

**МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ)**

Физтех-школа Радиотехники и компьютерных технологий

Исследование функции

**Рогов Анатолий Б01-406**

30 ноября 2024 г.

## 1 Исходная функция

$$f(x) = ((1 + (x^{(x+(\sin x))})) \cdot x)$$

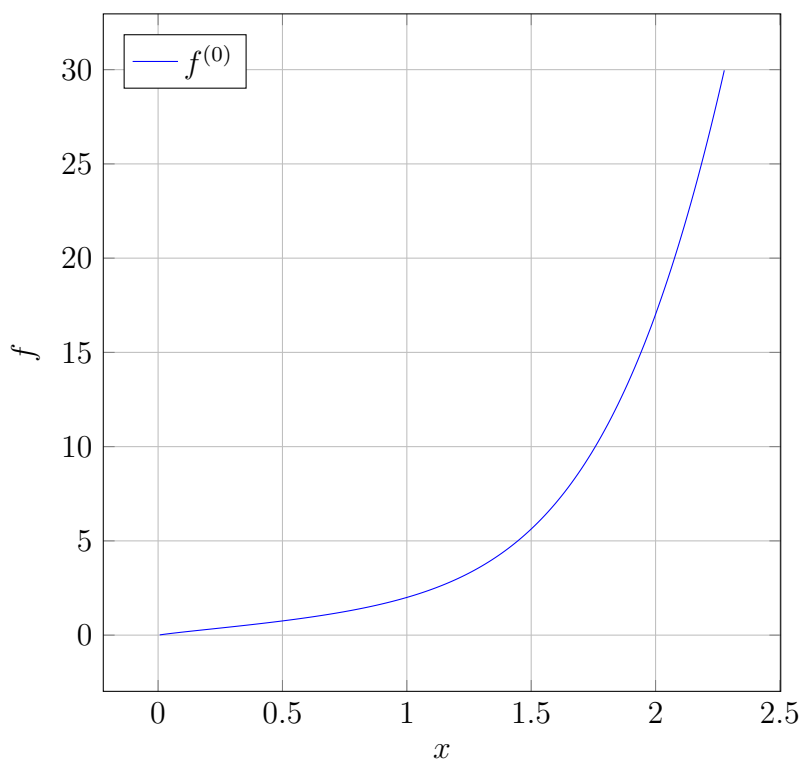


Рис. 1: График функции

## 2 Производная (1) по переменной "x"

Шаг 1

$$(\sin x)' = (\cos x)$$

Шаг 2

$$(x + (\sin x))' = (1 + (\cos x))$$

### Шаг 3

$$(x^{(x+(\sin x))})' = ((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x}))))$$

### Шаг 4

$$((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x}))))' =$$

### Шаг 5

$$(((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x})))) \cdot x) + (1 + (x^{(x+(\sin x))})))' =$$

### 6 Результат

$$f^{(1)}(x) = (((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x})))) \cdot x) + (1 + (x^{(x+(\sin x))})))$$

## 3 Производная (2) по переменной "х"

### Шаг 1

$$(\sin x)' = (\cos x)$$

### Шаг 2

$$(x + (\sin x))' = (1 + (\cos x))$$

### Шаг 3

$$(x^{(x+(\sin x))})' = ((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x}))))$$

### Шаг 4

$$(\cos x)' = (-1 \cdot (\sin x))$$

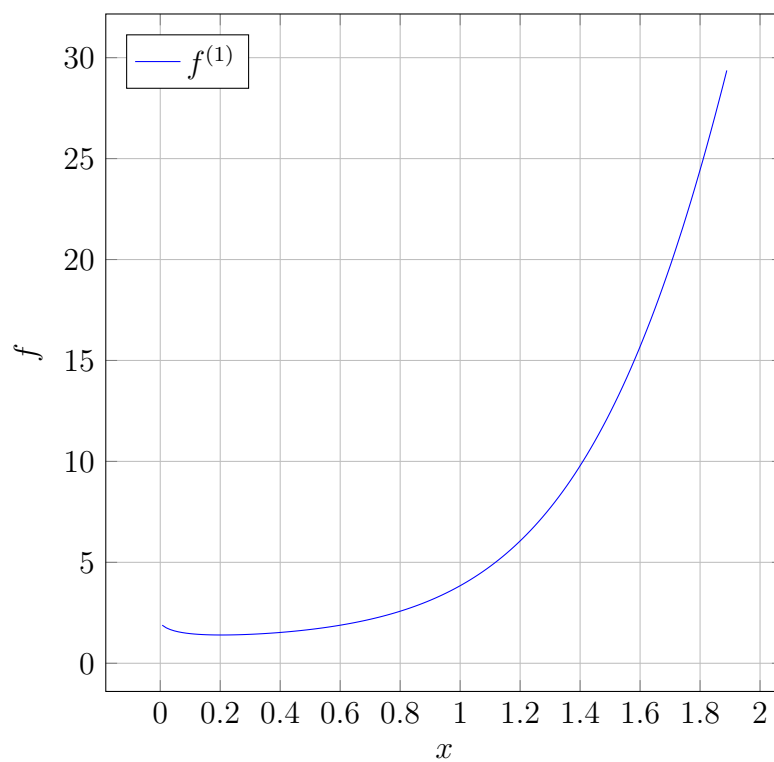


Рис. 2: График функции

**Шаг 5**

$$(1 + (\cos x))' = (-1 \cdot (\sin x))$$

**Шаг 6**

$$(\ln x)' = \left(\frac{1}{x}\right)$$

**Шаг 7**

$$((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x))' = (((-1 \cdot (\sin x)) \cdot (\ln x)) + ((1 + (\cos x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)))$$

