

$$\text{In[*]:= } f[x_] = \frac{\text{Sinh}\left[\sqrt{x^2 + x + 5}\right] + \pi}{\sqrt{3x^8 + 11x^4 + 33}}$$

Out[*]=

$$\frac{\pi + \text{Sinh}\left[\sqrt{5 + x + x^2}\right]}{\sqrt{33 + 11x^4 + 3x^8}}$$

In[*]:= **n = 10; h = 6 / n;
a = 0; b = 6**

Out[*]=

6

In[*]:= **dataApr = N[Table[{a + i * h, f[a + i * h]}, {i, 0, n}]]**
[...] [таблица значений]
 (*таблица значений функции f (x) в равноотстоящих точках отрезка[0,6],
 полученной в задании 1 при n=10*)

Out[*]=

{ {0., 1.35195}, {0.6, 1.50591}, {1.2, 1.33212},
 {1.8, 0.685663}, {2.4, 0.360695}, {3., 0.236911}, {3.6, 0.187258},
 {4.2, 0.169776}, {4.8, 0.170404}, {5.4, 0.184714}, {6., 0.212533} }

In[*]:= **a11 = n; (*ищем коэффициенты системы уравнений,
 используя метод наименьших квадратов, для многочлена вида kx+b*)**

$$\text{In[*]:= } a12 = \sum_{i=1}^{n+1} \text{dataApr}[[i, 1]]$$

Out[*]=

33.

In[*]:= **a21 = a12**

Out[*]=

33.

$$\text{In[*]:= } a22 = \sum_{i=1}^{n+1} (\text{dataApr}[[i, 1]])^2$$

Out[*]=

138.6

$$\text{In[*]:= } b1 = \sum_{i=1}^{n+1} \text{dataApr}[[i, 2]]$$

Out[*]=

6.39794

$$\text{In[*]:= } b2 = \sum_{i=1}^{n+1} (\text{dataApr}[[i, 1]] * \text{dataApr}[[i, 2]])$$

Out[*]=

9.79047

```
In[*]:= A =  $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ 
```

```
Out[*]= {{10, 33.}, {33., 138.6}}
```

```
In[*]:= B =  $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$ 
```

```
Out[*]= {{6.39794}, {9.79047}}
```

