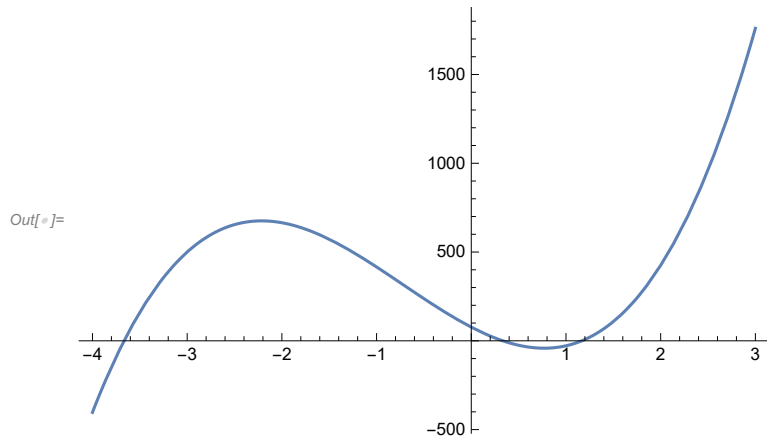


(\*15-ый вариант\*)

In[ ]:=  $f[x_] := 54 x^3 + 117 x^2 - 276 x + 77$

In[ ]:= `Plot[f[x], {x, -4, 3}, AxesOrigin -> {0, 0}]`  
[график функции] [точка пересечения осей]



(\*Корни на отрезках  $[0, 1]$ ,  $[1, 2]$ ,  $[-4, -3]$ \*)

(\*Метод хорд\*)

```

In[ ]:= a = -4; b = -3; eps = 10-3
If[f[a] * f'[a] > 0,
  условный оператор

  xn0 = b; g[x_] := a -  $\frac{f[a]}{f[x] - f[a]} (x - a)$ ;
  hord[x_, xn_] := f[xn] +  $\frac{(x - xn)}{xn - a} (f[xn] - f[a])$ ,

  xn0 = a; g[x_] := x -  $\frac{f[x]}{f[b] - f[x]} (b - x)$ ;
  hord[x_, xn_] := f[xn] +  $\frac{(x - xn)}{xn - b} (f[xn] - f[b])$  ];

ex = eps * 10; xn1 = g[xn0]; n = 1;
While[ex > eps,
  цикл-пока

  If[n == 2,
    условный оператор

    (*Можно рисовать хорды с помощью
    InfiniteLine[{xn01, f[xn01]}, {a, f[a]}], но они выпирают за график*)
    прямая

    Print[Plot[{f[x], hord[x, xn1], hord[x, xn0], hord[x, xn01]},
      печатат... график функции

      {x, a, b},
      Epilog -> {Purple, Dashed,
        эпилог фиолет... штриховой пунктир

        InfiniteLine[{xn1, 0}, {0, 1}], InfiniteLine[{xn0, 0}, {0, 1}],
        прямая прямая

        PointSize[0.013], Point[{xn0, 0}, {xn0, f[xn0]},
          точка

          {xn1, 0}, {xn1, f[xn1]}, {g[xn1], 0}}]],
        PlotRange -> 70]
        отображаемый диапазон графика

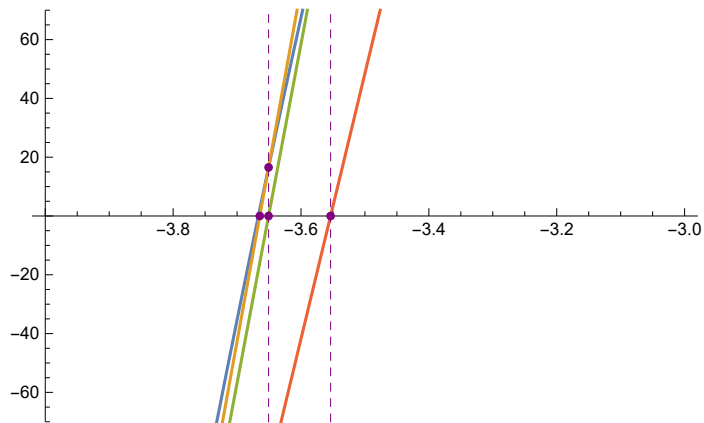
      ];
      xn01 = xn0; xn0 = xn1;
      xn1 = g[xn0];

      ex =  $\frac{(xn1 - xn0)^2}{Abs[xn1 + xn01 - 2 xn0]}$ ;
      n = n + 1
    ]
    Print["Решение x = ", xn1 // N, " Шаг = ", n]
    печатать численное приближение

    1
    1000
  ]

