

(\*Вариант 10\*)  
 (\*Корнеев Егор\*)  
 (\*Задание 1\*)  
 (\*n=6\*)

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

Out[\*]=

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

In[\*]:= a = 0; b = 6; n = 6; h =  $\frac{b - a}{n}$ ;

data = N[Table[{a + i \* h, f[a + i \* h]}, {i, 0, n}]]  
 [·] [таблица значений]

(\*посчитаем значения функции на отрезке [0,n], разделя отрезок на равные части\*)

Out[\*]=

```
{ {0., 1.35195}, {1., 1.48099}, {2., 0.540904},  
  {3., 0.236911}, {4., 0.173183}, {5., 0.173726}, {6., 0.212533} }
```

In[\*]:= Buff[x\_] = 1;  
 L[x\_] = 0;

In[\*]:= (\*строим интерполяционный многочлен Лагранжа\*)

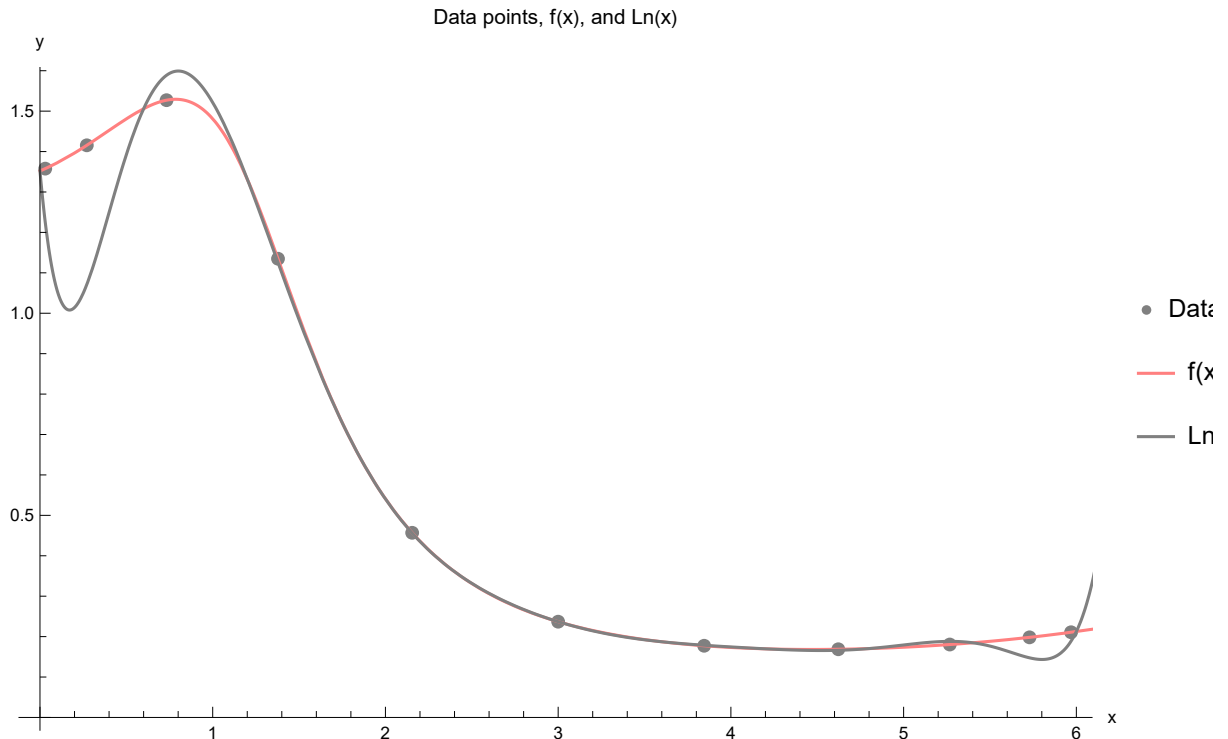
```
sum = 0;  
For[i = 1, i ≤ n + 1, i++,  
  [цикл ДЛЯ  
    proizv = 1;  
    Buff[x_] = 1;  
    For[j = 1, j ≤ n + 1, j++,  
      [цикл ДЛЯ  
        If[  
          [условный оператор  
            i == j, Continue[];  
            [продолжить  
          ];  
          Buff[x_] = Buff[x] * (x - data[[j, 1]]);  
          proizv = proizv * (data[[i, 1]] - data[[j, 1]]);  
        ];  
        summand = data[[i, 2]] / proizv;  
        L[x_] = (L[x] + Buff[x] * summand);  
      ]  
    ]  
  ]
```

```

In[ ]:= Show[ListPlot[data, PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"Data points"}],
  Plot[f[x], {x, 0, n}, PlotStyle → Pink, PlotLegends → {"f(x)"}],
  Plot[L[x], {x, 0, n}, PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"Ln(x)"}],
  AxesLabel → {"x", "y"}, PlotLabel → "Data points, f(x), and Ln(x)", ImageSize → Large]

```

Out[ ]:=



```

In[ ]:= Array[dif, {n + 1, n + 1}, {0, 0}]; (*создаем массив для конечных разностей*)

```

```

In[ ]:= For[k = 1, k ≤ n, k++,
  For[i = n, i ≥ n - k, i--, dif[i, k] = ""]
  (*Определим элементы массива dif, которые соответствуют пустым клеткам таблицы*)
];

```

```

In[ ]:= For[i = 0, i ≤ n, i++, dif[i, 0] = data[[i + 1, 2]]];
  (*заполняем первый столбик таблицы значениями функции в точках с отрезка*)

```

```

In[ ]:= For[k = 1, k ≤ n, k++, (*Считаем конечные разности*)
  For[i = 0, i ≤ n - k, i++,
    dif[i, k] = dif[i + 1, k - 1] - dif[i, k - 1]
  ]
];

```

```

In[ ]:= tab = Array[dif, {n + 1, n + 1}, {0, 0}];

```

```
In[*]:= PaddedForm[TableForm[tab], {6, 5}] (*получаем таблицу конечных разностей*)
[форма числ... [табличная форма
```

```
Out[*]//PaddedForm=
  1.35195      0.12903      -1.06911      1.70520      -2.10103      2.32086      -2.39069
  1.48099      -0.94008      0.63609      -0.39582      0.21983      -0.06984
  0.54090      -0.30399      0.24027      -0.17600      0.14999
  0.23691      -0.06373      0.06427      -0.02601
  0.17318      0.00054      0.03826
  0.17373      0.03881
  0.21253
```

```
In[*]:= t =  $\frac{x - a}{h}$ ; pn1[x_] = Dif[0, 0];
p[t_] = 1 (*строим первый интерполяционный многочлен Ньютона pn1(x) *)
```

```
Out[*]=
```

```
1
```

```
In[*]:= For[k = 1, k ≤ n, k++,
[цикл для
  p[t_] = p[t] * (t - k + 1);
  pn1[x_] = pn1[x] +  $\frac{\text{Dif}[0, k]}{k!}$  * p[t]
]
```

```
In[*]:= pn1[x]
```

```
Out[*]=
```

```
1.35195 + 0.129032 x - 0.534557 (-1 + x) x + 0.284201 (-2 + x) (-1 + x) x -
0.0875428 (-3 + x) (-2 + x) (-1 + x) x + 0.0193405 (-4 + x) (-3 + x) (-2 + x) (-1 + x) x -
0.00332041 (-5 + x) (-4 + x) (-3 + x) (-2 + x) (-1 + x) x
```

```
In[*]:= pn1[x_] = Simplify[pn1[x]]
[упростить
```

```
Out[*]=
```

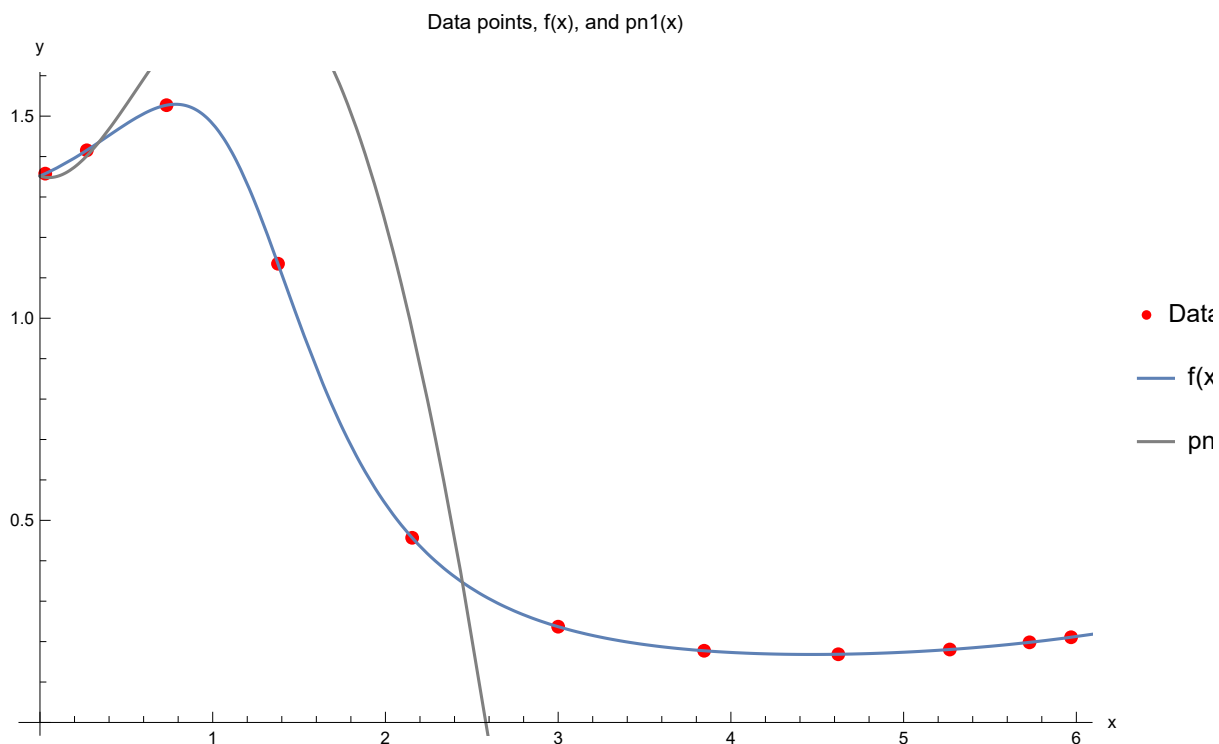
```
1.35195 + 2.61987 x - 4.22694 x2 + 2.23346 x3 - 0.563182 x4 + 0.0691465 x5 - 0.00332041 x6
```

```

In[ ]:= Show[ListPlot[data, PlotStyle -> Red, PlotLegends -> {"Data points"}],
           Plot[f[x], {x, 0, n}, PlotStyle -> pink, PlotLegends -> {"f(x)"}],
           Plot[pn1[x], {x, 0, n}, PlotStyle -> Gray, PlotLegends -> {"pn1(x)"}],
           AxesLabel -> {"x", "y"}, PlotLabel -> "Data points, f(x), and pn1(x)", ImageSize -> Large]

```

Out[ ]:=



```

In[ ]:= Np[x_] = InterpolatingPolynomial[data, x] (*строим интерполяционный
           интерполяционный многочлен
           многочлен Ньютона Np(x) с помощью функции InterpolatingPolynomial*)

