Номер 5:

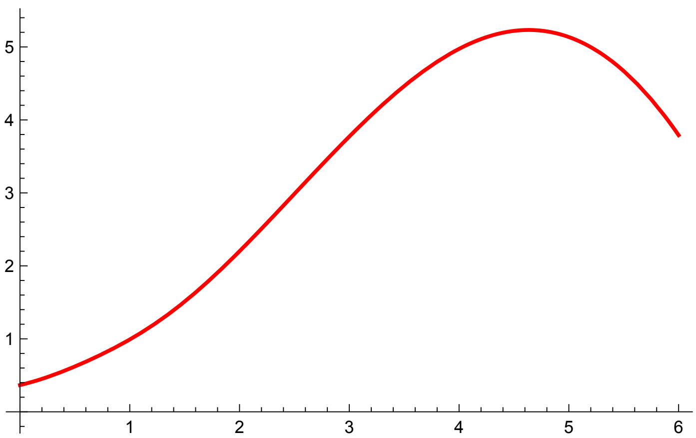
In[∘]:=
```
a = 0;
b = 6;
n = 10;
x0 = 2.4316;
h = (b - a) / n;
```
$$f[x\_] = \sqrt[5]{x^6 + 4\,x^2 + 1} * \mathrm{Sin}\left[\left(2 * x \middle/ \sqrt{31} + 1/7 * \sqrt{x + 5} + 1/18\right)\right]$$
синус

```
graph = Plot[f[x], {x, a, b}, PlotStyle → {Red, Thick}]
```
график функции | стиль графика | кра··· | жирный

Out[∘]=

$$\left(1 + 4\,x^2 + x^6\right)^{1/5}\,\mathrm{Sin}\left[\frac{1}{18} + \frac{2\,x}{\sqrt{31}} + \frac{\sqrt{5 + x}}{7}\right]$$

Out[∘]=



In[∘]:=
```
tabl = Table[{a + i * h, f[a + i * h]}, {i, 0, n}] // N;
```
таблица значений | чис

```
TableForm[tabl]
```
табличная форма

Out[∘]//TableForm=

0.	0.366267
0.6	0.686507
1.2	1.17656
1.8	1.90721
2.4	2.82599
3.	3.77226
3.6	4.58328
4.2	5.10759
4.8	5.21258
5.4	4.79492
6.	3.79068

Номер 5 (а):

Степень многочлена, которым будет аппроксимирована функция:

In[ ]:=
```
m = 1;
ACoeff1 = Table[If[i + j ≠ 0, Sum[(tabl[[k + 1, 1]])^(i+j), {k, 0, n}], n + 1], {i, 0, m}, {j, 0, m}]
```
таблица · условный оператор

Out[ ]=
```
{{11, 33.}, {33., 138.6}}
```

Столбец свободных членов:

In[ ]:=
```
B1 := Table[
  If[i ≠ 0, Sum[(tabl[[k + 1, 2]] * (tabl[[k + 1, 1]])^i), {k, 0, n}], Sum[tabl[[l + 1, 2]], {l, 0, n}]], {i, 0, m}];
B1
```
таблица значений · условный оператор

Out[ ]=
```
{34.2238, 134.965}
```

Найдём значения a_i с помощью встроенной функции **LinearSolve**:

In[ ]:=
```
A1 = LinearSolve[ACoeff1, B1]
```
решить линейные уравнения

Out[ ]=
```
{0.664812, 0.815482}
```

Тогда многочлен примет вид:

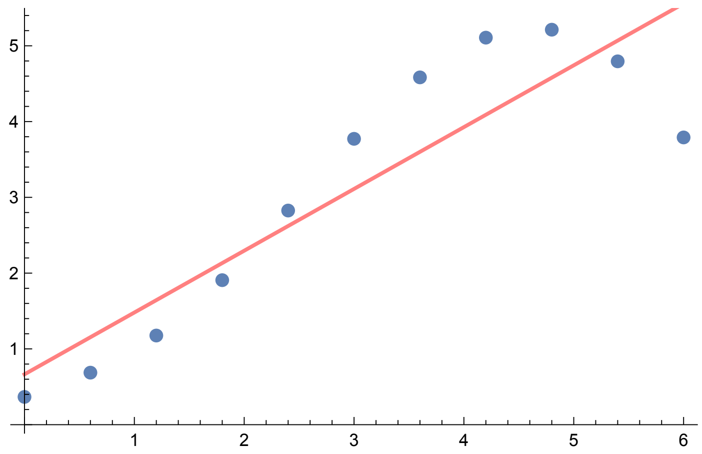
In[ ]:=
```
Q1[x_] = Sum[(A1[[i + 1]] * x^i), {i, 0, m}]
```

Out[ ]=
```
0.664812 + 0.815482 x
```

Изобразим полученный многочлен:

In[ ]:=
```
graphD = ListPlot[tabl, PlotStyle → {Darker, PointSize[0.02]}];
           диаграмма разбро⋯  стиль графика    темнее    размер точки
graphQ1 = Plot[Q1[x], {x, a, b}, PlotStyle → Pink];
            график функции              стиль графика  розовый
Show[graphD, graphQ1]
показать
```

Out[ ]=



Аналогичным образом найдём многочлен второй степени.