```

Out[ ]:=



Решение  $x = -3.66637$  Шаг = 4

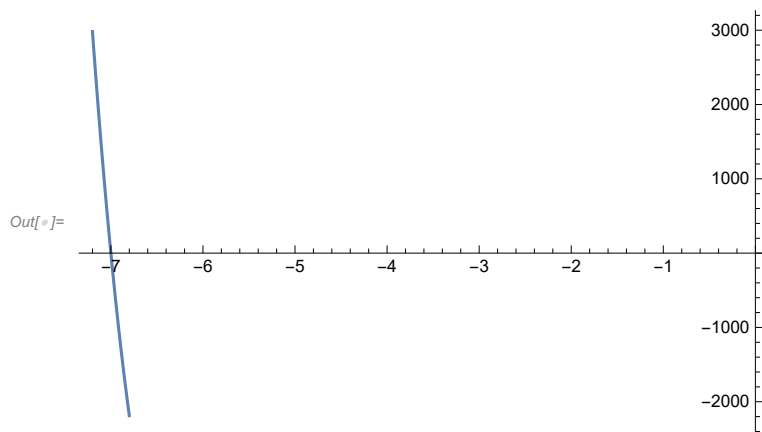
In[ ]:= **f[xn1] // N**  
 численное приближение

Out[ ]:= **0.134943**

(\*№2\*)

In[ ]:= **f2[x\_] := x<sup>6</sup> + 8 x<sup>5</sup> + 2 x<sup>4</sup> - 36 x<sup>3</sup> + x<sup>2</sup> + 52 x + -28**

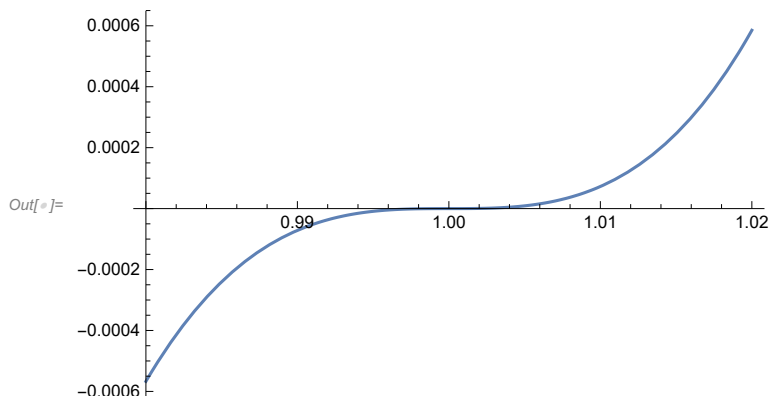
In[ ]:= **Plot[f2[x], {x, -7.2, -6.8}, AxesOrigin -> {0, 0}]**  
 график функции      точка пересечения осей



In[ ]:= (\* корень в окрестности -2 и 1\*)

Plot[f2[x], {x, 0.98, 1.02}]