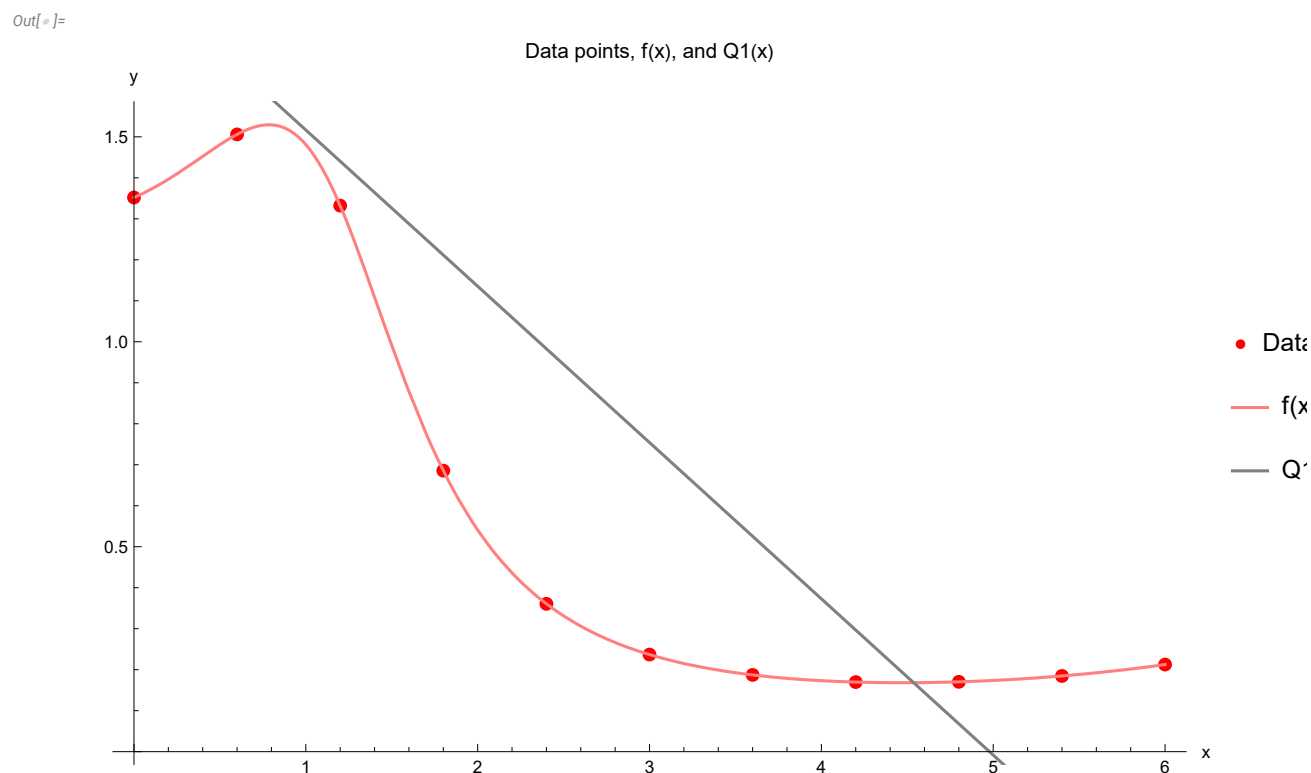
```
In[*]:= coeffs = LinearSolve[A, B] (*найденные коэффициенты*)  
[решить линейные уравнения]
```

```
Out[*]= {{1.89787}, {-0.381237}}
```

```
In[*]:= Q1[x_] = coeffs[[2]] * x + coeffs[[1]] (*многочлен, полученный результате аппроксимации*)
```

```
Out[*]= {1.89787 - 0.381237 x}
```

```
In[*]:= Show[ListPlot[dataApr, PlotStyle -> Red, PlotLegends -> {"Data points"}],  
[показать диаграмму разброса ... стиль графика края легенды графика]  
Plot[f[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]], Max[dataApr[[All, 1]]],  
[график функции минимум всё максимум всё]  
PlotStyle -> Pink, PlotLegends -> {"f(x)"},  
[стиль графика розовый легенды графика]  
Plot[Q1[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]], Max[dataApr[[All, 1]]],  
[график функции минимум всё максимум всё]  
PlotStyle -> Gray, PlotLegends -> {"Q1(x)"}, AxesLabel -> {"x", "y"},  
[стиль графика серый легенды графика обозначения на осях]  
PlotLabel -> "Data points, f(x), and Q1(x)", ImageSize -> Large]  
[пометка графика размер изображений крупный]
```



In[*]:= (*ищем коэффициенты системы уравнений, используя метод наименьших квадратов, для многочлена вида kx^2+cx+b *) a13 = a22

Out[*]=
138.6

In[*]:= a23 = $\sum_{i=1}^{n+1} \text{dataApr}[[i, 1]]^3$

Out[*]=
653.4

In[*]:= a31 = a22

Out[*]=
138.6

In[*]:= a32 = a23

Out[*]=
653.4

In[*]:= a33 = $\sum_{i=1}^{n+1} \text{dataApr}[[i, 1]]^4$

Out[*]=
3283.16

In[*]:= b3 = $\sum_{i=1}^{n+1} (\text{dataApr}[[i, 1]]^2 * \text{dataApr}[[i, 2]])$

Out[*]=
31.277

In[*]:= Clear[A]
[ОЧИСТИТЬ](#)

In[*]:= Clear[B]
[ОЧИСТИТЬ](#)

In[*]:= A = $\begin{pmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{pmatrix}$

Out[*]=
{ {10, 33., 138.6}, {33., 138.6, 653.4}, {138.6, 653.4, 3283.16} }

In[*]:= B = $\begin{pmatrix} b1 \\ b2 \\ b3 \end{pmatrix}$

Out[*]=
{ {6.39794}, {9.79047}, {31.277} }

In[*]:= coeffs = LinearSolve[A, B] (*найденные коэффициенты многочлена*)
[решить линейные уравнения](#)