**Шаг 8**

$$(\sin x)' = (\cos x)$$

**IIIar 9**

$$(x + (\sin x))' = (1 + (\cos x))$$

**IIIar 10**

$$\left(\frac{1}{x}\right)' = \left(\frac{-1}{(x^2)}\right)$$

**IIIar 11**

$$((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right))' = (((1 + (\cos x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{-1}{(x^2)}\right)))$$

**IIIar 12**

$$\begin{aligned} & (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)))' = \\ & ((((-1 \cdot (\sin x)) \cdot (\ln x)) + ((1 + (\cos x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right))) + (((1 + (\cos x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{-1}{(x^2)}\right)))) \end{aligned}$$

**IIIar 13**

$$\begin{aligned} & ((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right))))' = \\ & (((((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)))) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)))) \\ & ((x^{(x+(\sin x))}) \cdot ((((-1 \cdot (\sin x)) \cdot (\ln x)) + ((1 + (\cos x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right))) + (((1 + (\cos x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{-1}{(x^2)}\right)))) \end{aligned}$$

**IIIar 14**

$$\begin{aligned} & (((((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)))) \cdot x)' = \\ & (((((((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)))) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)))) \\ & ((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right)))) \end{aligned}$$

**IIIar 15**

$$(\sin x)' = (\cos x)$$

**IIIar 16**

$$(x + (\sin x))' = (1 + (\cos x))$$

**IIIar 17**

$$(x^{(x+(\sin x))})' = ((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot \left(\frac{1}{x}\right))))$$

### Шар 18

$$(1 + (x^{(x+(\sin x))}))' = (x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x}))))$$

### Шар 19

$$(((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x})))) \cdot x) + (1 + (x^{(x+(\sin x))})))' = (((((((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x})))))) \cdot ((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x})))))) \cdot ((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x}))))$$

### 20 Результат

$$f^{(2)}(x) = (((((((x^{(x+(\sin x))}) \cdot (((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x})))))) \cdot ((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x})))))) \cdot ((1 + (\cos x)) \cdot (\ln x)) + ((x + (\sin x)) \cdot (\frac{1}{x}))))$$

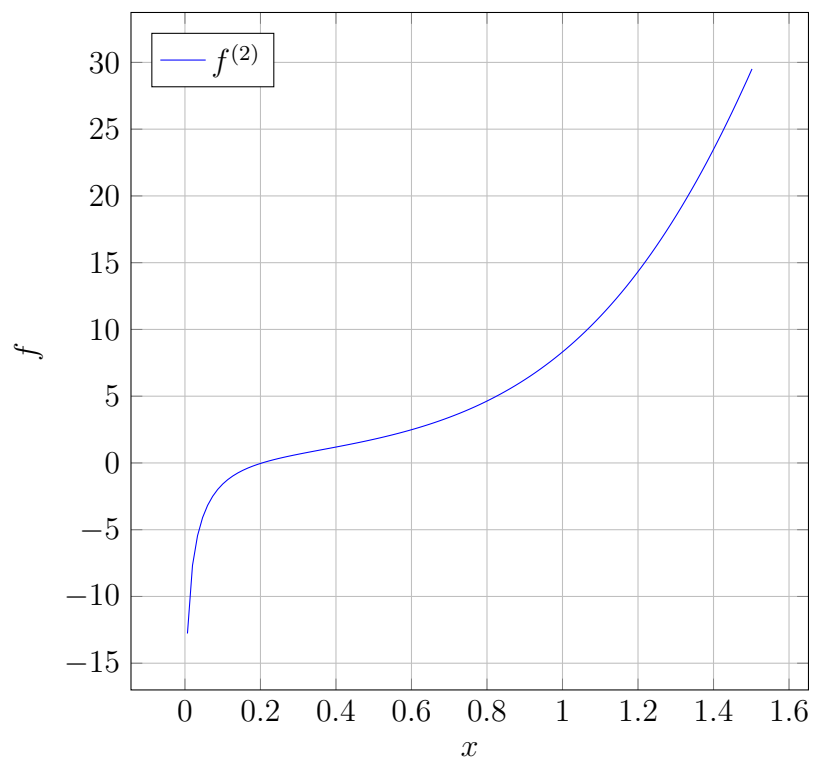


Рис. 3: График функции