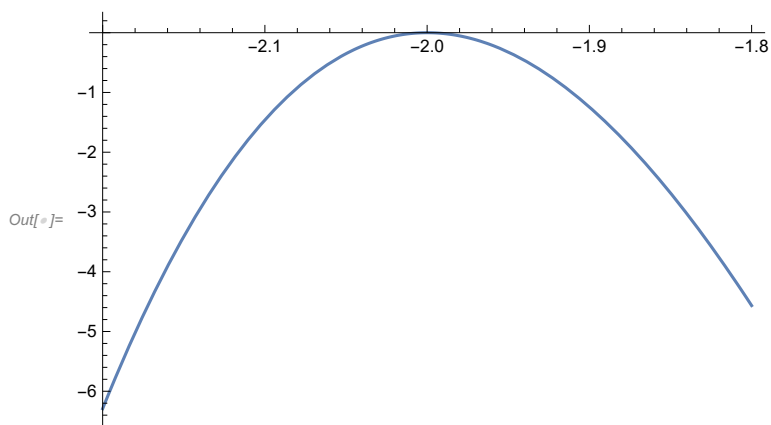
|график функции



In[ ]:= (\*корень в окрестности 1\*)

In[ ]:= Plot[f2[x], {x, -2.2, -1.8}]

|график функции



In[ ]:= Solve[f2[x] == 0, x]

|решить уравнения

Out[ ]:= {{x -> -7}, {x -> -2}, {x -> -2}, {x -> 1}, {x -> 1}, {x -> 1}}

NSolve[f2[x] == 0, x, Reals]

|численное решение уравн... |множество

Out[ ]:= {{x -> -7.}, {x -> -2.}, {x -> -2.}, {x -> 1.}, {x -> 1.}, {x -> 1.}}

In[ ]:= Roots[f2[x] == 0, x]

|корни многочлена

Out[ ]:= x == -7 || x == -2 || x == -2 || x == 1 || x == 1 || x == 1

In[ ]:= FindRoot[f2[x] == 0, {x, -4}]

|найти корень

Out[ ]:= {x -> -2.}

In[ ]:= FindRoot[f2[x] == 0, {x, -6}]

|найти корень

Out[ ]:= {x -> -7.}

```
In[*]:= FindRoot[f2[x] == 0, {x, 4}]
```

найти корень

```
Out[*]:= {x -> 1.}
```

```
In[*]:= Factor[f2[x]]
```

факторизовать

```
Out[*]:= (-1 + x)^3 (2 + x)^2 (7 + x)
```

( \*№3\* )

```
In[*]:=
```

```
f31[x_] := Log[3, x + 4]
```

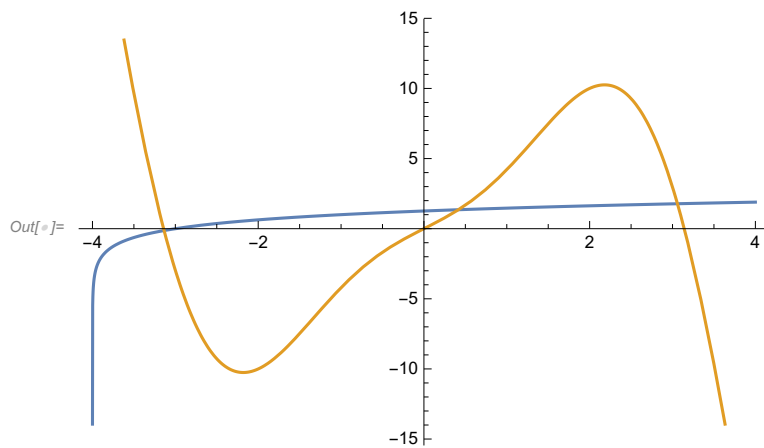
натуральный логарифм

```
f32[x_] := (2 * x^2 + 3) * Sin[x]
```

синус

```
In[*]:= Plot[{f31[x], f32[x]}, {x, -4, 4}]
```

график функции



( \*Корни на отрезках [-4, -3], [0, 1], [3,4] \* )

