# Глава 3. Умножение и деление натуральных чисел

§ 16. Умножение. Переместительное свойство умножения

# Определение

**Произведением числа** *а* **на натуральное число *b****,* не равное 1, называют сумму, состоящую из *b* слагаемых, каждое из которых равно *а.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Множитель** | **·** | **Множитель** | **=** | **Произведение** |

# Свойства умножения

|  |  |
| --- | --- |
| *свойство единицы:*  1*a* =*a* 1=*a*  117 =171=17 | Если один из двух множителей равен 1, то про- изведение равно другому множителю. |
| *свойство нуля:*  0*a* =*a* 0 = 0  021= 210 = 0 | Если один из множителей равен нулю, то произ- ведение равно нулю.  Если произведение равно нулю, то хотя бы один из множителей равен нулю. |
| *переместительное*:  *ab* =*ba* 511=115=55 | От перестановки множителей произведение не меняется. |

§ 17. Сочетательное и распределительное свойства умножения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Множитель** | **·** | **Множитель** | **=** | **Произведение** |

# Свойства умножения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *сочетательное*:  (*ab*)*c* =*a*(*bc* )  (32)5 = 3(25)= 30 | Чтобы произведение двух чисел умножить на третье число, можно первое число умножить на произведение второго и третьего чисел. | | |
| 5626 =(66)(25) | При умножении нескольких чисел множители можно менять местами и заключать их в скобки, тем самым определяя порядок вычислений. | | |
| *распределительное*  */относительно сложения/*:  *a*(*b+c* )=*ab+ac ab+ac =a*(*b+c* ) | | Чтобы число умножить на сумму двух чи- сел, можно это число умножить на каждое слагаемое и полученные произведения сложить. | |
| *распределительное*  */относительно вычитания/*: | | *a*(*b* –*c* )=*ab* –*ac*  *ab* –*ac =a*(*b* –*c* ) | если *b* *c* или *b* *c* |

*Примеры*

|  |  |
| --- | --- |
| Раскрытие скобок:  4(*b+* 3)= 4*b+* 43 = 4*b+*12  9(*x* – *y*)= 9*x* – 9*y* | Упрощение выражения:  13*a+* 2*a =a*(13*+* 2)*=a* 15*=*15*a*  7*x* – *x= x*(7 –1)*= x* 6*=* 6*x* |

§ 18. Деление

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Делимое** | **:** | **Делитель** | **=** | **Частное** |

# На нуль делить нельзя!

**Свойства**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 0 :*a* = 0 | *a* :1=*a* | *a* :*a* =1 |

*Решение уравнений*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Множитель** | **·** | **Множитель** | **=** | **Произведение** | *правило*: *a*  *x* =*b x* =*b* :*a* | *пример*: 9 *x* = 810 *x* = 810:9  *x* = 90 |
|  |  |  |  |  |
| Неизвестный множитель | = | Произведение | : | Известный множитель |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Делимое** | **:** | **Делитель** | **=** | **Частное** | *правило*:  *x* :*a* =*b x* =*a* *b* | *пример*:  *x* :2 = 21  *x* = 221  *x* = 42 |
|  |  |  |  |  |
| Неизвестное делимое | = | Делитель | **·** | Частное |
| Неизвестный делитель | = | Делимое | : | Частное | *a* : *x* =*b x* =*a* :*b* | 70 : *x* =14  *x* = 70 :14  *x* =5 |

§ 19. Деление с остатком

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 20:8 = 2 (ост 4)  20 = 82+4 | *a= bq* +*r* | *а* – делимое, *b* – делитель,  *q* – неполное частное, *r* – остаток, *r <b.* |

*Чтобы найти делимое, надо делитель умножить на неполное частное и прибавить остаток.*

