**Счет, степени, корни**

**Оглавление:**

* [Основные теоретические сведения](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head10)
  + [Некоторые рекомендации к проведению алгебраических вычислений, преобразований и упрощений](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head1)
  + [Формулы сокращенного умножения](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head2)
  + [Квадратный трехчлен и теорема Виета](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head3)
  + [Основные свойства степеней](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head4)
  + [Основные свойства математических корней](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head5)
  + [Основные свойства квадратного корня](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head6)

**Основные теоретические сведения**

**Некоторые рекомендации к проведению алгебраических вычислений, преобразований и упрощений**

[К оглавлению...](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head0)

**При выполнении численных вычислений с большим количеством операций и дробей желательно выполнять следующие рекомендации:**

* Переводите десятичные дроби в обыкновенные, т.е. такие у которых есть числитель и знаменатель.
* Не старайтесь посчитать сразу все выражение. Выполняйте вычисления по одному действию, пошагово. При этом учтите, что:
  + сначала выполняют операции в скобках;
  + затем считают произведения и/или деления;
  + потом суммируют или вычитают;
  + и в последнюю очередь, если это была многоэтажная дробь, делят уже полностью упрощенный числитель на тоже полностью упрощенный знаменатель;
  + причем выполняя в первую очередь операции в скобках также соблюдают ту же последовательность, сначала произведения или деления внутри скобок, потом суммирование или вычитание в скобках, а если внутри скобки есть другая скобка то действия в ней выполняются прежде всего.
* Не спешите умножать и делить "страшные числа". Скорее всего, в одном из следующих действий что-то сократится. Чтобы проще было сократить можно числа раскладывать на простые множители.
* При сложении и вычитании выделяйте в дробях целую часть (если это возможно). При умножении и делении, наоборот, приводите дробь к виду без целой части.

**От корней в знаменателе принято избавляться.** Для избавления от корня над всем знаменателем умножают числитель и знаменатель на выражение, равное знаменателю. Для избавления от корня над частью знаменателя умножают числитель и знаменатель на сопряженное знаменателю выражение. В этом случае образуется разность квадратов (сопряжённым для (*a* - *b*) является выражение (*a* + *b*) и наоборот).

**При преобразовании или упрощении алгебраических выражений последовательность действий такова:**

* Разложить на множители все, что можно разложить на множители.
* Сократить все, что можно сократить.
* И только потом приводить к общему знаменателю. Ни в коем случае не пытайтесь сразу сломя голову приводить к общему знаменателю. Пример будет становиться чем дальше, тем страшнее.
* Снова разложить на множители и сократить.

Для того чтобы **перевести десятичную периодическую дробь в обыкновенную** (с числителем и знаменателем) необходимо:

* Из числа, стоящего до второго периода в исходной периодической дроби вычесть число, стоящее до первого периода в этой же дроби и записать полученную разность в числитель будущей обыкновенной дроби.
* В знаменателе же записать столько девяток, сколько цифр в периоде исходной дроби, и столько нулей, сколько цифр между запятой и первым периодом.
* Не забыть про целую часть, если она есть.

При решении задач из данной темы также необходимо помнить много сведений из предыдущих тем. Приведём далее основные из них.

**Формулы сокращенного умножения**

[К оглавлению...](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head0)

При выполнении различных алгебраических преобразований часто удобно пользоваться формулами сокращенного умножения. Зачастую эти формулы применяются не столько для того чтобы сократить процесс умножения, а наоборот скорее для того, чтобы по результату понять, что его можно представить как произведение некоторых множителей. Таким образом, данные формулы нужно уметь применять не только слева направо, но и справа налево. Перечислим основные формулы сокращенного умножения:

Формула Квадрат суммы

Формула Квадрат разности

Формула Разность квадратов

Формула Разность кубов

Формула Сумма кубов

Формула Куб суммы

Формула Куб разности

Последние две формулы также часто удобно использовать в виде:

Формула Куб суммы

Формула Куб разности

**Квадратный трехчлен и теорема Виета**

[К оглавлению...](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head0)