```

Out[ ]:=

```

0.212533 + (-6. + x) (-0.189904 +
(0.0605926 + (0.0621898 + (-0.0174038 + (0.0126996 - 0.00332041 (-2. + x)) (-5. + x))
(-1. + x)) (-3. + x)) (0. + x))

```

```

In[ ]:= Np[x_] = Simplify[Np[x]]

```

Out[ ]:=

```

1.35195 + 2.61987 x - 4.22694 x^2 + 2.23346 x^3 - 0.563182 x^4 + 0.0691465 x^5 - 0.00332041 x^6

```

```
In[ ]:= f[2.4316] (*Считаем значения всех функций/многочленов в точке 2.4316*)
L[2.4316]
pn1[2.4316]
Nr[2.4316]
```

```
Out[ ]:=
0.350875
```

```
Out[ ]:=
0.343952
```

```
Out[ ]:=
0.343952
```

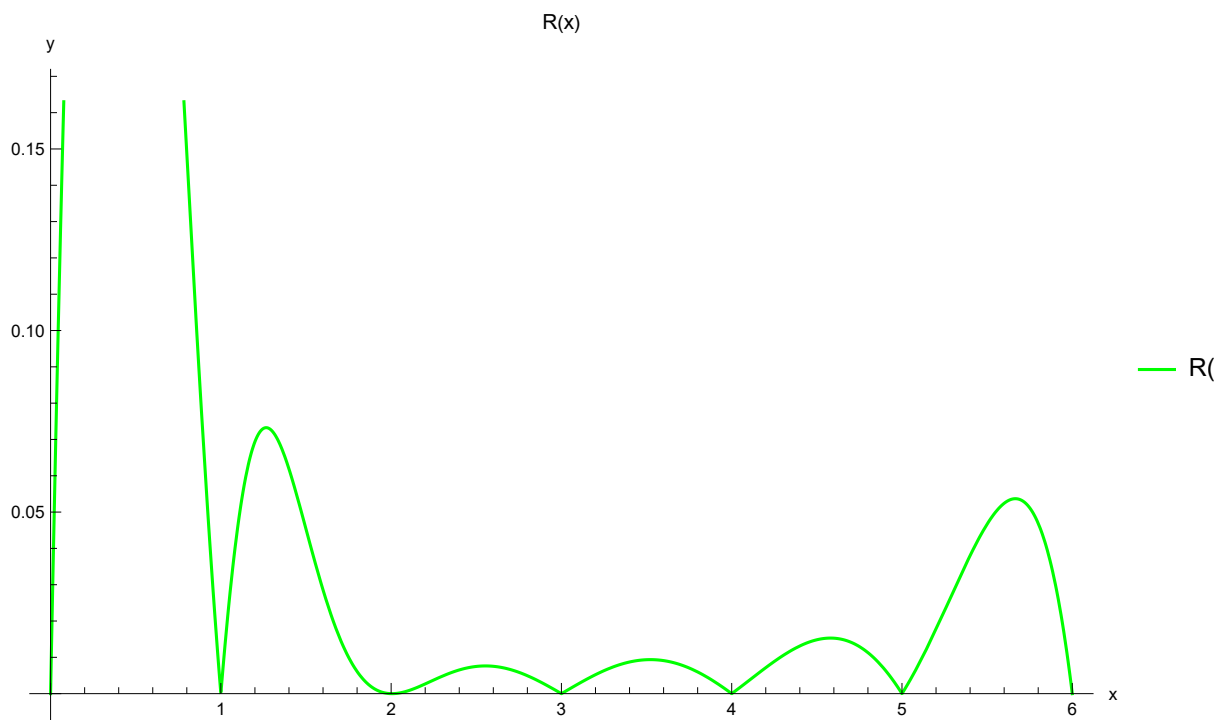
```
Out[ ]:=
0.343952
```

```
In[ ]:= R[x_] = Abs[f[x] - Nr[x]] (*функция погрешности интерполирования многочленом Ньютона*)
      |абсолютное значение
```

```
Out[ ]:=
Abs[ -1.35195 - 2.61987 x + 4.22694 x^2 - 2.23346 x^3 +
      0.563182 x^4 - 0.0691465 x^5 + 0.00332041 x^6 +  $\frac{\pi + \text{Sinh}[\sqrt{5 + x + x^2}]}{\sqrt{33 + 11 x^4 + 3 x^8}}$  ]
```

```
Show[Plot[R[x], {x, 0, n}, PlotStyle -> Gray, PlotLegends -> {"R(x)"},
      |показывать график функции |стиль графика |серый |легенды графика
      AxesLabel -> {"x", "y"}, PlotLabel -> "R(x)", ImageSize -> Large]
      |обозначения на осях |пометка графика |размер изображения |крупный
```

```
Out[ ]:=
```



(\*находим максимум погрешности  $R(x)$  на отрезке  $[0,6]$   
с помощью функции найти максимум FindMaximum пакета Mathematica\*)

⌵найти максимум

FindMaximum[R[x], {x, 0, n}]

⌵найти максимум

Out[\*]=

{0.402046, {л данные для 4 задания \*}}

In[\*]:= (\*n=10\*)

a = 0; b = 6; n = 10; h = (b - a) / n;

data = N[ Table[{a + i \* h, f[a + i \* h]}, {i, 0, n}]]

⌵... ⌵таблица значений

DataForSplain = data(\*сохранил данные для 4 задания\*)

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} }
```

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[\*]:= Buff[x\_] = 1;

L[x\_] = 0;

In[\*]:= (\*строим интерполяционный многочлен Лагранжа\*)

sum = 0;

For[i = 1, i ≤ n + 1, i++, proizv = 1;

⌵цикл ДЛЯ

Buff[x\_] = 1;

For[j = 1, j ≤ n + 1, j++, If[i == j, Continue[]];

⌵цикл ДЛЯ

⌵условный... ⌵продолжить

Buff[x\_] = Buff[x] \* (x - data[[j, 1]]);

proizv = proizv \* (data[[i, 1] - data[[j, 1]]);];

summand = data[[i, 2]] / proizv;

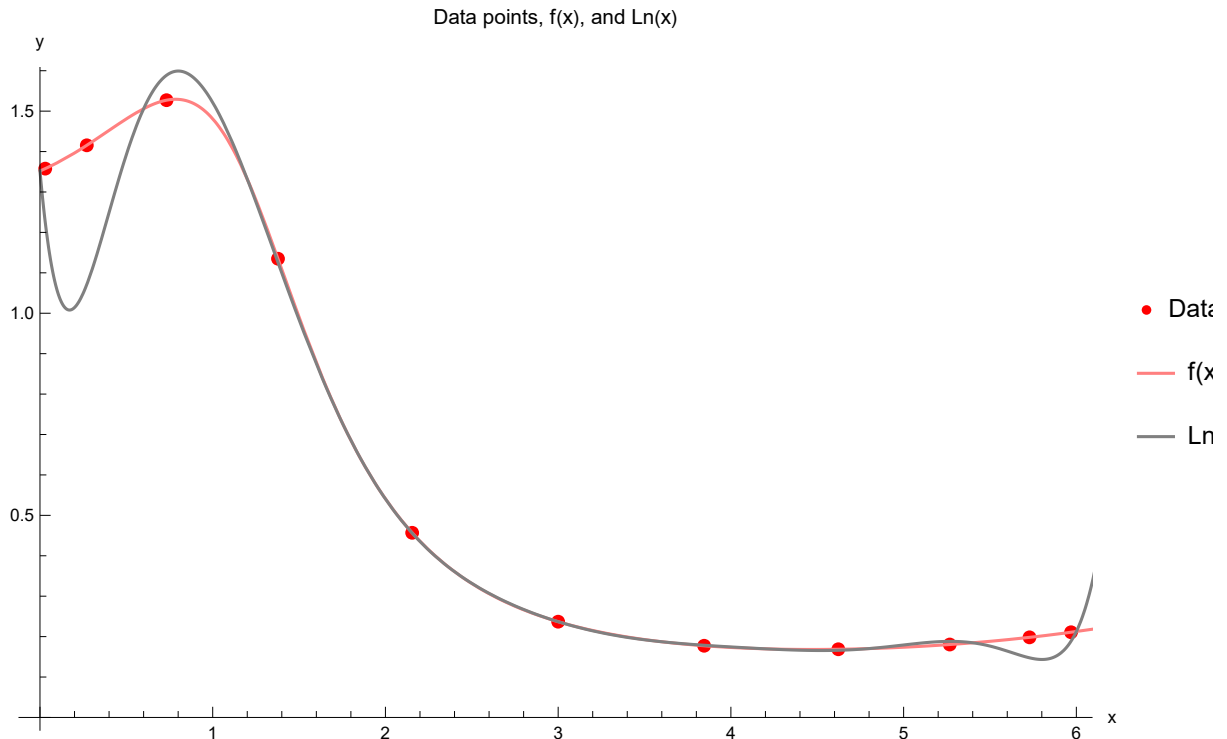
L[x\_] = (L[x] + Buff[x] \* summand);

]

```

In[ ]:= Show[ListPlot[data, PlotStyle -> Red, PlotLegends -> {"Data points"}],
           Plot[f[x], {x, 0, n}, PlotStyle -> Pink, PlotLegends -> {"f(x)"}],
           Plot[L[x], {x, 0, n}, PlotStyle -> Gray, PlotLegends -> {"Ln(x)"}],
           AxesLabel -> {"x", "y"}, PlotLabel -> "Data points, f(x), and Ln(x)", ImageSize -> Large]
Out[ ]:=

```



```

In[ ]:= Clear[dif];
           (*ОЧИСТИТЬ*)
           Array[dif, {n + 1, n + 1}, {0, 0}]; (*создаем массив для конечных разностей*)
           (*массив*)

In[ ]:= For[k = 1, k ≤ n, k++, For[i = n, i ≥ n - k, i--, dif[i, k] = ""]]
           (*цикл ДЛЯ*)
           (*Определим элементы массива dif, которые соответствуют пустым клеткам таблицы*);

In[ ]:= For[i = 0, i ≤ n, i++, dif[i, 0] = data[[i + 1, 2]]];
           (*цикл ДЛЯ*)
           (*заполняем первый столбик таблицы значениями функции в точках с отрезка*)

In[ ]:= For[k = 1, k ≤ n, k++, (*Считаем конечные разности*)
           (*цикл ДЛЯ*)
           For[i = 0, i ≤ n - k, i++,
               (*цикл ДЛЯ*)
               dif[i, k] = dif[i + 1, k - 1] - dif[i, k - 1]]
           ];

In[ ]:= tab = Array[dif, {n + 1, n + 1}, {0, 0}];
           (*массив*)

```

```
In[*]:= PaddedForm[ TableForm[tab], {10, 9}] (*получаем таблицу конечных разностей*)
[форма числа] [табличная форма]
```

```
Out[*]//PaddedForm=
```

1.351954653	0.153951267	-0.327733586	-0.144944721	0.939115725	-1.85359
1.505905920	-0.173782319	-0.472678308	0.794171003	-0.914480138	0.90773
1.332123601	-0.646460627	0.321492696	-0.120309135	-0.006742313	0.09183
0.685662975	-0.324967931	0.201183561	-0.127051447	0.085089064	-0.05718
0.360695044	-0.123784370	0.074132114	-0.041962384	0.027903032	-0.01827
0.236910674	-0.049652256	0.032169730	-0.014059351	0.009631239	-0.00537
0.187258418	-0.017482525	0.018110379	-0.004428113	0.004255250	
0.169775893	0.000627854	0.013682266	-0.000172862		
0.170403747	0.014310120	0.013509404			
0.184713867	0.027819524				
0.212533391					