Out[*]=
{ {3.90385}, {-2.05288}, {0.253279} }

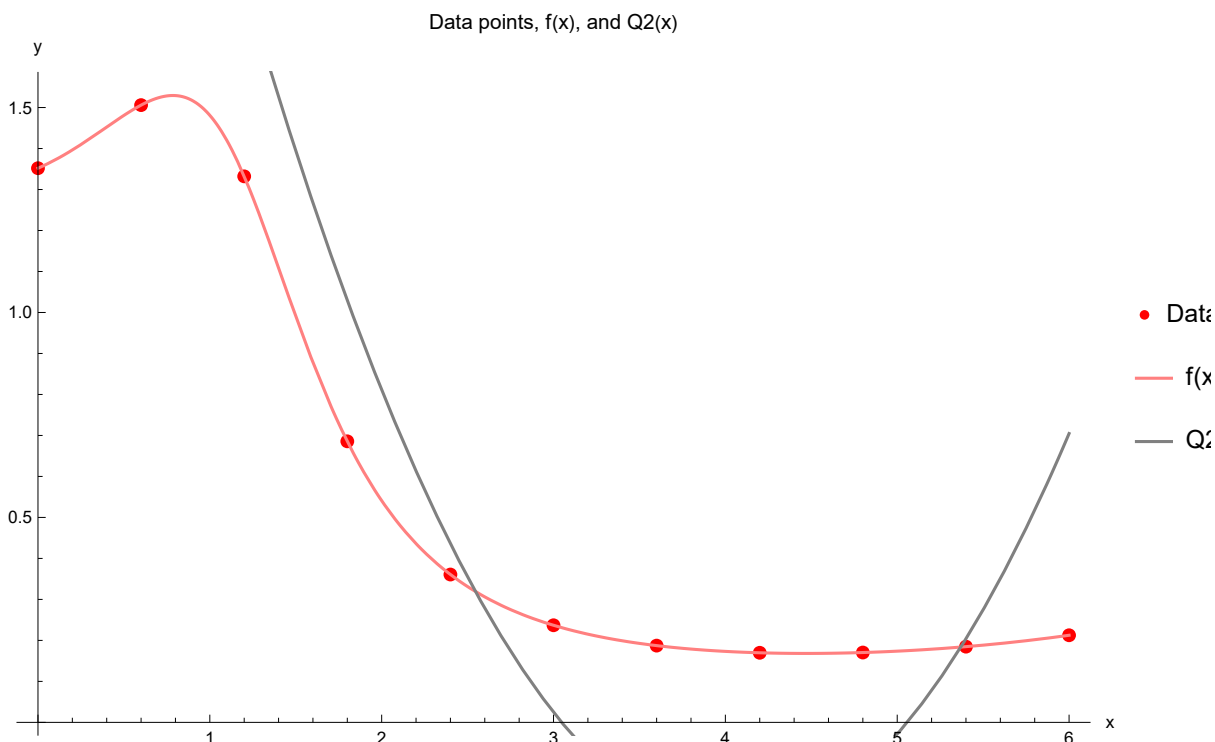
```
In[*]:= Q2[x_] = coeffs[[3]] * x^2 + coeffs[[2]] * x +
          coeffs[[1]] (*многочлен, полученный результате аппроксимации*)
```

```
Out[*]=
```

```
{3.90385 - 2.05288 x + 0.253279 x^2}
```

```
In[*]:= Show[ ListPlot[dataApr, PlotStyle -> Red, PlotLegends -> {"Data points"}],
  [пока... [диаграмма разброса ... [стиль графика [кр... [легенды графика
  Plot[f[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]]], Max[dataApr[[All, 1]]]},
  [график функции [минимум [всё [максимум [всё
  PlotStyle -> Pink, PlotLegends -> {"f(x)"}],
  [стиль графика [роз... [легенды графика
  Plot[Q2[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]]], Max[dataApr[[All, 1]]]},
  [график функции [минимум [всё [максимум [всё
  PlotStyle -> Gray, PlotLegends -> {"Q2(x)"}], AxesLabel -> {"x", "y"},
  [стиль графика [серый [легенды графика [обозначения на осях
  PlotLabel -> "Data points, f(x), and Q2(x)", ImageSize -> Large]
  [пометка графика [размер изоб... [крупный
```

```
Out[*]=
```



```
In[*]:= (*находим многочлены наилучшего среднеквадратичного приближения третьей и
          четвертой степеней с помощью функции согласовать Fit пакета Mathematica*)
          [согласовать
```

```
Q3[x_] = Fit[dataApr, {1, x, x^2, x^3}, x]
          [согласовать
```

```
Out[*]=
```

```
1.5429 - 0.367874 x - 0.0463432 x^2 + 0.0122269 x^3
```

```
In[*]:= Q4[x_] = Fit[dataApr, {1, x, x^2, x^3, x^4}, x]
          [согласовать
```

```
Out[*]=
```