В случае когда квадратное уравнение имеет два корня, соответствующий **квадратный трехчлен может быть разложен на множители по следующей формуле**:

Формула разложения квадратного трехчлена на множители

Если квадратное уравнение имеет один корень, то **разложение соответствующего квадратного трехчлена на множители задается следующей формулой**:

Формула разложения квадратного трехчлена с единственным корнем на множители

Только в случае **если квадратное уравнение имеет два корня (т.е. дискриминант строго больше ноля) выполняется Теорема Виета**. Согласно Теореме Виета, сумма корней квадратного уравнения равна:

Формула Сумма корней квадратного уравнения

Произведение корней квадратного уравнения согласно теореме Виета может быть вычислено по формуле:

Формула Произведение корней квадратного уравнения

**Итак, еще раз о теореме Виета:**

* Если *D* < 0 (дискриминант отрицателен), то уравнение корней не имеет и теорему Виета применять нельзя.
* Если *D* > 0 (дискриминант положителен), то уравнение имеет два корня и теорема Виета прекрасно работает.
* Если *D* = 0, то уравнение имеет единственный корень, для которого бессмысленно вводить понятие суммы или произведения корней, поэтому теорему Виета тоже не применяем.

**Основные свойства степеней**

[К оглавлению...](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head0)

У математических степеней есть несколько важных свойств, перечислим их:

Формула Умножение степеней с одинаковыми основаниями

Формула Деление степеней с одинаковыми основаниями

Формула Степень в степени

Формула Умножение чисел с одинаковой степенью

Формула Деление чисел с одинаковой степенью

Формула Основные свойства степеней

Формула Основные свойства степеней

Последнее свойство выполняется только при *n* > 0. Ноль можно возводить только в положительную степень. Ну а основное свойство **отрицательной степени** записывается следующим образом:

Формула Свойство отрицательной степени

**Основные свойства математических корней**

[К оглавлению...](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head0)

Математический корень можно представить в виде обычной степени, а затем пользоваться всеми свойствами степеней приведёнными выше. Для **представления математического корня в виде степени** используют следующую формулу:

Формула Представление корня в виде степени

Тем не менее можно отдельно выписать ряд свойств математических корней, которые основываются на свойствах степеней описанных выше:

Формула Основные свойства математических корней

Формула Основные свойства математических корней

Формула Основные свойства математических корней

Формула Основные свойства математических корней

Для арифметических корней выполняется следующее свойство (которое одновременно можно считать определением корня):

Формула Определение математического корня

Последнее справедливо: если *n* – нечетное, то для любого *a*; если же *n* – четное, то только при *a* больше либо равном нолю. Для **корня нечетной степени** выполняется также следующее равенство (из под корня нечетной степени можно выносить знак "минус"):

Формула Основное свойство корня нечетной степени

Так как **значение корня четной степени может быть только неотрицательным**, то для таких корней имеется следующее важное свойство:

Формула Основное свойство корня четной степени

**Итак всегда нужно помнить, что под корнем четной степени может стоять только неотрицательное выражение, и сам корень тоже есть неотрицательное выражение.** Кроме того, нужно отметить, что если используется запись со значком математического корня, то показатель степени этого корня может быть только целым числом, причем это число должно быть больше либо равно двум:

Формула Свойство записи математического корня

**Основные свойства квадратного корня**

[К оглавлению...](https://educon.by/index.php/materials/math/sczet#head0)

**Квадратным корнем** называется математический корень второй степени:

Формула Квадратный корень

**Квадратный корень можно извлечь только из неотрицательного числа.** При этом значение квадратного корня также всегда неотрицательно:

Формула Свойство квадратного корня

Для квадратного корня существует два важных свойства, которые важно очень хорошо запомнить и не путать:

Формула Свойство квадратного корня

Формула Свойство квадратного корня

Если под корнем стоит несколько множителей, то корень можно извлекать из каждого из них по-отдельности. При этом важно понимать, что каждый из этих множителей по-отдельности (а не только их произведение) должны быть неотрицательными:

Формула Свойство квадратного корня