```
In[*]:= t =  $\frac{x - a}{h}$ ; pn1[x_] = dif[0, 0];
```

```
p[t_] = 1 (*строим первый интерполяционный многочлен Ньютона pn1(x) *)
```

```
Out[*]=
```

```
1
```

```
In[*]:= For[k = 1, k ≤ n, k++, p[t_] = p[t] * (t - k + 1);
[цикл для]
```

```
pn1[x_] = pn1[x] +  $\frac{\text{dif}[0, k]}{k!} * p[t]$ 
]
```

```
In[*]:= pn1[x_] = Simplify[pn1[x]]
[упростить]
```

```
Out[*]=
```

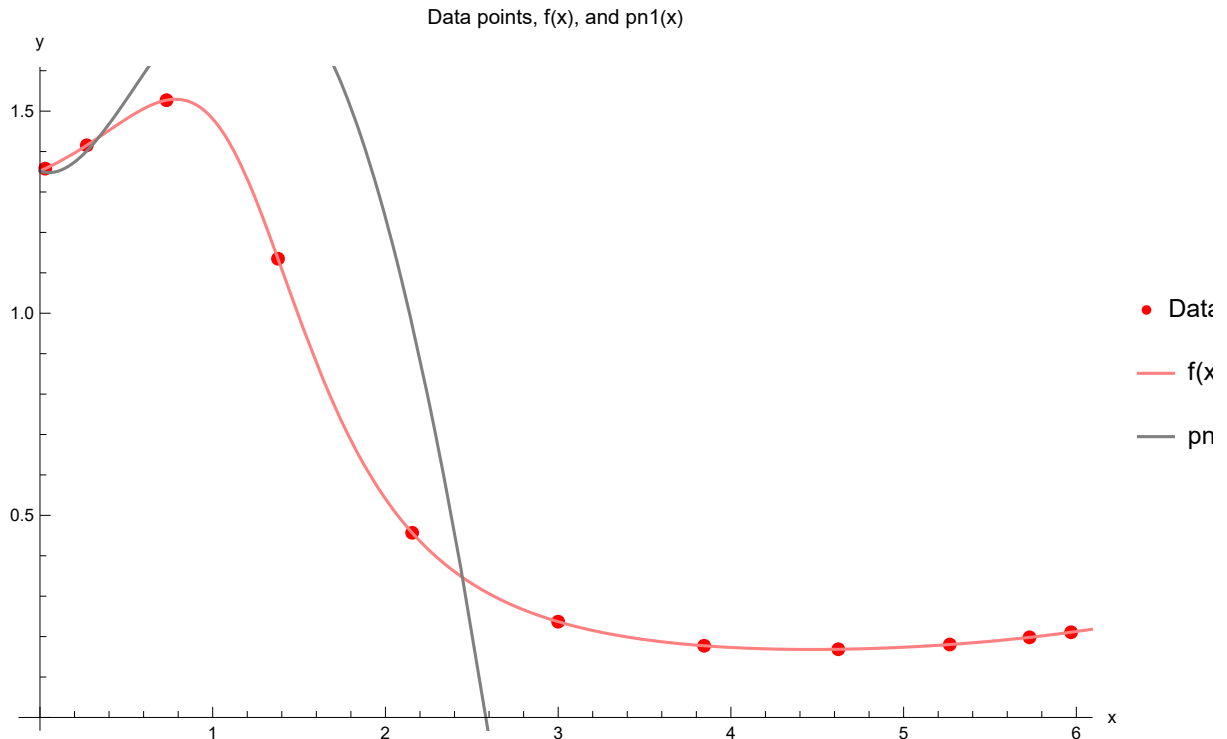
```
1.35195 - 0.151393 x + 1.5322 x2 - 1.16985 x3 + 0.260188 x4 - 0.0255884 x5 +
0.00116691 x6 - 3.13831 × 10-6 x7 - 2.80127 × 10-6 x8 + 1.68315 × 10-7 x9 - 3.87672 × 10-9 x10
```



```

In[ ]:= Show[ListPlot[data, PlotStyle -> Red, PlotLegends -> {"Data points"}],
           Plot[f[x], {x, 0, n}, PlotStyle -> Pink, PlotLegends -> {"f(x)"}],
           Plot[pn1[x], {x, 0, n}, PlotStyle -> Gray, PlotLegends -> {"pn1(x)"}],
           AxesLabel -> {"x", "y"}, PlotLabel -> "Data points, f(x), and pn1(x)", ImageSize -> Large]
Out[ ]:=

```



```

In[ ]:= Np[x_] = InterpolatingPolynomial[data, x] (*строим интерполяционный многочлен Ньютона
           интерполяционный многочлен
           Np(x) с помощью функции интерполяционный многочлен InterpolatingPolynomial*)
           интерполяционный многочлен
Out[ ]:=

```

```

0.210762 +
(-0.193132 + (0.062074 + (-0.00814525 + (-0.0154572 + (0.00424216 + (-0.000117639 +
(-0.000480417 + (0.000665953 + (-0.0000917412 - 0.0000850628
(-5.7289 + x)) (-0.271104 + x)) (-3.8452 + x))
(-0.732751 + x)) (-5.26725 + x)) (-1.37808 + x))
(-4.62192 + x)) (-3. + x)) (-0.0305357 + x)) (-5.96946 + x)

```

```

In[ ]:= Np[x_] = Simplify[Np[x]]
           упростить
Out[ ]:=

```

```

1.35877 - 0.0759415 x + 1.45207 x^2 - 1.34812 x^3 - 0.82115 x^4 + 1.46293 x^5 -
0.766402 x^6 + 0.207231 x^7 - 0.0313769 x^8 + 0.00253204 x^9 - 0.0000850628 x^10

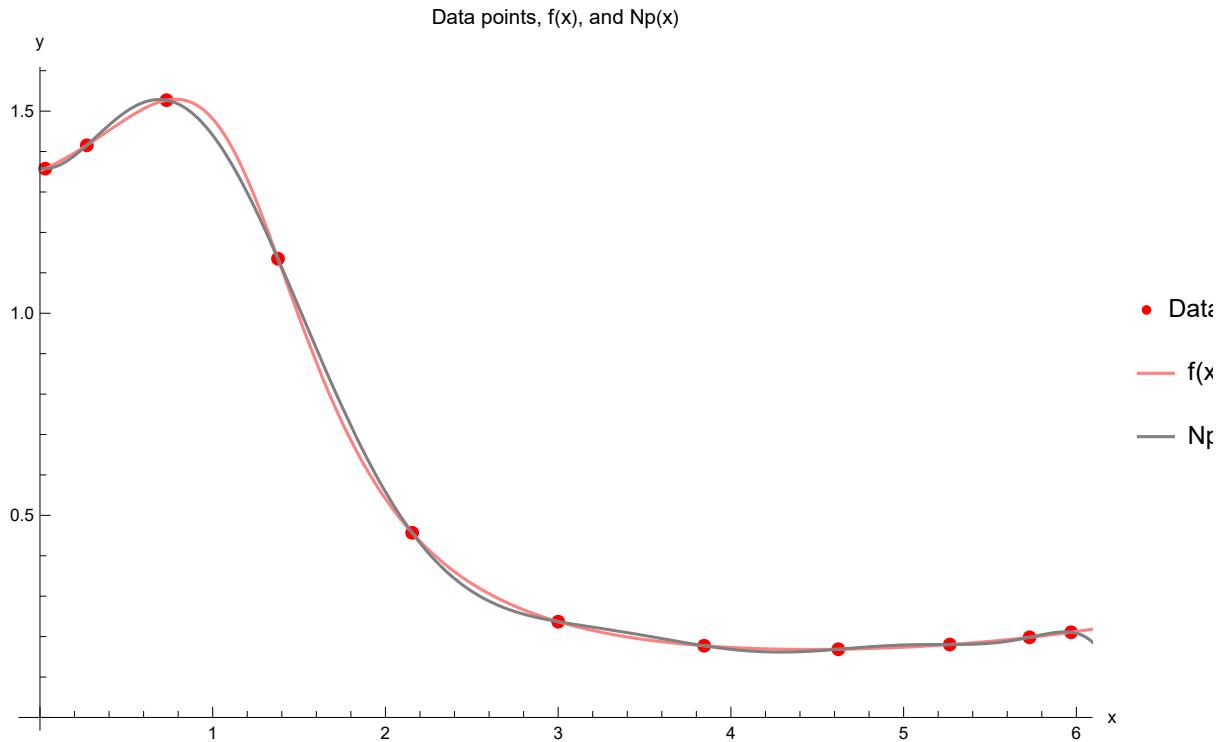
```

```

In[ ]:= Show[ListPlot[data, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}],
[пока... [диаграмма разб... [стиль графика [красный [легенды графика
Plot[f[x], {x, 0, n}, PlotStyle → Pink, PlotLegends → {"f(x)"}],
[график функции [стиль графика [розовый [легенды графика
Plot[Np[x], {x, 0, n}, PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"Np(x)"}],
[график функции [стиль графика [серый [легенды графика
AxesLabel → {"x", "y"}, PlotLabel → "Data points, f(x), and Np(x)", ImageSize → Large]
[обозначения на осях [пометка графика [размер изобра... [крупный

```

Out[ ]:=



