Метод на разполовяването

Задача 1: Дадено е уравенението:

$\frac{a-9x}{x^2+b+1}$ - x^2+ (2a + 1)sinx + a + b = 0, където **a** е предпоследната цифра на факултетния ни номер, а **b** последната.

=> $\frac{1-9x}{x^2+10}$- x^2+ 3sinx + 10 = 0;

1. Представете геометрична интерпретация на уравнението.
2. Да се локализира един от корените.
3. Уточнете локализирания корен по **метода на разполовяването.**
4. Оценка на грешката.
5. Колко биха били броя на итерациите за достигане на точност 0.0001 **по метода на разполовяването**, използвайки интервала от локализацията на корена.

In[∘]:= $f[x\_] := \frac{1 - 9x}{x^2 + 10} - x^2 + 3\,\mathrm{Sin}[x] + 10$

In[∘]:= `f[x]`

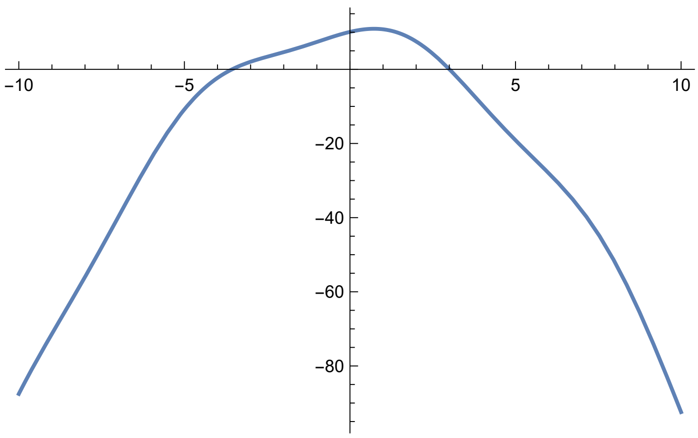
Out[∘]=

$10 - x^2 + \frac{1 - 9x}{10 + x^2} + 3\,\mathrm{Sin}[x]$

1.Визуализация на функцията

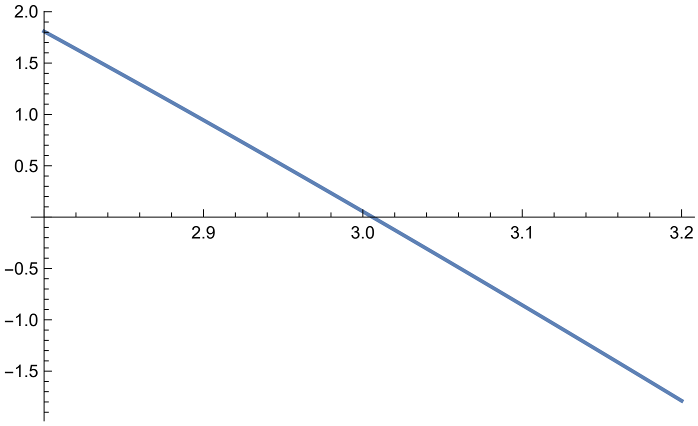
In[∘]:= `Plot[f[x], {x, -10, 10}]`

Out[∘]=



In[∘]:= `Plot[f[x], {x, 2.8, 3.2}]`

Out[∘]=



3. Уточнете локализирания корен по **метода на разполовяването.**

In[∘]:= $f[x\_] := \frac{1-9x}{x^2+10} - x^2 + 3\,\mathrm{Sin}[x] + 10$

In[∘]:=
```
a = 2.8; b = 3.2;
For[n = 0, n < 6, n++,
 Print["n= ", n, " aₙ= ", a, " bₙ= ", b,
  " mₙ= ", m = (a+b)/2, " f(mₙ)= ", f[m], " ϵₙ= ", (b-a)/2];
 If[f[m] > 0, a = m, b = m]
]
```

