

Задача 1

Метод на разполовяването

```
In[*]:= f[x_] := 
$$\frac{-360 \cos[x] + x^3 + 23}{9 - x^2}$$

```

```
In[*]:= f[x]
```

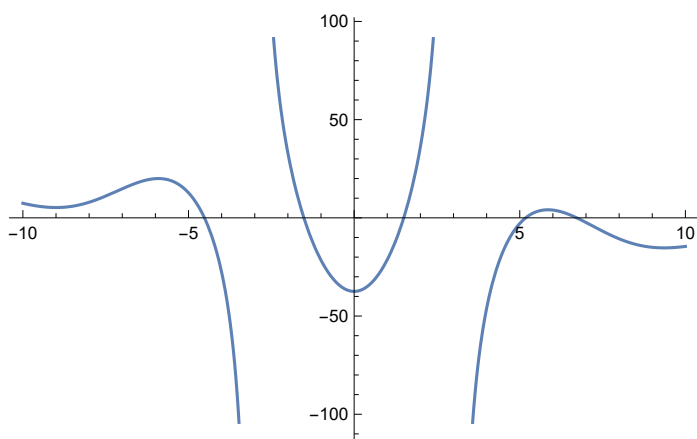
```
Out[*]=
```

$$\frac{23 + x^3 - 360 \cos[x]}{9 - x^2}$$

1. Визуализация на функцията

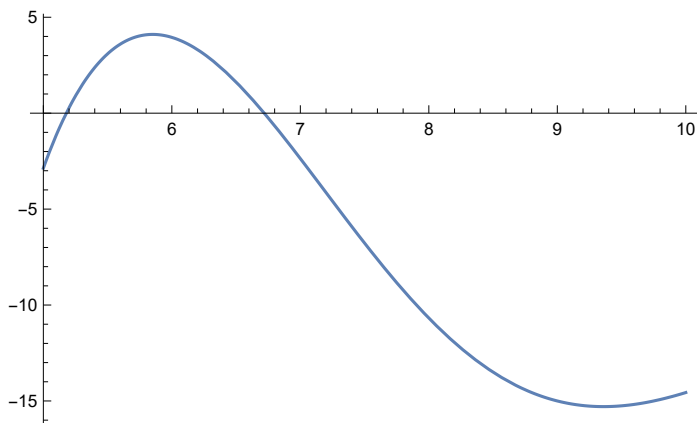
```
In[*]:= Plot[f[x], {x, -10, 10}]
```

```
Out[*]=
```



```
In[*]:= Plot[f[x], {x, 5, 10}]
```

```
Out[*]=
```



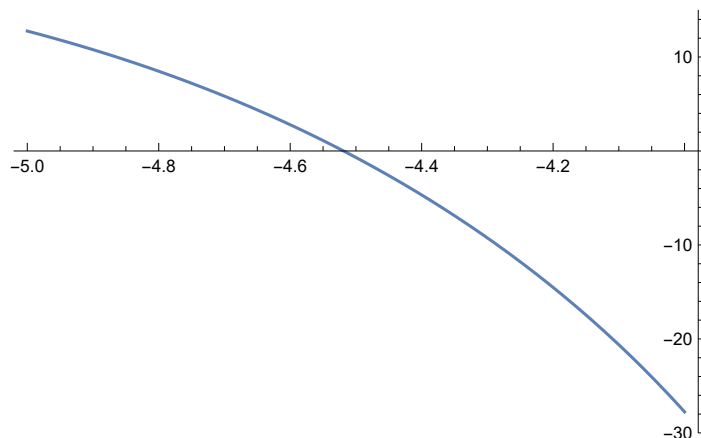
Общ брой корени - 5

2. Да се локализира един от корените.

Локализираме най-малкия корен

```
In[*]:= Plot[f[x], {x, -5, -4}]
```

```
Out[*]=
```



```
In[*]:= f[-5.]
```

```
Out[*]=
```

```
12.7574
```

```
In[*]:= f[-4.]
```

```
Out[*]=
```

```
-27.7588
```

Извод:

(1) Функцията е непрекъсната, защото е сума от непрекъснати функции (полином и синус)

(2) $f(-5) = 12.7574... > 0$

$f(-4) = -27.7588... < 0$

=> Функцията има различни знаци в двата края на разглеждания интервал $[-5; -4]$.

От (1) и (2) следва, че функцията има поне един корен в разглеждания интервал $[-5; -4]$.