```

In[ ]:= (*!графики,если использовать встроенную функцию*)

```

```

In[ ]:= f[2.4316] (*Считаем значения всех функций/многочленов в точке 2.4316*)
L[2.4316]
pn1[2.4316]
Np[2.4316]

```

Out[ ]:=

0.350875

Out[ ]:=

0.351038

Out[ ]:=

0.381599

Out[ ]:=

0.332651

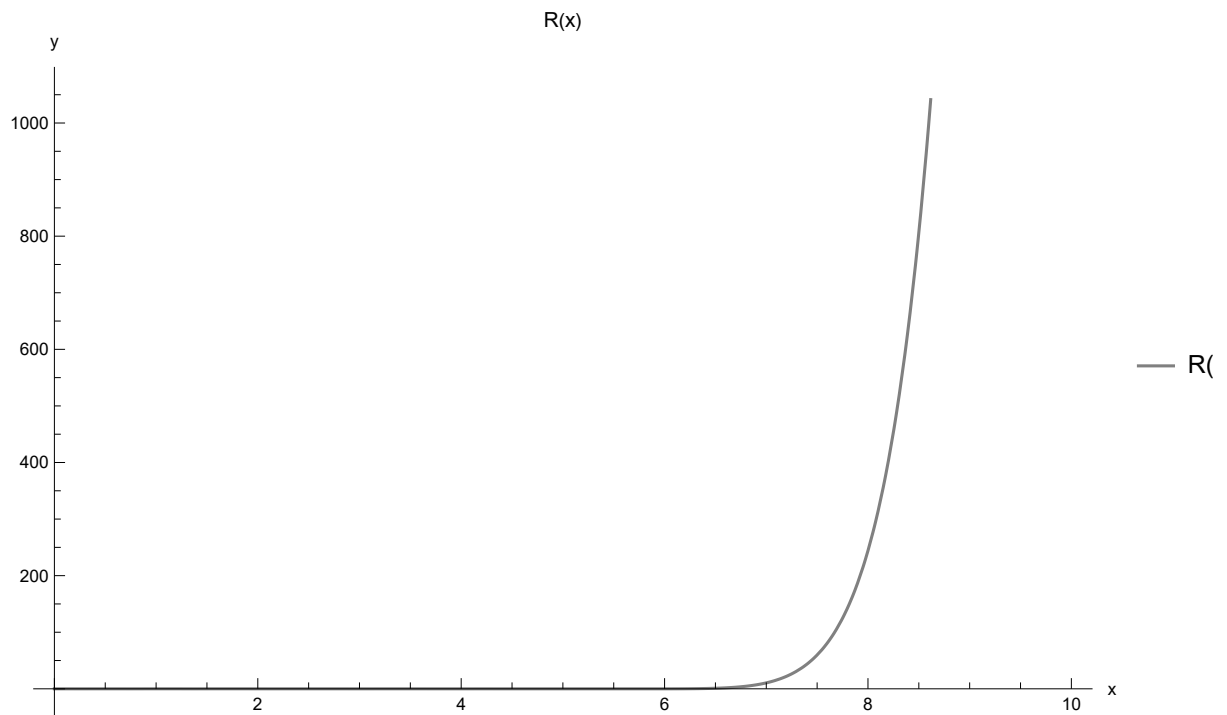
In[ ]:= **R[x\_] = Abs[f[x] - Np[x]]** (\*функция погрешности интерполирования многочленом Ньютона\*)  
 [абсолютное значение]

Out[ ]:=

$$\text{Abs} \left[ -1.35877 + 0.0759415 x - 1.45207 x^2 + 1.34812 x^3 + 0.82115 x^4 - 1.46293 x^5 + 0.766402 x^6 - \right. \\ \left. 0.207231 x^7 + 0.0313769 x^8 - 0.00253204 x^9 + 0.0000850628 x^{10} + \frac{\pi + \text{Sinh} \left[ \sqrt{5 + x + x^2} \right]}{\sqrt{33 + 11 x^4 + 3 x^8}} \right]$$

In[ ]:= **Show[Plot[R[x], {x, 0, n}, PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"R(x)"}],**  
 [посл... [график функции] [стиль графика [серый] [легенды графика]  
**AxesLabel → {"x", "y"}, PlotLabel → "R(x)", ImageSize → Large]**  
 [обозначения на осях] [пометка графика] [размер изобра... [крупный]

Out[ ]:=



In[ ]:= (\*находим максимум погрешности R(x) на отрезке [0,6] с  
 помощью функции найти максимум FindMaximum пакета Mathematica\*)  
 [найти максимум]

**FindMaximum[R[x], {x, 0, 6}]**

[найти максимум]

Out[ ]:=

{0.00890886, {x → 0.134523}}

In[ ]:= (\*Вывод:результат интерполирования будет лучше при большем числе узлов интерполяции,  
 однако результат может зависеть и от выбора функции\*)

In[\*]:= (\*Задание 2\*)

n = 6

cheb[x\_] = Cos $\left[\frac{\pi * (2 * x + 1)}{2 * n + 2}\right]$  (\*Многочлен Чебышева\*)  
└─косинус

Out[\*]=

6

Out[\*]=

Cos $\left[\frac{1}{14} \pi (1 + 2 x)\right]$

In[\*]:= Clear[data]

└─ОЧИСТИТЬ

In[\*]:= data = N[Table $\left[\left\{\frac{a + b}{2} + \frac{b - a}{2} * \text{cheb}[i], f\left[\frac{a + b}{2} + \frac{b - a}{2} * \text{cheb}[i]\right]\right\}, \{i, 0, n\}\right]$ , {i, 0, n}]]  
└─таблица значений

data = Reverse[data]

└─расположить в обратном порядке

Out[\*]=

{{5.92478, 0.208242}, {5.34549, 0.182875}, {4.30165, 0.168805},  
 {3., 0.236911}, {1.69835, 0.777439}, {0.654506, 1.5168}, {0.0752163, 1.36691}}

Out[\*]=

{{0.0752163, 1.36691}, {0.654506, 1.5168}, {1.69835, 0.777439},  
 {3., 0.236911}, {4.30165, 0.168805}, {5.34549, 0.182875}, {5.92478, 0.208242}}

In[\*]:= (\*Считаем значения функции на отрезке[0,n] с неравноотстоящими точками\*)

In[\*]:= Clear[dif]

└─ОЧИСТИТЬ

Array[dif, {n + 1, n + 1}, {0, 0}] (\*Создаем массив для разделенных разностей\*)

└─массив

Out[\*]=

{{dif[0, 0], dif[0, 1], dif[0, 2], dif[0, 3], dif[0, 4], dif[0, 5], dif[0, 6]},  
 {dif[1, 0], dif[1, 1], dif[1, 2], dif[1, 3], dif[1, 4], dif[1, 5], dif[1, 6]},  
 {dif[2, 0], dif[2, 1], dif[2, 2], dif[2, 3], dif[2, 4], dif[2, 5], dif[2, 6]},  
 {dif[3, 0], dif[3, 1], dif[3, 2], dif[3, 3], dif[3, 4], dif[3, 5], dif[3, 6]},  
 {dif[4, 0], dif[4, 1], dif[4, 2], dif[4, 3], dif[4, 4], dif[4, 5], dif[4, 6]},  
 {dif[5, 0], dif[5, 1], dif[5, 2], dif[5, 3], dif[5, 4], dif[5, 5], dif[5, 6]},  
 {dif[6, 0], dif[6, 1], dif[6, 2], dif[6, 3], dif[6, 4], dif[6, 5], dif[6, 6]}}

In[\*]:= For[k = 1, k ≤ n, k++, For[i = n, i ≥ n - k, i--, dif[i, k] = ""]];

└─цикл ДЛЯ

└─цикл ДЛЯ

(\*Определим элементы массива dif, которые соответствуют пустым клеткам таблицы\*)

In[\*]:= For[i = 0, i ≤ n, i++, dif[i, 0] = data[[i + 1, 2]]];

└─цикл ДЛЯ

(\*заполняем первый столбик таблицы значениями функции в точках с отрезка\*)

```

In[*]:= For[k = 1, k ≤ n, k++, (*Считаем разделенные разности*)
  [цикл для
    For[i = 0, i ≤ n - k, i++, dif[i, k] =  $\frac{\text{dif}[i + 1, k - 1] - \text{dif}[i, k - 1]}{\text{data}[i + k + 1, 1] - \text{data}[i + 1, 1]}$ ;
    [цикл для
      ]
    ]
  ]

In[*]:= tab = Array[dif, {n + 1, n + 1}, {0, 0}]
[массив

Out[*]=
{ {1.36691, 0.258742, -0.595792, 0.246422, -0.0573657, 0.00948917, -0.00117389},
  {1.5168, -0.708307, 0.124939, 0.0039693, -0.00735518, 0.00262241, },
  {0.777439, -0.415264, 0.139416, -0.0305338, 0.00646566, , },
  {0.236911, -0.0523226, 0.0280544, -0.00320707, , , },
  {0.168805, 0.0134789, 0.0186745, , , , },
  {0.182875, 0.0437901, , , , , }, {0.208242, , , , , , }}

In[*]:= PaddedForm[TableForm[tab], {6, 5}] (*получаем таблицу разделенных разностей*)
[форма чисел... [табличная форма

Out[*]//PaddedForm=
1.36691      0.25874      -0.59579      0.24642      -0.05737      0.00949      -0.00117
1.51680      -0.70831      0.12494      0.00397      -0.00736      0.00262
0.77744      -0.41526      0.13942      -0.03053      0.00647
0.23691      -0.05232      0.02805      -0.00321
0.16880      0.01348      0.01867
0.18287      0.04379
0.20824

In[*]:= Pnr[x_] = tab[[1, 1]];
Q[x_] = 1;

In[*]:= For[i = 2, i ≤ n + 1, i++, (*Строим интерполяционный многочлен Ньютона*) Q[x_] = 1;
  [цикл для
    For[k = 1, k ≤ i - 1, k++,
      [цикл для
        Q[x_] = Q[x] * (x - data[[k, 1]]);
      ];
    Q[x_] = Q[x] * tab[[1, i]];
    Pnr[x_] = Pnr[x] + Q[x];];
  ]

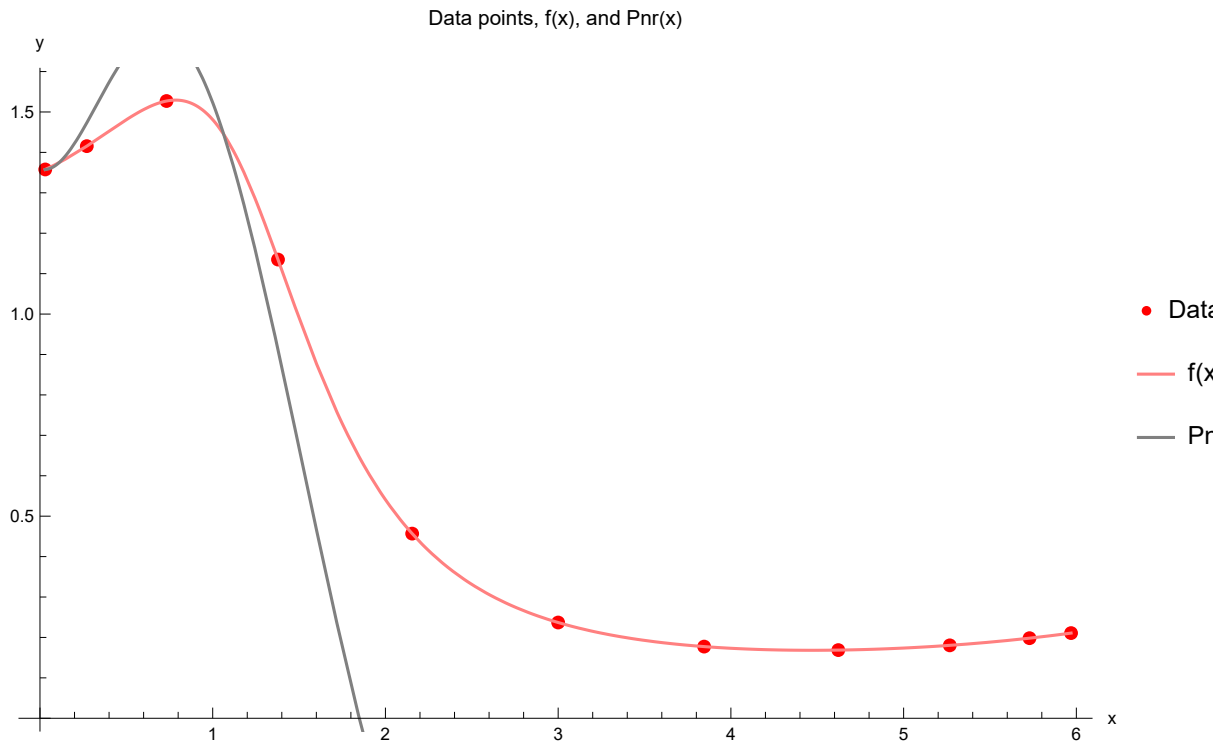
```

```

In[ ]:= Show[ ListPlot[data, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}],
  [пока... [диаграмма разб... [стиль графика [кра... [легенды графика
  Plot[f[x], {x, Min[data[[All, 1]], Max[data[[All, 1]]], PlotStyle → Pink,
  [график функции [минимум [всё [максимум [всё [стиль графика [розовый
  PlotLegends → {"f(x)"}], Plot[Pnr[x], {x, Min[data[[All, 1]], Max[data[[All, 1]]],
  [легенды графика [график функции [минимум [всё [максимум [всё
  PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"Pnr(x)"}], AxesLabel → {"x", "y"},
  [стиль графика [серый [легенды графика [обозначения на осях
  PlotLabel → "Data points, f(x), and Pnr(x)", ImageSize → Large]
  [пометка графика [размер изоб... [крупный

```

Out[ ]:=



