

# График функции на плоскости и уравнения касательной и нормальной к нему

## График функции

### Правила пользования

- Ввод функции осуществляется с помощью клавиатуры с неизвестной “х”.
- Коэффициентами или константами в функции должны быть целые числа или числа с плавающей точкой (при вводе чисел с плавающей точкой использовать вместо точки **запятую**).
- Также пользователь может выбрать шаг построения, который будет являться численным параметром кол-ва построенных точек, и границы, в которых будет построен график функции, соблюдая некоторые правила:
  1. Введенные границы и шаг должны быть целыми числами или числами с плавающей точкой (при вводе чисел с плавающей точкой использовать вместо точки **запятую**).
  2. Левая граница **a** должна быть меньше правой границы **b**.
- Если не указывается хотя бы один из дополнительных параметров, то они не будут учитываться при построении графика функции.
- После ввода функции (и возможных дополнительных параметров) при нажатии на кнопку «Выполнить» калькулятор построит график функции.

## Уравнения касательной и нормали к графику функции

### Правила пользования

- Для получения уравнений касательной и нормали к графику функции необходимо, чтобы была введена какая-либо функция и абсцисса точки касания.
- Пользователь должен вводить только целые числа или числа с плавающей точкой (при вводе чисел с плавающей точкой использовать вместо точки **запятую**).
- После ввода абсциссы точки касания, функции (и возможных дополнительных параметров) при нажатии на кнопку «Уравнение касательной и нормали» калькулятор построит график касательной и вычислит касательной и нормали к графику функции.

### **Теоретическая часть**

Значение производной  $f'(x_0)$  функции  $y = f(x)$  в точке  $x_0$  равно угловому коэффициенту  $k = \operatorname{tg} \varphi$  касательной к графику функции, проведённой через точку  $M_0(x_0, y_0)$ , где  $y_0 = f(x_0)$ . В этом состоит **геометрический смысл производной**.

Таким образом, можем заменить  $k$  на  $f'(x_0)$  и получить следующее **уравнение касательной к графику функции**:

$$y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0).$$

В задачах на составление уравнения касательной к графику функции (а мы уже скоро к ним перейдём) требуется привести получившееся по вышеприведённой формуле уравнение к уравнению прямой в общем виде. Для этого нужно все буквы и числа перенести в левую часть уравнения, а в правой части оставить ноль.

Теперь об уравнении нормали. **Нормаль** - это прямая, проходящая через точку касания к графику функции перпендикулярно касательной. **Уравнение нормали**:

$$(x - x_0) + f'(x_0)(y - y_0) = 0$$