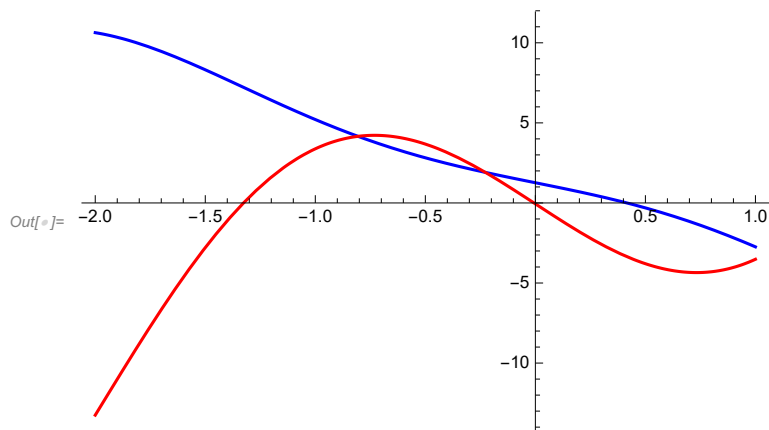
```
In[*]:=
```

```
f3[x_] := Log[3, x + 4] - (2 * x^2 + 3) * Sin[x]
```

натуральный логарифм      синус

```
In[*]:= Plot[{f3[x], f3'[x]}, {x, -2, 1}, PlotStyle -> {Blue, Red}]
```

график функции      стиль графика      синий      красный



( \*Различный знак на [0, 0.5], ищем корень на [0, 0.5] \* )

## (\*А) Метод Ньютона\*)

```

In[ ]:=
a3 = 0; b3 = 0.5; n3 = 1;

In[ ]:= If[f3[a3] * f3'[a3] > 0,
|условный оператор
  x0 = a3,
  x0 = b3]
x1 = (x0 - f3[x0] / f3'[x0]) // N
|численное приближен

While[Abs[x1 - x0] > eps,
|цикл... |абсолютное значение
  x0 = x1;
  x1 = x0 - f3[x0] / f3'[x0] // N;
|численное приближени
  n3 = n3 + 1
]
Print["Решение x = ", x1 // N, " Шаг = ", n3]
|печатать |численное приближение

```

Out[ ]:= 0.5

Out[ ]:= 0.419303

Решение x = 0.415926 Шаг = 3

```

In[ ]:= f3[x1] // N
|численное приближение

```

Out[ ]:=  $-4.9394 \times 10^{-11}$ 

## (\*Б) Метод Секущих\*)

```

In[ ]:=
In[ ]:= x0 = a3; x1 = b3; temp = 0; n3 = 0
While[Abs[x1 - x0] > eps,
|цикл... |абсолютное значение
  temp = x1;
  x1 = x1 -  $\frac{x1 - x0}{f3[x1] - f3[x0]}$  f3[x1];
  x0 = temp;
  n3 = n3 + 1
]
Print["Решение x = ", x1 // N, " Шаг = ", n3]
|печатать |численное приближение

```

Out[ ]:= 0

Решение x = 0.41593 Шаг = 3

```

In[ ]:= f3[x1] // N
|численное приближение

```

Out[ ]:= -0.0000136613

```

In[ ]:= (*№4 Метод итераций*)
f3[x]

```

```
In[ ]:= 
$$\frac{\text{Log}[4+x]}{\text{Log}[3]} - (3+2x^2) \text{Sin}[x]$$

```

```
Out[ ]:= 
$$\frac{\text{Log}[4+x]}{\text{Log}[3]} - (3+2x^2) \text{Sin}[x]$$

```

```
In[ ]:= lambda = 
$$\frac{\text{Sign}[f3'[a3]] * 2}{\text{MaxValue}[\{\text{Abs}[f3'[x]], \{x \geq a3, x \leq b3\}\}, \{x\}]}$$

```

```
Out[ ]:= -0.52245
```

```
In[ ]:= Fi[x_] := x - lambda * f3[x]
```

```
In[ ]:= x0 = a3; x1 = Fi[x0]; n3 = 1;
While[Abs[x1 - x0] > eps,
  x0 = x1;
  x1 = Fi[x0];
  Increment[n3]
]
Print["Решение x = ", x1 // N, " Шаг = ", n3]
```