```

In[ ]:= Inf = Interpolation[data];
  [интерполировать
  (*интерполирующую функцию Intf (x) n
  с помощью функции интерполировать Interpolation*)
  [интерполировать

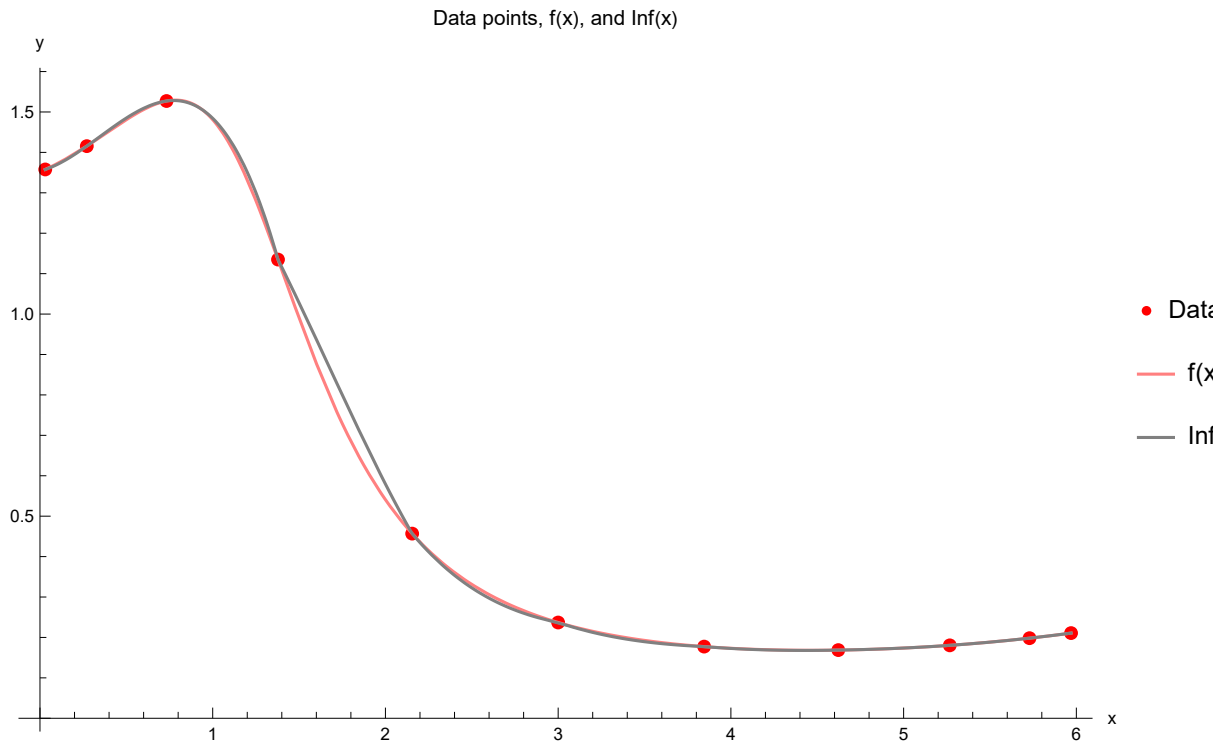
```

```

In[ ]:= Show[ ListPlot[data, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}],
  [пока... [диаграмма разб... [стиль графика [кра... [легенды графика
  Plot[f[x], {x, Min[data[[All, 1]], Max[data[[All, 1]]]}, PlotStyle → Pink,
  [график функции [минимум [всё [максимум [всё [стиль графика [розовый
  PlotLegends → {"f(x)"}], Plot[Inf[x], {x, Min[data[[All, 1]], Max[data[[All, 1]]]},
  [легенды графика [график функции [минимум [всё [максимум [всё
  PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"Inf(x)"}], AxesLabel → {"x", "y"},
  [стиль графика [серый [легенды графика [обозначения на осях
  PlotLabel → "Data points, f(x), and Inf(x)", ImageSize → Large]
  [пометка графика [размер изоб... [крупный

```

Out[ ]:=



```

In[ ]:= (*вычисляем значения функции f (x) и построенных
  интерполяционных многочленов Pnr(x) и Inf(x) в точке x=2.4316*) f[2.4316]
Pnr[2.4316]
Inf[2.4316]

```

Out[ ]:=

0.350875

Out[ ]:=

0.380613

Out[ ]:=

0.343216

```

In[ ]:= (*находим максимумы абсолютных погрешностей интерполирования функции*)

```

```

In[ ]:= FindMaximum[Abs[f[x] - Pnr[x]], {x, data[[1, 1], data[[7, 1]]}]
[найти макси... [абсолютное значение

```

Out[ ]:=

{0.113657, {x → 0.330325}}

```
In[*]:= FindMaximum[Abs[f[x] - Inf[x]], {x, data[[1, 1], data[[7, 1]]}]
```

найди макси... абсолютное значение

```
Out[*]= {0.00244007, {x → 0.13186}}
```

```
In[*]:= (*n=10*)
n = 10
cheb[x_] = Cos[ $\frac{\pi * (2 * x + 1)}{2 * n + 2}$ ] (*Многочлен Чебышева*)
```

косинус

```
Out[*]= 10
```

```
Out[*]= Cos[ $\frac{1}{22} \pi (1 + 2 x)$ ]
```

```
In[*]:= Clear[data]
```

очистить

```
In[*]:= data = N[Table[{ $\frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{2} * \text{cheb}[i]$ , f[ $\frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{2} * \text{cheb}[i]$ ]}, {i, 0, n}]]
```

таблица значений

```
data = Reverse[data]
```

расположить в обратном порядке

```
Out[*]= {{5.96946, 0.210762}, {5.7289, 0.198185}, {5.26725, 0.180425},
{4.62192, 0.168696}, {3.8452, 0.177356}, {3., 0.236911}, {2.1548, 0.456838},
{1.37808, 1.13487}, {0.732751, 1.5271}, {0.271104, 1.41546}, {0.0305357, 1.35776}}
```

```
Out[*]= {{0.0305357, 1.35776}, {0.271104, 1.41546}, {0.732751, 1.5271},
{1.37808, 1.13487}, {2.1548, 0.456838}, {3., 0.236911}, {3.8452, 0.177356},
{4.62192, 0.168696}, {5.26725, 0.180425}, {5.7289, 0.198185}, {5.96946, 0.210762}}
```

```
In[*]:= (*Считаем значения функции на отрезке[0,n] с неравноотстоящими точками*)
```



```

In[*]:= Clear[dif]
ОЧИСТИТЬ
Array[dif, {n + 1, n + 1}, {0, 0}] (*Создаем массив для разделенных разностей*)
Массив

Out[*]:=
{{dif[0, 0], dif[0, 1], dif[0, 2], dif[0, 3], dif[0, 4],
  dif[0, 5], dif[0, 6], dif[0, 7], dif[0, 8], dif[0, 9], dif[0, 10]},
 {dif[1, 0], dif[1, 1], dif[1, 2], dif[1, 3], dif[1, 4], dif[1, 5],
  dif[1, 6], dif[1, 7], dif[1, 8], dif[1, 9], dif[1, 10]},
 {dif[2, 0], dif[2, 1], dif[2, 2], dif[2, 3], dif[2, 4], dif[2, 5],
  dif[2, 6], dif[2, 7], dif[2, 8], dif[2, 9], dif[2, 10]},
 {dif[3, 0], dif[3, 1], dif[3, 2], dif[3, 3], dif[3, 4], dif[3, 5],
  dif[3, 6], dif[3, 7], dif[3, 8], dif[3, 9], dif[3, 10]},
 {dif[4, 0], dif[4, 1], dif[4, 2], dif[4, 3], dif[4, 4], dif[4, 5],
  dif[4, 6], dif[4, 7], dif[4, 8], dif[4, 9], dif[4, 10]},
 {dif[5, 0], dif[5, 1], dif[5, 2], dif[5, 3], dif[5, 4], dif[5, 5],
  dif[5, 6], dif[5, 7], dif[5, 8], dif[5, 9], dif[5, 10]},
 {dif[6, 0], dif[6, 1], dif[6, 2], dif[6, 3], dif[6, 4], dif[6, 5],
  dif[6, 6], dif[6, 7], dif[6, 8], dif[6, 9], dif[6, 10]},
 {dif[7, 0], dif[7, 1], dif[7, 2], dif[7, 3], dif[7, 4], dif[7, 5],
  dif[7, 6], dif[7, 7], dif[7, 8], dif[7, 9], dif[7, 10]},
 {dif[8, 0], dif[8, 1], dif[8, 2], dif[8, 3], dif[8, 4], dif[8, 5],
  dif[8, 6], dif[8, 7], dif[8, 8], dif[8, 9], dif[8, 10]},
 {dif[9, 0], dif[9, 1], dif[9, 2], dif[9, 3], dif[9, 4], dif[9, 5],
  dif[9, 6], dif[9, 7], dif[9, 8], dif[9, 9], dif[9, 10]},
 {dif[10, 0], dif[10, 1], dif[10, 2], dif[10, 3], dif[10, 4], dif[10, 5],
  dif[10, 6], dif[10, 7], dif[10, 8], dif[10, 9], dif[10, 10]}}

In[*]:= For[k = 1, k ≤ n, k++, For[i = n, i ≥ n - k, i--, dif[i, k] = ""]];
Цикл ДЛЯ Цикл ДЛЯ
(*Определим элементы массива dif, которые соответствуют пустым клеткам таблицы*)

In[*]:= For[i = 0, i ≤ n, i++, dif[i, 0] = data[[i + 1, 2]]];
Цикл ДЛЯ
(*заполняем первый столбик таблицы значениями функции в точках с отрезка*)

In[*]:= For[k = 1, k ≤ n, k++, (*Считаем разделенные разности*)
Цикл ДЛЯ
  For[i = 0, i ≤ n - k, i++, dif[i, k] =  $\frac{\text{dif}[i + 1, k - 1] - \text{dif}[i, k - 1]}{\text{data}[[i + k + 1, 1] - \text{data}[[i + 1, 1]]}$ ;
  Цикл ДЛЯ
  ]
]

```