# Остаток всегда меньше делителя.

Если остаток равен нулю, то говорят, что «число *а* делится нацело на число

*b».*

§ 20. Степень числа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 888888=86 | *ab* | *а* – основание степени,  *b* – показатель степени |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Квадрат числа | *n* *n* =*n*2 | 77 =72 = 49 | (5*ab*)2 =5*ab*5*ab* =25*a*2*b*2 |
| Куб числа | *n* *n* *n* =*n*3 | 444= 43 =64 | (10*x*)3 =10*x* 10*x* 10*x* =1000*x*3 |
| *Порядок действий:*   1. действия в скобках 2. возведение в степень 3. умножение и деление 4. сложение и вычитание | | **Возведение числа в степень** – это пятое арифметическое действие. | |

§ 21. Площадь. Площадь прямоугольника

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Если какую-нибудь фигуру можно разбить на *p* квадратов со стороной 1 см, то ее площадь равна *p* см2.  *S*1*=S*2 *=* 6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | единичный квадрат | **Измерить площадь фигуры** – значит подсчи- тать, сколько единичных квадратов в ней поме-  щаться. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1см1см=1см2  квадратный сантиметр | |  | 1м1м=1м2  квадратный метр |
|  | | ар (сотка)  1а =100м2  10м10м=100м2 |  | гектар  1га =10 000м2  100м100м=10 000м2 |

|  |
| --- |
| *Единицы площади* |
| гектар 1 га =100 а =10000 м2  квадратный дециметр 1 дм2 =100 см2 =10000 мм2  квадратный метр 1 м2 =10 000 см2 |

# Свойства площади фигуры:

1. равные фигуры имеют равные площади;
2. площадь фигуры равна сумме площадей фигур, из которых она состоит.

|  |  |
| --- | --- |
|  | площадь прямоугольника  *S* =*ab* ,  *а* и *b* – длины соседних сторон |
|  | площадь квадрата  *S* =*a*2,  *а* – длина стороны |

§ 22. Прямоугольный параллелепипед. Пирамида

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Прямоугольный параллелепипед**  6 граней (прямоугольники ABCD, AA1B1B, …) 12 ребер (отрезки AB, BB1, C1C, CD, …)  8 вершин (точки A1, B, C, D1, …) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Определения**  **Противоположные грани** – грани, у которых нет общих вершин (пример: AA1D1D и BB1C1C).  Противолежащие грани прямоугольного параллеле- пипеда *равны*.  **Площадь поверхности параллелепипеда** – сумма площадей его граней.  **Куб** – прямоугольный параллелепипед, у которого все изменения равны. |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *треугольная пирамида* | *четырехугольная пирамида* |
| боковые грани – треугольники ABM, ABC, …  основание – треугольник ABC / четырехугольник ABCD  вершина – точка M  ребра основания – отрезки AB, AC, … боковые ребра – отрезки AM, BM, … | |

§ 23. Объем прямоугольного параллелепипеда

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Измерить объем фигуры** – зна- чит подсчитать, сколько единич- ных кубов в ней помещаться.  *V*1*=V*2 *=* 6 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | единичный куб |  |
|  |  |  |  |
| 1см1см1см=1см3 | 1дм1дм1дм=1дм3 1дм3 =1л | | 1м1м1м=1м3 |
| кубический сантиметр | кубический дециметр (литр) | | кубический метр |

*Единицы объема*

|  |  |
| --- | --- |
|  | кубический сантиметр –  1 см3 =1000 мм3  литр – 1 л =1 дм3 =1000 см3 |

# Свойства объёма фигуры

1. равные фигуры имеют равные объёмы;
2. объём фигуры равен сумме объёмов фигур, из которых она состоит.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *V* =*abc* ,  *а, b* и *c* – измерения прямоугольного па- раллелепипеда в од- них и тех же едини- цах | **Объем прямоуголь- ного параллелепи- педа** равен произведе- нию трех его измере- ний. |
|  | *V* =*a*3 ,  *а* – длина ребра куба |  |
|  | *V* =(*ab*)*h* =*Sh* ,  *а* и *b* – длины сосед- них  сторон | **Объем прямоуголь- ного параллелепи- педа** равен произведе- нию площади основа- ния на высоту. |

§ 24. Комбинаторные задачи

**Комбинаторные задачи** – задачи, решение которых требует рассмотре- ния и подсчета всех возможных случаев (комбинаций).