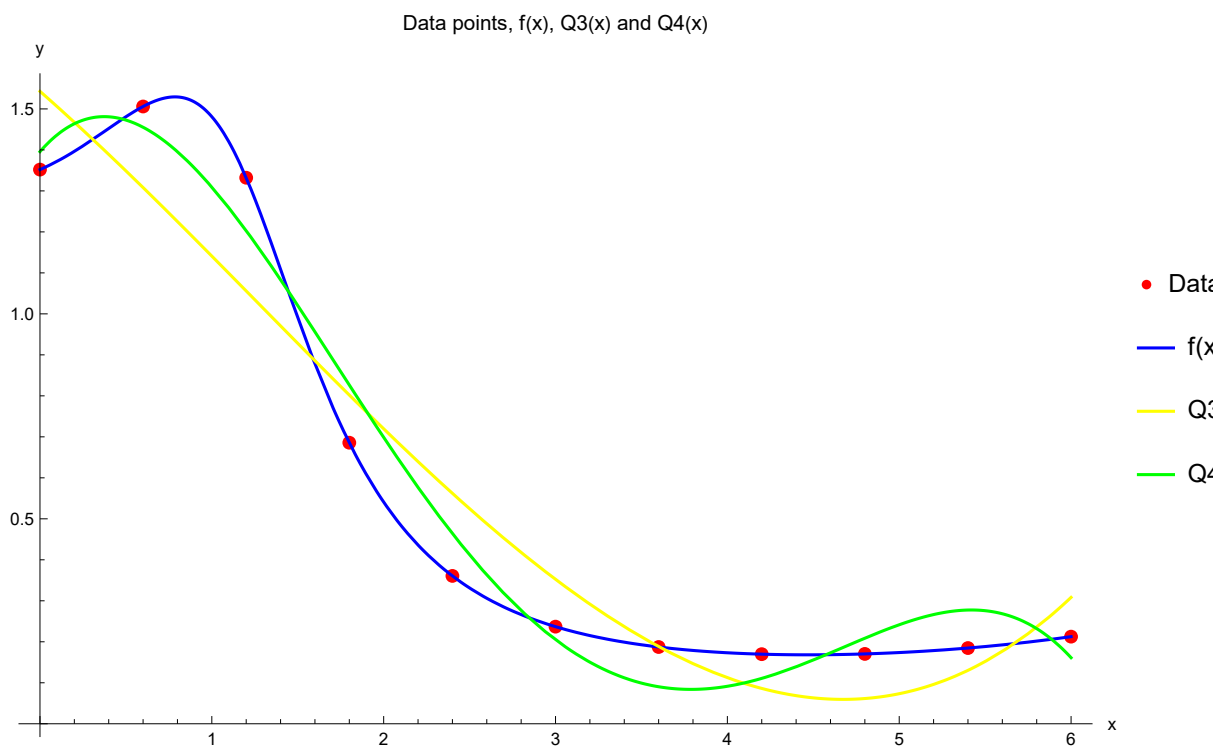
```
1.39575 + 0.483684 x - 0.755975 x^2 + 0.201462 x^3 - 0.0157696 x^4
```

```

In[ ]:= Show[ListPlot[dataApr, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}],
  Plot[f[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]]], Max[dataApr[[All, 1]]],
    PlotStyle → Blue, PlotLegends → {"f(x)"},
    Plot[Q3[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]]], Max[dataApr[[All, 1]]],
      PlotStyle → Yellow, PlotLegends → {"Q3(x)"},
      Plot[Q4[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]]], Max[dataApr[[All, 1]]],
        PlotStyle → Green, PlotLegends → {"Q4(x)"}, AxesLabel → {"x", "y"},
        PlotLabel → "Data points, f(x), Q3(x) and Q4(x)", ImageSize → Large]