```
In[*]:= tab = Array[dif, {n + 1, n + 1}, {0, 0}]
      |массив
```

```
Out[*]=
{{1.35776, 0.239853, 0.00280749, -0.571652, 0.414318, -0.146882,
  0.0317059, -0.0038276, -0.000143828, 0.000232745, -0.0000850628},
 {1.41546, 0.241825, -0.767518, 0.308471, -0.0218431, -0.025935, 0.0141319,
  -0.00458079, 0.00118243, -0.000272437, }, {1.5271, -0.607797, -0.186452,
  0.248863, -0.114537, 0.0355501, -0.00875442, 0.0018727, -0.000370011, },
 {1.13487, -0.872941, 0.377782, -0.107629, 0.023723, -0.00414679,
  0.000601844, -0.0000649449, , , }, {0.456838, -0.260208, 0.112249,
  -0.030675, 0.00759542, -0.00152827, 0.000303657, , , , },
 {0.236911, -0.0704628, 0.0365701, -0.00703466, 0.00213323, -0.000369922, , , , , },
 {0.177356, -0.011149, 0.0206208, -0.0012133, 0.00103476, , , , , , },
 {0.168696, 0.0181748, 0.0183353, 0.000984804, , , , , , , },
 {0.180425, 0.0384715, 0.0196623, , , , , , , , },
 {0.198185, 0.0522787, , , , , , , , , }, {0.210762, , , , , , , , , , }}
```

```
In[*]:= PaddedForm[ TableForm[tab], {6, 5}] (*получаем таблицу разделенных разностей*)
      |форма числа |табличная форма
```

```
Out[*]//PaddedForm=
1.35776      0.23985      0.00281      -0.57165      0.41432      -0.14688      0.03171      -0.00009
1.41546      0.24182      -0.76752      0.30847      -0.02184      -0.02594      0.01413      -0.00008
1.52710      -0.60780      -0.18645      0.24886      -0.11454      0.03555      -0.00875      0.00007
1.13487      -0.87294      0.37778      -0.10763      0.02372      -0.00415      0.00060      -0.00006
0.45684      -0.26021      0.11225      -0.03068      0.00760      -0.00153      0.00030
0.23691      -0.07046      0.03657      -0.00703      0.00213      -0.00037
0.17736      -0.01115      0.02062      -0.00121      0.00103
0.16870      0.01817      0.01834      0.00098
0.18042      0.03847      0.01966
0.19818      0.05228
0.21076
```

```
In[*]:= Pnr[x_] = tab[[1, 1]];
      Q[x_] = 1
```

```
Out[*]=
```

```
1
```

```
In[*]:= For[i = 2, i ≤ n + 1, i++, (*Строим интерполяционный многочлен Ньютона*) Q[x_] = 1;
      |цикл для
```

```
For[k = 1, k ≤ i - 1, k++, Q[x_] = Q[x] * (x - data[[k, 1]])];];
```

```
|цикл для
```

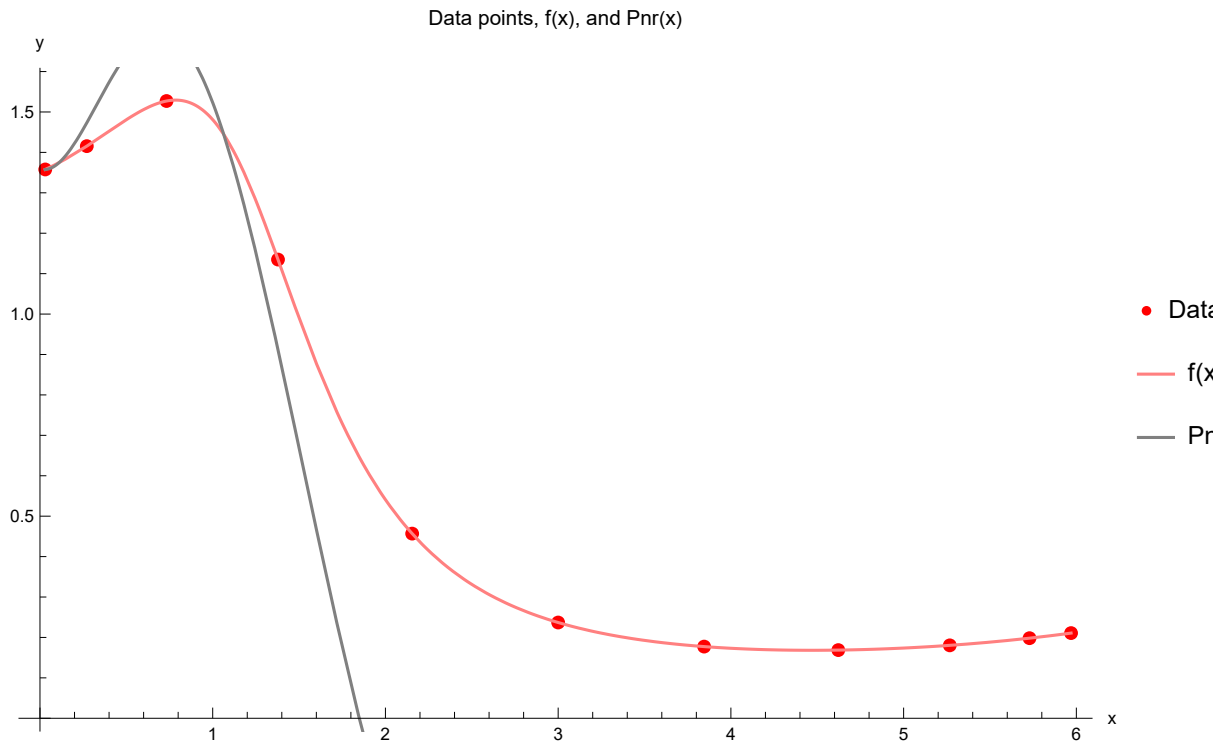
```
Q[x_] = Q[x] * tab[[1, i]];
      Pnr[x_] = Pnr[x] + Q[x];];
```

```

In[ ]:= Show[ ListPlot[data, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}],
  [пока... [диаграмма разб... [стиль графика [кра... [легенды графика
  Plot[f[x], {x, Min[data[[All, 1]]], Max[data[[All, 1]]]}, PlotStyle → Pink,
  [график функции [минимум [всё [максимум [всё [стиль графика [розовый
  PlotLegends → {"f(x)"}], Plot[Pnr[x], {x, Min[data[[All, 1]]], Max[data[[All, 1]]]},
  [легенды графика [график функции [минимум [всё [максимум [всё
  PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"Pnr(x)"}], AxesLabel → {"x", "y"},
  [стиль графика [серый [легенды графика [обозначения на осях
  PlotLabel → "Data points, f(x), and Pnr(x)", ImageSize → Large]
  [пометка графика [размер изоб... [крупный

```

Out[ ]:=



```

In[ ]:= Inf = Interpolation[data];
  [интерполировать
  (*интерполирующую функцию Intf (x) n
  с помощью функции интерполировать Interpolation*)
  [интерполировать

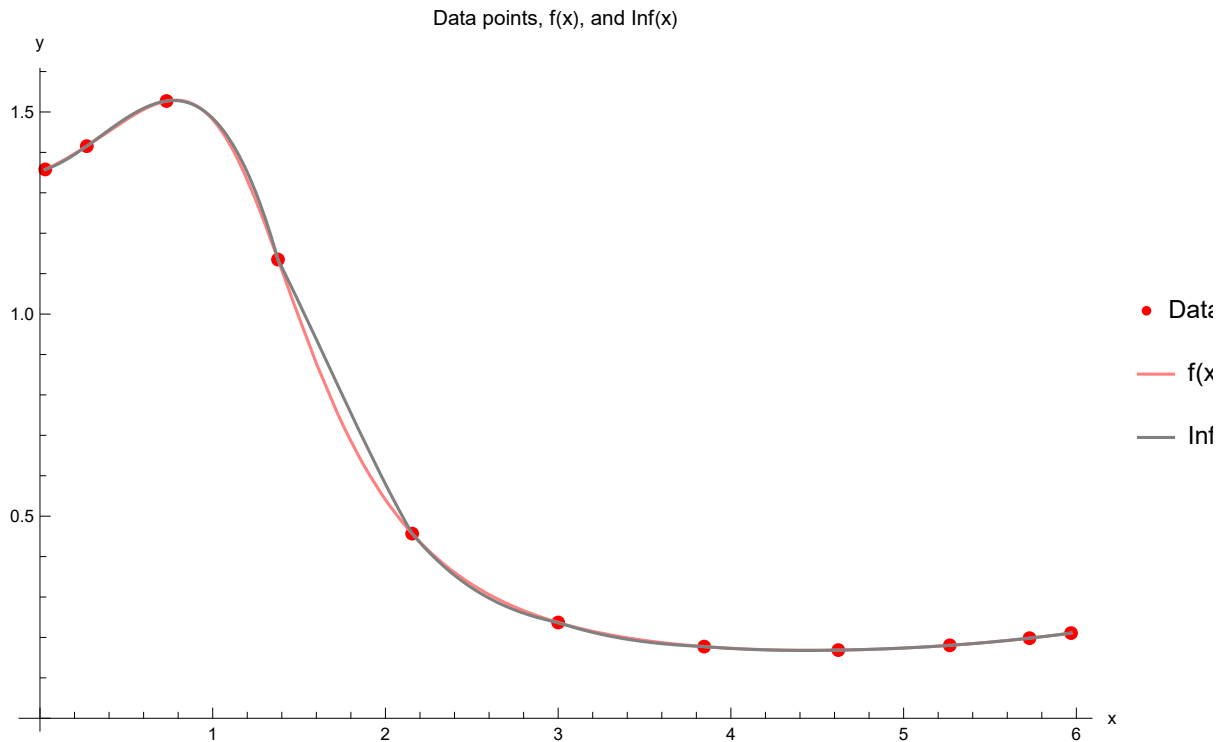
```

```

In[*]:= Show[ ListPlot[data, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}],
  пока... диаграмма разб... стиль графика кра... легенды графика
  Plot[f[x], {x, Min[data[[All, 1]]], Max[data[[All, 1]]]}, PlotStyle → Pink,
  график функции минимум всё максимум всё стиль графика розовый
  PlotLegends → {"f(x)"}], Plot[Inf[x], {x, Min[data[[All, 1]]], Max[data[[All, 1]]]},
  легенды графика график функции минимум всё максимум всё
  PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"Inf(x)"}], AxesLabel → {"x", "y"},
  стиль графика серый легенды графика обозначения на осях
  PlotLabel → "Data points, f(x), and Inf(x)", ImageSize → Large]
  пометка графика размер изоб... крупный

```

Out[\*]=



```

In[*]:= (*вычисляем значения функции f (x) и построенных
  интерполяционных многочленов Pnr (x) и Inf (x) в точке x=2,4316*) f[2.4316]
  Pnr[2.4316]
  Inf[2.4316]

```

Out[\*]=

0.350875

Out[\*]=

-0.692459

Out[\*]=

0.343216

```

In[*]:= (*находим максимумы абсолютных погрешностей интерполирования функции*)
  FindMaximum[Abs[f[x] - Pnr[x]], {x, data[[1, 1]], data[[7, 1]]}]
  найти макси... абсолютное значение

```

Out[\*]=

{0.181028, {x → 0.634409}}

```
In[*]:= FindMaximum[Abs[f[x] - Inf[x]], {x, data[[1, 1]], data[[7, 1]]}]
```

найти макси... абсолютное значение