n= 0 a_n= 2.8 b_n= 3.2 m_n= 3. f(m_n)= 0.054939 ϵ_n= 0.2

n= 1 a_n= 3. b_n= 3.2 m_n= 3.1 f(m_n)= -0.857007 ϵ_n= 0.1

n= 2 a_n= 3. b_n= 3.1 m_n= 3.05 f(m_n)= -0.398395 ϵ_n= 0.05

n= 3 a_n= 3. b_n= 3.05 m_n= 3.025 f(m_n)= -0.171046 ϵ_n= 0.025

n= 4 a_n= 3. b_n= 3.025 m_n= 3.0125 f(m_n)= -0.0578802 ϵ_n= 0.0125

n= 5 a_n= 3. b_n= 3.0125 m_n= 3.00625 f(m_n)= -0.00142697 ϵ_n= 0.00625

4.Оценка на грешката

In[∘]:= $f[x\_] := \frac{1-9x}{x^2+10} - x^2 + 3\,\mathrm{Sin}[x] + 10$

In[∘]:=
```
a = 2.8; b = 3.2;
epszad = 0.00001;
eps = Infinity;
For[n = 0, eps > epszad, n++,
 Print["n= ", n, " aₙ= ", a, " bₙ= ", b,
  " mₙ= ", m = (a + b)/2, " f(mₙ)= ", f[m], " ϵₙ= ", eps = (b - a)/2];
 If[f[m] > 0, a = m, b = m]
]
```

```
n= 0 aₙ= 2.8 bₙ= 3.2 mₙ= 3. f(mₙ)= 0.054939 ϵₙ= 0.2
n= 1 aₙ= 3. bₙ= 3.2 mₙ= 3.1 f(mₙ)= -0.857007 ϵₙ= 0.1
n= 2 aₙ= 3. bₙ= 3.1 mₙ= 3.05 f(mₙ)= -0.398395 ϵₙ= 0.05
n= 3 aₙ= 3. bₙ= 3.05 mₙ= 3.025 f(mₙ)= -0.171046 ϵₙ= 0.025
n= 4 aₙ= 3. bₙ= 3.025 mₙ= 3.0125 f(mₙ)= -0.0578802 ϵₙ= 0.0125
n= 5 aₙ= 3. bₙ= 3.0125 mₙ= 3.00625 f(mₙ)= -0.00142697 ϵₙ= 0.00625
n= 6 aₙ= 3. bₙ= 3.00625 mₙ= 3.00313 f(mₙ)= 0.026767 ϵₙ= 0.003125
n= 7 aₙ= 3.00313 bₙ= 3.00625 mₙ= 3.00469 f(mₙ)= 0.0126727 ϵₙ= 0.0015625
n= 8 aₙ= 3.00469 bₙ= 3.00625 mₙ= 3.00547 f(mₙ)= 0.00562356 ϵₙ= 0.00078125
n= 9 aₙ= 3.00547 bₙ= 3.00625 mₙ= 3.00586 f(mₙ)= 0.00209846 ϵₙ= 0.000390625
n= 10 aₙ= 3.00586 bₙ= 3.00625 mₙ= 3.00605 f(mₙ)= 0.000335788 ϵₙ= 0.000195313
n= 11 aₙ= 3.00605 bₙ= 3.00625 mₙ= 3.00615 f(mₙ)= -0.000545582 ϵₙ= 0.0000976563
n= 12 aₙ= 3.00605 bₙ= 3.00615 mₙ= 3.0061 f(mₙ)= -0.000104895 ϵₙ= 0.0000488281
n= 13 aₙ= 3.00605 bₙ= 3.0061 mₙ= 3.00608 f(mₙ)= 0.000115447 ϵₙ= 0.0000244141
n= 14 aₙ= 3.00608 bₙ= 3.0061 mₙ= 3.00609 f(mₙ)= 5.27638×10^-6 ϵₙ= 0.000012207
n= 15 aₙ= 3.00609 bₙ= 3.0061 mₙ= 3.0061 f(mₙ)= -0.0000498091 ϵₙ= 6.10352×10^-6
```

Колко биха били броя на итерациите за достигане на точност 0.0000001 по метода на разполовяването,използвайки интервала от локализацията на корена.

In[∘]:=
```
Log2[(3.2 - 2.8)/0.0000001] - 1
```

Out[∘]=
```
20.9316
```

Извод: Нужни са 21 итерации за да се достигне съответната точност.