

# Математическая библиотека cmath

---

## Стандартная библиотека языка C++

Стандартной библиотекой является коллекция классов, функций переменных, написаны на базовом языке и включены в стандарт C++.

[Перечень заголовков стандартных библиотек](#)

## Директива #include

Используется для включения сведений (классов, функций, переменных) из библиотек, иными словами для импорта библиотек.

Синтаксис:

```
#include "имя файла" [атрибуты]
#include <имя файла> [атрибуты]
```

Пример:

```
#include <cmath>
#include <stdio.h>

using namespace std;

int main() {
    float num = 0.23333;
    float result = sqrtf(num);

    printf("Result: %e", result);
}
```

## Библиотека cmath

C++ имеет множество функций, позволяющих выполнять математические задачи над числами, эти функции хранятся в библиотеке `cmath`. Для работы с ними необходима соответствующая директива:

```
#include <cmath>
```

## Использование функции

Функция – фрагмент программного кода, к которому можно обратиться из другого места программы.

Функция может использовать аргументы. Аргумент – переменная, что передается в функцию.

Пример вызова функции поднесения к степени:

```
double x = 3;
double y = 5;
double result = pow(x, y);
```

Функция возвращает значение. В примере было использовано две переменных (*x* и *y*), что были переданы как аргументы функции. После вызова функции был получен результат, что был присвоен на новую переменную.

## Перечень функций библиотеки

Библиотека хранит в себе следующие функции:

Вызов функции	Возвращаемое значение
abs(x)	Returns the absolute value of x
acos(x)	арккосинус <i>x</i>
asin(x)	арксинус <i>x</i>
atan(x)	арктангенс <i>x</i>
cbrt(x)	кубический корень <i>x</i>
ceil(x)	округленное вверх значение <i>x</i> до целого числа
cos(x)	косинус <i>x</i>
cosh(x)	гиперболический косинус <i>x</i>
exp(x)	результат возведение в степень <i>e</i> к <i>x</i>
expm1(x)	результат возведение в степень <i>e</i> к <i>x - 1</i>
fabs(x)	абсолютное значение <i>x</i> с типом данных <i>float</i>
fdim(x, y)	положительную разницу между <i>x</i> и <i>y</i>
floor(x)	округленное вниз значение <i>x</i> до целого числа
hypot(x, y)	результат выражения $\text{pow}(x, 2) + \text{pow}(y, 2)$
fma(x, y, z)	результат выражения $x * y + z$ без потери точности
fmax(x, y)	максимальное значение двух переменных с типом данных <i>float</i>
fmin(x, y)	минимальное значение двух переменных с типом данных <i>float</i>
fmod(x, y)	остаток деления <i>x / y</i> с типом данных <i>float</i>

Вызов функции	Возвращаемое значение
pow(x, y)	результат возведение в степень $x$ к $y$
sin(x)	синус $x$
sinh(x)	гиперболический синус $x$
tan(x)	тангенс $x$
tanh(x)	гиперболический тангенс $x$

Пример использования:

```
#include <cmath>
#include <stdio.h>

using namespace std;

int main() {
    double p = 0.3;
    double y = 2.1;

    double numerator = 3 * pow(y, 2) + sqrt(y + 1);
    double denominator = log(p + y) + exp(p);

    double result = numerator / denominator;
    printf("Result: %f\n", result);
}
```

В примере используется следующая математическая функция:

$$N = \frac{3y^2 + \sqrt{y+1}}{\ln(p+y) + e^p}$$