```
Out[*]= {0.00244007, {x → 0.13186}}
```

**(\*Задание 3\*)**

(\*На основании решенных нами заданий и полученных результатов можно сделать заключение о зависимости погрешности интерполирования от числа узлов и их расположения на отрезке. Чем больше узлов мы используем для интерполяции тем точнее будет интерполяционный полином. Также выбор оптимального распределения узлов (равномерное или неравномерное) может влиять на точность интерполяции. Неравномерно распределенные узлы, такие как узлы Чебышева, могут обеспечить более точное интерполирование в определенных случаях.\*)

**(\*Задание 4\*)**

```
In[*]:= DataForSpline(*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[*]:= Sf = Interpolation[DataForSpline, Method → "Spline"];
```

интерполировать      метод

(\*интерполяция сплайном Sf (x) с помощью функции  
интерполировать Interpolation[data, метод Method → "Spline"]\*)

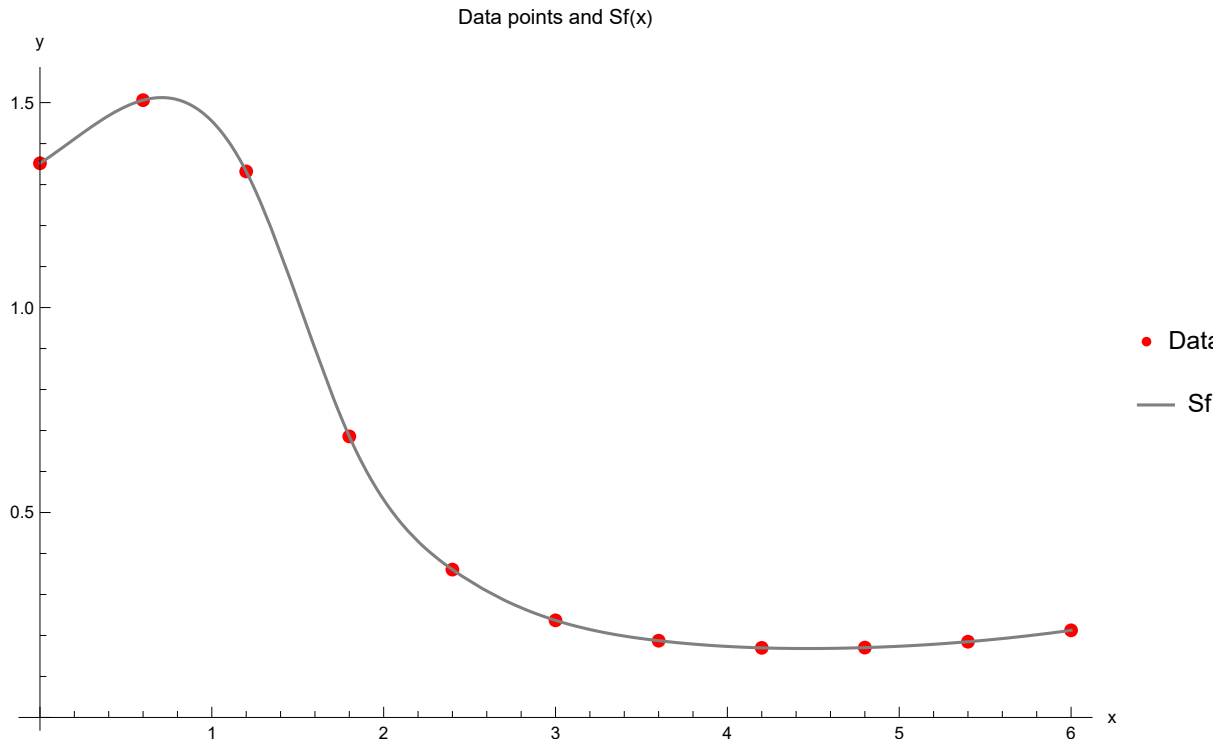
интерполировать      метод

```

In[ ]:= Show[ListPlot[DataForSplain, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}],
[поко... | диаграмма разброса данных | стиль графика | кра... | легенды графика
Plot[Sf[x], {x, Min[DataForSplain[[All, 1]]], Max[DataForSplain[[All, 1]]}],
[график функции | минимум | всё | максимум | всё
PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"Sf(x)"}], AxesLabel → {"x", "y"},
[стиль графика | серый | легенды графика | обозначения на осях
PlotLabel → "Data points and Sf(x)", ImageSize → Large]
[пометка графика | размер изоб... | крупный

```

Out[ ]:=



```

In[ ]:= (*вычисляем значения функции f (x) и Sf[x] в точке x=2,4316*)
f[2.4316]
Sf[2.4316]

```

Out[ ]:=

0.350875

Out[ ]:=

0.351566

```

In[ ]:= (*Задание 5*) n = 10
dataApr = DataForSplain
(*таблица значений функции f (x) в равноотстоящих точках отрезка[0,6],
полученной в задании 1 при n=10*)

```

Out[ ]:=

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  $kx+b$ \*)

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

Out[\*]=  
33.

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

Out[\*]=  
33.

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

Out[\*]=  
138.6

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

Out[\*]=  
6.39794

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

Out[\*]=  
9.79047

In[\*]:= **A =  $\begin{pmatrix} a11 & a12 \\ a21 & a22 \end{pmatrix}$**

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

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

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

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

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

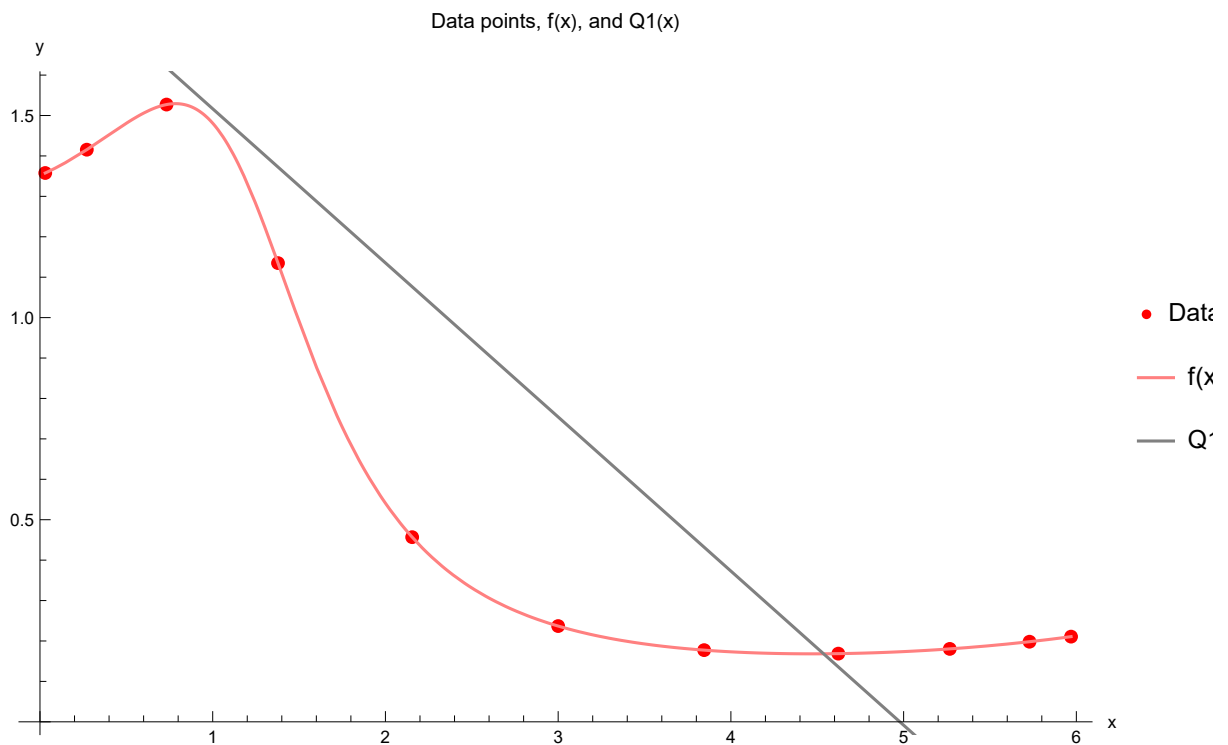
In[\*]:= **Q1[x\_] = coeffs[[2]] \* x + coeffs[[1]]** (\*многочлен, полученный результате аппроксимации\*)

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

In[ ]:=

```
Show[ListPlot[data, PlotStyle -> Red, PlotLegends -> {"Data points"}],
Plot[f[x], {x, Min[data[[All, 1]]], Max[data[[All, 1]]]}, PlotStyle -> Pink,
PlotLegends -> {"f(x)"}, Plot[Q1[x], {x, Min[data[[All, 1]]], Max[data[[All, 1]]]},
PlotStyle -> Gray, PlotLegends -> {"Q1(x)"}, AxesLabel -> {"x", "y"},
PlotLabel -> "Data points, f(x), and Q1(x)", ImageSize -> Large]
```

Out[ ]:=



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](#)

```
Clear[B]
```

[ОЧИСТИТЬ](#)

```
In[*]:= A =  $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$ 
```

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

```
In[*]:= B =  $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$ 
```

```
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*)
```

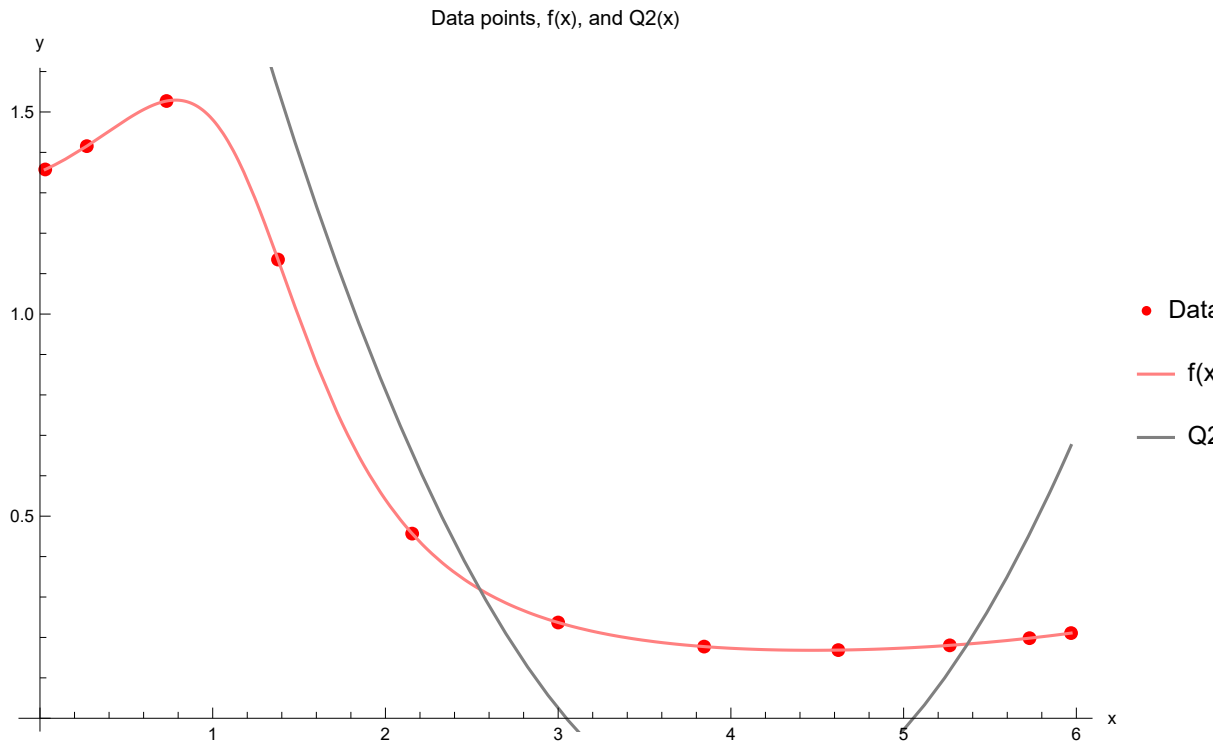
```
Out[*]= {3.90385 - 2.05288 x + 0.253279 x^2}
```