Решение x = 0.415477 Шаг = 38

```
In[ ]:= f3[x1] // N
```

```
Out[ ]:= 0.00158201
```

(\*№5\*)

```
(*Solve[f31[x]==f32[x], x]*)
```

```
(*NSolve[f31[x]==f32[x], x]*)
```

```
In[ ]:= FindRoot[f31[x] == f32[x], {x, -3}]
```

```
Out[ ]:= {x -> -3.13573}
```

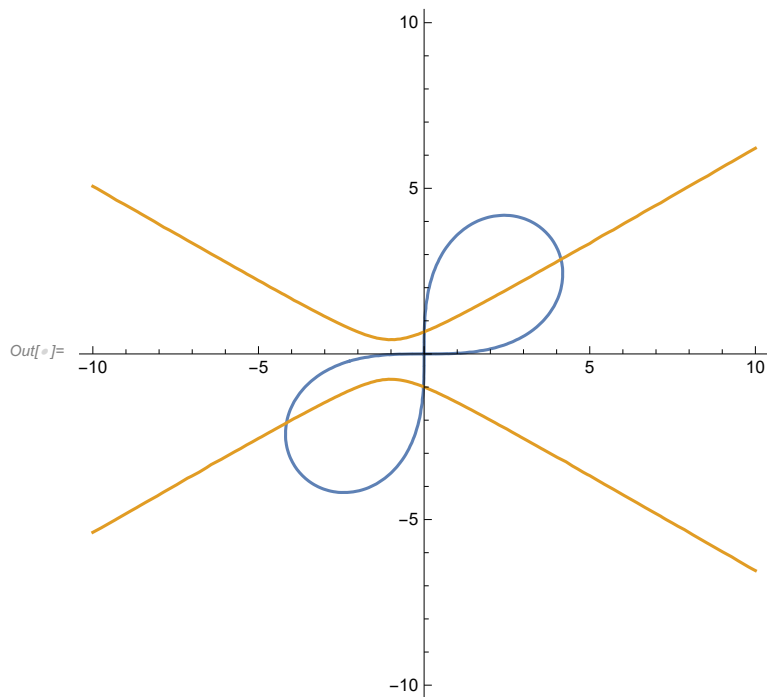
```
In[ ]:= FindRoot[f31[x] == f32[x], {x, 0}]
```

```
Out[ ]:= {x -> 0.415926}
```

(\*№6\*)

```
In[ ]:= f6[x_, y_] := (x^2 + y^2)^2 - 54 * x * y
g6[x_, y_] := x^2 - 3 y^2 + 2 x - y + 2
```

```
In[ ]:= ContourPlot[{f6[x, y] == 0, g6[x, y] == 0},
  контурный график
  {x, -10, 10}, {y, -10, 10}, Axes -> True, Frame -> False]
  _оси _истина _рамка _ложь
```



```
In[ ]:= FindRoot[{f6[x, y] == 0, g6[x, y] == 0}, {x, 4}, {y, 3}]
  _найти корень
```

Out[ ]:= {x → 4.13417, y → 2.85785}

```
In[ ]:= FindRoot[{f6[x, y] == 0, g6[x, y] == 0}, {x, 0}, {y, 1}]
  _найти корень
```

Out[ ]:= {x → 0.00554273, y → 0.668887}

```
In[ ]:= FindRoot[{f6[x, y] == 0, g6[x, y] == 0}, {x, 0}, {y, -1}]
  _найти корень
```

Out[ ]:= {x → -0.0181325, y → -0.992782}

```
In[ ]:= FindRoot[{f6[x, y] == 0, g6[x, y] == 0}, {x, -4}, {y, -2}]
  _найти корень
```

Out[ ]:= {x → -4.15839, y → -2.08663}