```

Out[]:=



```
In[*]:= (*вычисляем значения функции многочленов в точке x=2.4316*) f[2.4316]
Q1[2.4316]
Q2[2.4316]
Q3[2.4316]
Q4[2.4316]

Out[*]=
0.350875

Out[*]=
{0.97086}

Out[*]=
{0.409623}

Out[*]=
0.550156

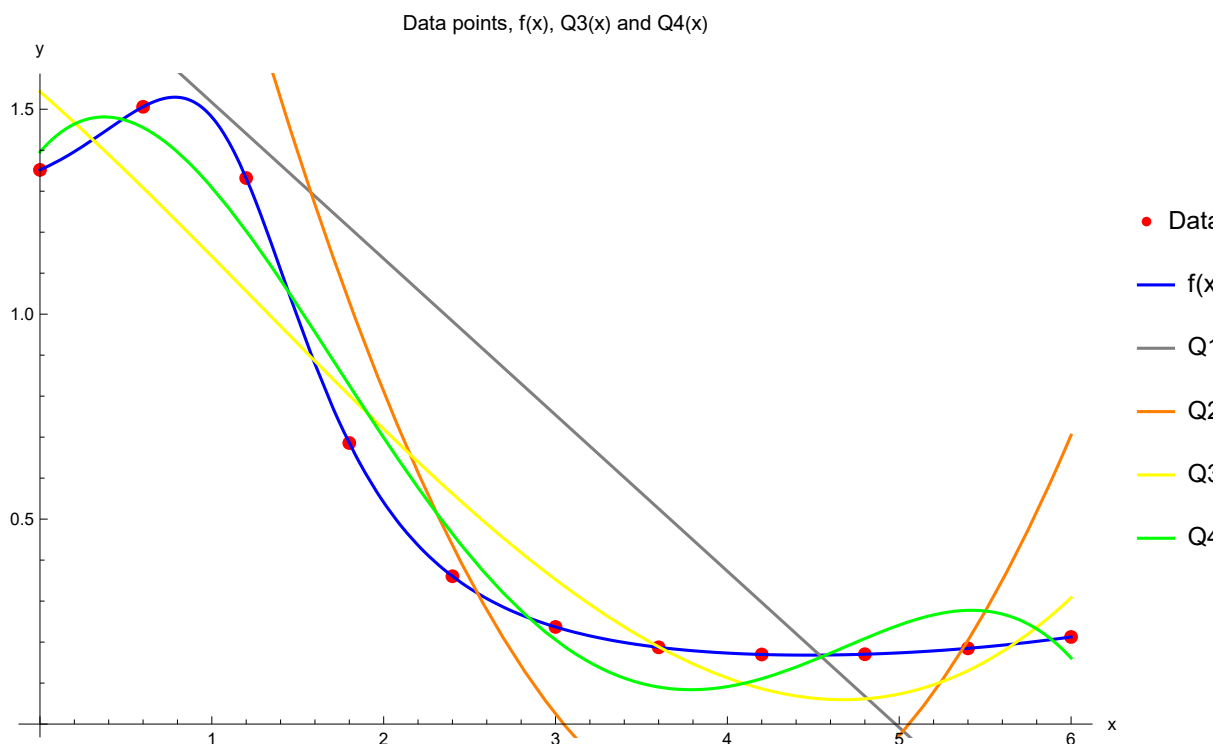
Out[*]=
0.447214
```

```

In[ ]:= Show[ ListPlot[dataApr, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}],
  [пока... [диаграмма разброса... [стиль графика [кра... [легенды графика
    Plot[f[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]], Max[dataApr[[All, 1]]]},
    [график функции [минимум [всё [максимум [всё
      PlotStyle → Blue, PlotLegends → {"f(x)"}],
      [стиль графика [синий [легенды графика
    Plot[Q1[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]], Max[dataApr[[All, 1]]]},
    [график функции [минимум [всё [максимум [всё
      PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"Q1(x)"}],
      [стиль графика [серый [легенды графика
    Plot[Q2[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]], Max[dataApr[[All, 1]]]},
    [график функции [минимум [всё [максимум [всё
      PlotStyle → Orange, PlotLegends → {"Q2(x)"}],
      [стиль графика [оранже... [легенды графика
    Plot[Q3[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]], Max[dataApr[[All, 1]]]},
    [график функции [минимум [всё [максимум [всё
      PlotStyle → Yellow, PlotLegends → {"Q3(x)"}],
      [стиль графика [жёлтый [легенды графика
    Plot[Q4[x], {x, Min[dataApr[[All, 1]], Max[dataApr[[All, 1]]]},
    [график функции [минимум [всё [максимум [всё
      PlotStyle → Green, PlotLegends → {"Q4(x)"}], AxesLabel → {"x", "y"},
      [стиль графика [зелё... [легенды графика [обозначения на осях
    PlotLabel → "Data points, f(x), Q3(x) and Q4(x)", ImageSize → Large]
    [пометка графика [размер изоб... [крупный

```

Out[]:=



In[]:= (*Вывод: чем выше степень многочлена,
тем ближе к данному графику функции мы получаем приближение*)