jupyter First_anaconda_exp Last Checkpoint: Во вторник в 18:07 (unsaved changes)

File Edit View Insert Cell Kernel Widgets Help

Run Code

Изучаем функцию: f(x) = 5x^3 - x^2 - 20x + 4

Задачи:

1. Определить корни
2. Найти интервалы, на которых функция возрастает
3. Найти интервалы, на которых функция убывает
4. Построить график
5. Вычислить вершину
6. Определить промежутки, на котором f > 0
7. Определить промежутки, на котором f < 0

Приступаем к решению, импортируем библиотеки:

In [5]:
```
from sympy import *
from sympy.plotting import plot
init_printing()
```

Прописываем функцию:

In [7]:
```
x = Symbol('x')
y = 5*x**3-x**2-20*x+4
y
```

Out[7]: $5x^3 - x^2 - 20x + 4$

1. Определяем корни:

In [17]:
```
solve (y)
```

Out[17]:

$$\left[-2, \frac{1}{5}, 2\right]$$

2. Находим интервалы, на которых функция возрастает:

In [21]:
```
solve (diff(y)>0)
```

Out[21]:

$$\left(-\infty < x \wedge x < \frac{1}{15} - \frac{\sqrt{301}}{15}\right) \vee \left(x < \infty \wedge \frac{1}{15} + \frac{\sqrt{301}}{15} < x\right)$$

3. Находим интервалы, на которых функция убывает:

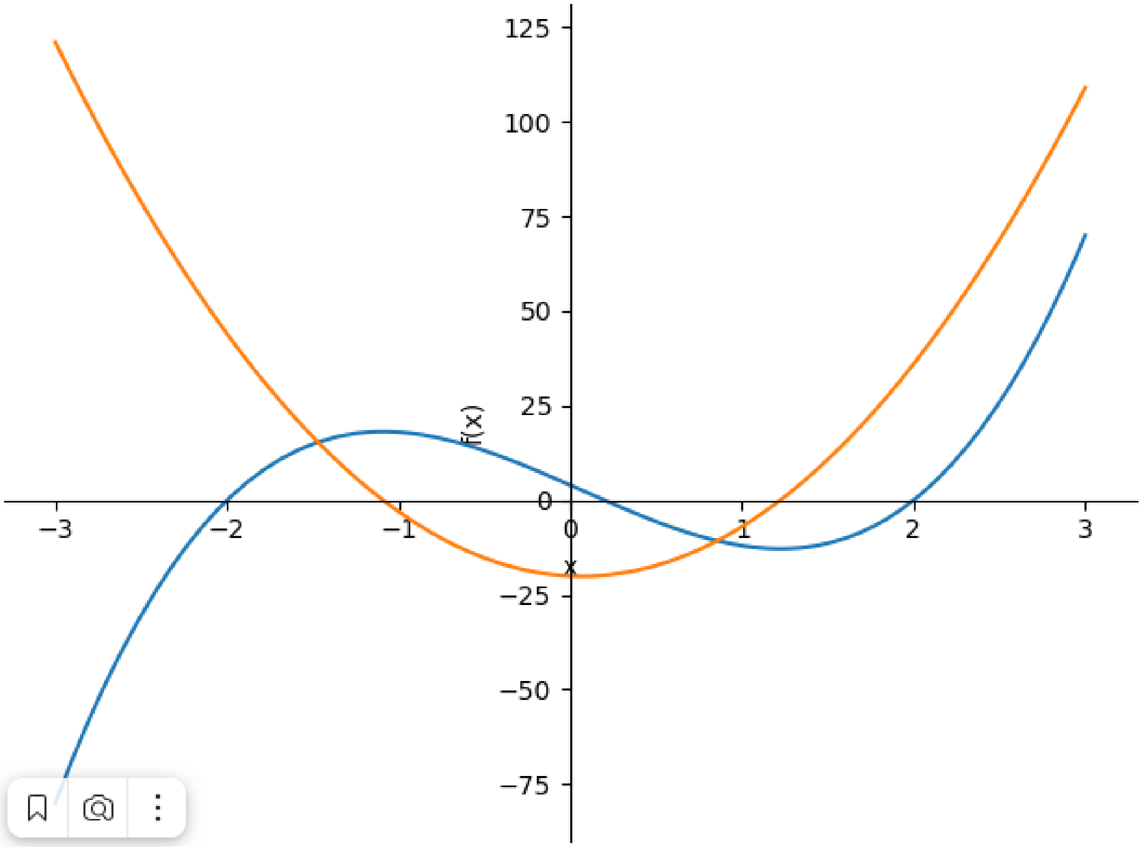
In [23]:
```
solve (diff(y)<0)
```

Out[23]:

$$x < \frac{1}{15} + \frac{\sqrt{301}}{15} \wedge \frac{1}{15} - \frac{\sqrt{301}}{15} < x$$

4. Строим график функции и ее производной в принципиальной области:

In [34]:
```
plot(y, diff (y), (x, -3, 3))
y, diff (y)
```



Out[34]: $\left(5x^3 - x^2 - 20x + 4,\ 15x^2 - 2x - 20\right)$

6. Находим промежутки, на которых функция положительна:

In [36]:
```
solve (y>0)
```

Out[36]:

$$\left(-2 < x \wedge x < \frac{1}{5}\right) \vee (2 < x \wedge x < \infty)$$

7. Находим промежутки, на которых функция отрицательна:

In [38]:
```
solve (y<0)
```

Out[38]:

$$(-\infty < x \wedge x < -2) \vee \left(\frac{1}{5} < x \wedge x < 2\right)$$

5. Вычисляем минимумы и максимумы функции:

из-за некорректной постановки задачи и очевидного поведения функции с учетом п.2 (отстутствия нижнего и верхнего предела) задача поиска минимума и максимума решается на локальном участке [-2,2].

In [54]:
```
array = solve (diff(y))
array
```

Out[54]:

$$\left[\frac{1}{15} - \frac{\sqrt{301}}{15}, \ \frac{1}{15} + \frac{\sqrt{301}}{15} \right]$$

In [58]:
```
x_max = float (array [0])
x_min = float (array [1])
```

In [70]:
```
y_max = float(5*array[0]**3-array[0]**2-20*array[0]+4)
y_min = float(5*array[1]**3-array[1]**2-20*array[1]+4)
```

In [71]:
```
max = [x_max, y_max]
min = [x_min, y_min]
```

In [72]:
```
f'Координаты локального максимума {max}'
```

Out[72]:
```
'Координаты локального максимума [-1.0899567715264982, 18.136755032421153]'
```

In [73]:
```
f'Координаты локального минимума {min}'
```

Out[73]:
```
'Координаты локального минимума [1.2232901048598315, -12.809347625013746]'
```