```

In[ ]:= Show[ ListPlot[data, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}],
  пока... диаграмма разб... стиль графика кр... легенды графика
  Plot[f[x], {x, Min[data[[All, 1]]], Max[data[[All, 1]]]}, PlotStyle → Pink,
  график функции минимум всё максимум всё стиль графика розовый
  PlotLegends → {"f(x)"}, Plot[Q2[x], {x, Min[data[[All, 1]]], Max[data[[All, 1]]]},
  легенды графика 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

```

Set: Symbol N is Protected.

**Syntax:** "Q3[x\_] = Fit[Data, {1, x, x<sup>2</sup>, x<sup>3</sup>}, x]" is incomplete; more input is needed.

In[ ]:= **n = 10; h = 0.6;**

In[ ]:= **Data = N[Table[{a + i \* h, f[a + i \* h]}, {i, 0, n}]]**  
 [·· [таблица значений]

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[ ]:= **h**

Out[ ]:=  
 0.6

In[ ]:= **Q3[x\_] := Fit[Data, {1, x, x<sup>2</sup>, x<sup>3</sup>}, x]**  
 [согласовать]

In[ ]:= **Q3[x]**

Out[ ]:=  
 1.5429 - 0.367874 x - 0.0463432 x<sup>2</sup> + 0.0122269 x<sup>3</sup>

In[ ]:= **Q4[x\_] := Fit[Data, {1, x, x<sup>2</sup>, x<sup>3</sup>, x<sup>4</sup>}, x]**  
 [согласовать]

In[ ]:= **Q4[x]**

Out[ ]:=  
 1.39575 + 0.483684 x - 0.755975 x<sup>2</sup> + 0.201462 x<sup>3</sup> - 0.0157696 x<sup>4</sup>

**1.3957521113672438` + 0.4836844055312723` x - 0.7559750919253594` x**

In[ ]:= **Show[ListPlot[Data, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"Data points"}], Plot[f[x],**  
 [пок··· [диаграмма разб··· [стиль графика [кр··· [легенды графика [график функции]  
 {x, Min[data[[All, 1]], Max[data[[All, 1]]], PlotStyle → Blue, PlotLegends → {"f(x)"},  
 [минимум [всё [максимум [всё [стиль графика [синий [легенды графика]  
 Plot[Q3[x], {x, 0.2, n}, PlotStyle → Yellow, PlotLegends → {"Q3(x)"},  
 [график функции [стиль графика [жёлтый [легенды графика]  
 Plot[Q4[x], {x, 0.2, n}, PlotStyle → Green, PlotLegends → {"Q4(x)"},  
 [график функции [стиль графика [зелё··· [легенды графика]  
 AxesLabel → {"x", "y"},  
 [обозначения на осях]  
 PlotLabel → "Data points, f(x), Q3(x) and Q4(x)", ImageSize → Large]  
 [пометка графика [размер изоб··· [крупный]

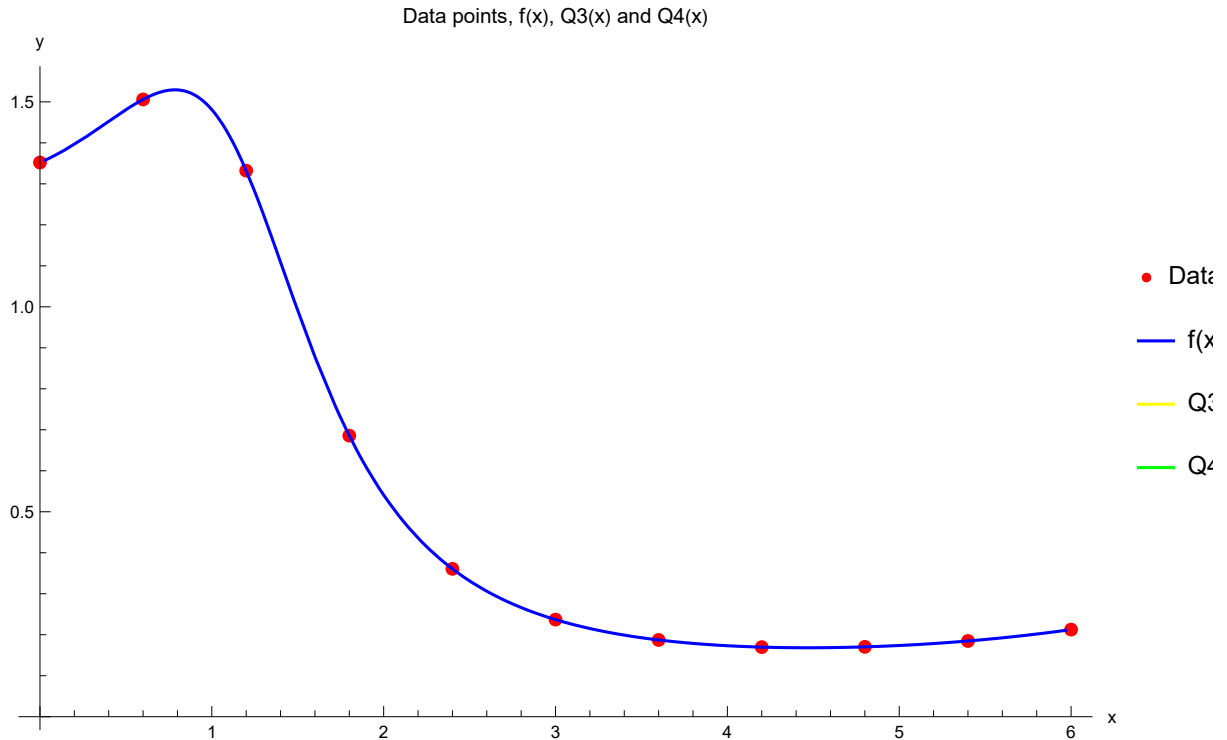
**General:** 0.20020020000000002` is not a valid variable.

General: 0.20020020000000002` is not a valid variable.

General: 0.4002002` is not a valid variable.

General: Further output of General::ivar will be suppressed during this calculation.

Out[ ]:=



Show: Could not combine the graphics objects in

```
Show[
  Plot[f[x], {x, {x, 0.2, n}}, {x, 0.2, n}], PlotStyle -> Blue, PlotLegends -> {f(x)}, Plot[Q3[x], {x, {x, 0.2, n}}, {x, 0.2, n}],
  PlotStyle -> Yellow, PlotLegends -> {Q3(x)}, Plot[Q4[x], {x, {x, 0.2, n}}, {x, 0.2, n}], PlotStyle -> Green,
  PlotLegends -> {Q4(x)}, AxesLabel -> {x, y}, PlotLabel -> Data points, f(x), Q3(x) and Q4(x), ImageSize -> Large].
```

General: Further output of Plot::pIn will be suppressed during this calculation.

Plot: Limiting value {x, 0.2, 10} in {x, {x, 0.2, 10}, {x, 0.2, 10}} is not a machine-sized real number.

Plot: Limiting value {x, 0.2, 10} in {x, {x, 0.2, 10}, {x, 0.2, 10}} is not a machine-sized real number.

Plot: Limiting value {x, 0.2, 10} in {x, {x, 0.2, 10}, {x, 0.2, 10}} is not a machine-sized real number.

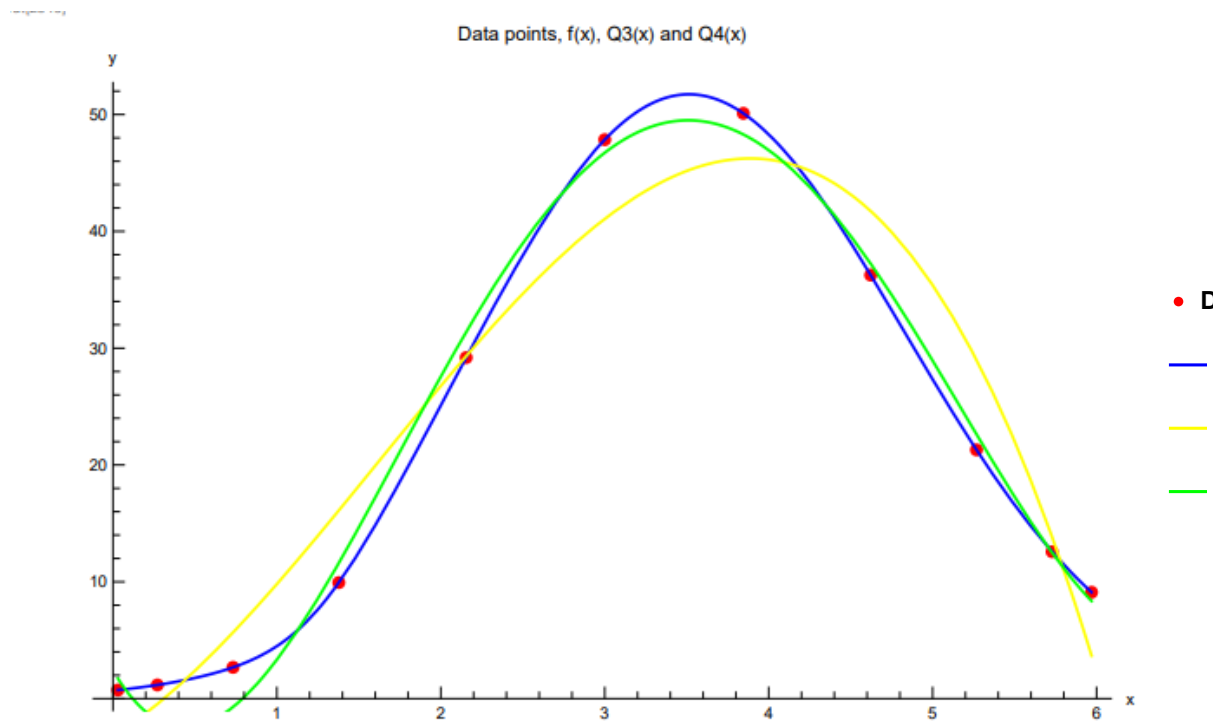
Syntax: Expression "{x, {x, 0.2, n}}" has no closing "}".

General: 0.00012257142857142857` is not a valid variable.

General: 0.00012257142857142857` is not a valid variable.

General: 0.12257155102040816` is not a valid variable.

General: Further output of General::ivar will be suppressed during this calculation.



General: 2.4316` is not a valid variable.

General: 2.4316` is not a valid variable.

Syntax: "Q3[x\_] = Fit[Data, {1, x, x<sup>2</sup>, x<sup>3</sup>}, x]" is incomplete; more input is needed.

■