЛИ №02330/0056964 от 01.04.2004. ЛП №02330/0131666 от 30.04.2004.
220013, Минск, П. Бровки, 6