3. Уточнете локализиращия корен по метода на разполовяването.

```

In[*]:= f[x_] := 
$$\frac{-360 \cos[x] + x^3 + 23}{9 - x^2}$$

a = -5.; b = -4.;
For[n = 0, n < 4, n++,
  Print["n = ", n, " a_n = ", a, " b_n = ", b,
    " m_n = ", m =  $\frac{a+b}{2}$ , " f(m_n) = ", f[m], " ε_n = ",  $\frac{b-a}{2}$ ];
  If[f[m] > 0, b = m, a = m]
]
n = 0 a_n = -5. b_n = -4. m_n = -4.5 f(m_n) = -0.68991 ε_n = 0.5
n = 1 a_n = -4.5 b_n = -4. m_n = -4.25 f(m_n) = -11.7877 ε_n = 0.25
n = 2 a_n = -4.25 b_n = -4. m_n = -4.125 f(m_n) = -19.0027 ε_n = 0.125
n = 3 a_n = -4.125 b_n = -4. m_n = -4.0625 f(m_n) = -23.1597 ε_n = 0.0625

```

4. Оценка на грешката.

Цикъл при достигане на определена предварително зададена точност (със стоп-критерий):

```

In[*]:= f[x_] := 
$$\frac{-360 \cos[x] + x^3 + 23}{9 - x^2}$$

a = -5.; b = -4.;
epszad = 0.000001;
eps = Infinity;
For[n = 0, eps > epszad, n++,
  Print["n = ", n, " a_n = ", a, " b_n = ", b, " m_n = ",
    m =  $\frac{a+b}{2}$ , " f(m_n) = ", f[m], " ε_n = ", eps =  $\frac{b-a}{2}$ ];
  If[f[m] > 0, b = m, a = m]
]

```

$n = 0 \quad a_n = -5. \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.5 \quad f(m_n) = -0.68991 \quad \varepsilon_n = 0.5$
 $n = 1 \quad a_n = -4.5 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.25 \quad f(m_n) = -11.7877 \quad \varepsilon_n = 0.25$
 $n = 2 \quad a_n = -4.25 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.125 \quad f(m_n) = -19.0027 \quad \varepsilon_n = 0.125$
 $n = 3 \quad a_n = -4.125 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.0625 \quad f(m_n) = -23.1597 \quad \varepsilon_n = 0.0625$
 $n = 4 \quad a_n = -4.0625 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.03125 \quad f(m_n) = -25.3997 \quad \varepsilon_n = 0.03125$
 $n = 5 \quad a_n = -4.03125 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.01563 \quad f(m_n) = -26.5638 \quad \varepsilon_n = 0.015625$
 $n = 6 \quad a_n = -4.01563 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00781 \quad f(m_n) = -27.1573 \quad \varepsilon_n = 0.0078125$
 $n = 7 \quad a_n = -4.00781 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00391 \quad f(m_n) = -27.4571 \quad \varepsilon_n = 0.00390625$
 $n = 8 \quad a_n = -4.00391 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00195 \quad f(m_n) = -27.6077 \quad \varepsilon_n = 0.00195313$
 $n = 9 \quad a_n = -4.00195 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00098 \quad f(m_n) = -27.6832 \quad \varepsilon_n = 0.000976563$
 $n = 10 \quad a_n = -4.00098 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00049 \quad f(m_n) = -27.721 \quad \varepsilon_n = 0.000488281$
 $n = 11 \quad a_n = -4.00049 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00024 \quad f(m_n) = -27.7399 \quad \varepsilon_n = 0.000244141$
 $n = 12 \quad a_n = -4.00024 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00012 \quad f(m_n) = -27.7494 \quad \varepsilon_n = 0.00012207$
 $n = 13 \quad a_n = -4.00012 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00006 \quad f(m_n) = -27.7541 \quad \varepsilon_n = 0.0000610352$
 $n = 14 \quad a_n = -4.00006 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00003 \quad f(m_n) = -27.7564 \quad \varepsilon_n = 0.0000305176$
 $n = 15 \quad a_n = -4.00003 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00002 \quad f(m_n) = -27.7576 \quad \varepsilon_n = 0.0000152588$
 $n = 16 \quad a_n = -4.00002 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4.00001 \quad f(m_n) = -27.7582 \quad \varepsilon_n = 7.62939 \times 10^{-6}$
 $n = 17 \quad a_n = -4.00001 \quad b_n = -4. \quad m_n = -4. \quad f(m_n) = -27.7585 \quad \varepsilon_n = 3.8147 \times 10^{-6}$
 $n = 18 \quad a_n = -4. \quad b_n = -4. \quad m_n = -4. \quad f(m_n) = -27.7587 \quad \varepsilon_n = 1.90735 \times 10^{-6}$
 $n = 19 \quad a_n = -4. \quad b_n = -4. \quad m_n = -4. \quad f(m_n) = -27.7587 \quad \varepsilon_n = 9.53674 \times 10^{-7}$

За достигане на точност 10^{-6} са ни необходими 19 итерации.