In[ ]:=
```
m = 2;
```

$$\text{ACoeff2} = \text{Table}\left[\text{If}\left[i + j \neq 0,\ \sum_{k=0}^{n} (\text{tabl}[\![k + 1,\ 1]\!])^{i+j},\ n + 1\right],\ \{i,\ 0,\ m\},\ \{j,\ 0,\ m\}\right]$$

таблица значений · условный оператор

Out[ ]=
```
{{11, 33., 138.6}, {33., 138.6, 653.4}, {138.6, 653.4, 3283.16}}
```

In[ ]:=

$$\text{B2} := \text{Table}\left[\text{If}\left[i \neq 0,\ \sum_{k=0}^{n} \left(\text{tabl}[\![k + 1,\ 2]\!] * (\text{tabl}[\![k + 1,\ 1]\!])^{i}\right),\ \sum_{l=0}^{n} \text{tabl}[\![l + 1,\ 2]\!]\right],\ \{i,\ 0,\ m\}\right];$$

таблица значений · условный оператор

```
B2
```

Out[ ]=
```
{34.2238, 134.965, 604.228}
```

In[ ]:=
```
A2 = LinearSolve[ACoeff2, B2]
       решить линейные уравнения
```

Out[ ]=
```
{-0.342902, 1.93516, -0.186614}
```

In[ ]:=

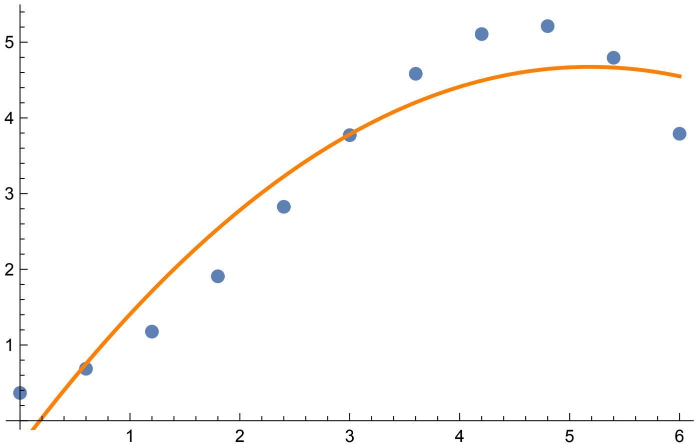
$$\text{Q2}[x\_] = \sum_{i=0}^{m} \left(\text{A2}[\![i + 1]\!] * x^{i}\right)$$

Out[ ]=

$$-0.342902 + 1.93516\, x - 0.186614\, x^2$$

In[ ]:=
```
graphQ2 = Plot[Q2[x], {x, a, b}, PlotStyle → Orange];
          график функции          стиль графика  оранжевый
Show[graphD, graphQ2]
показать
```

Out[ ]=



Номер 5 (в):

In[ ]:=
```
Q3[x_] = Fit[tabl, {1, x^1, x^2, x^3}, x]
            согласовать
Q4[x_] = Fit[tabl, {1, x^1, x^2, x^3, x^4}, x]
            согласовать
```

Out[ ]=

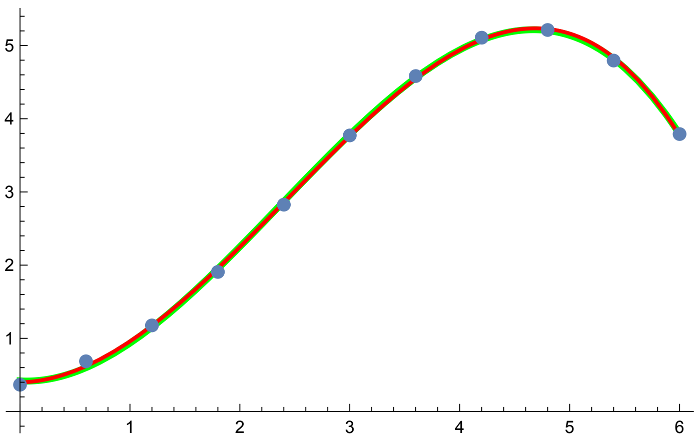
$0.418786 - 0.081898\,x + 0.694969\,x^2 - 0.0979536\,x^3$

Out[ ]=

$0.397264 + 0.0426528\,x + 0.591177\,x^2 - 0.0702757\,x^3 - 0.0023065\,x^4$

In[ ]:=
```
graphQ3 = Plot[Q3[x], {x, a, b}, PlotStyle → {Green, Thickness[0.01]}];
          график функции          стиль графика  зелёный толщина
graphQ4 = Plot[Q4[x], {x, a, b}, PlotStyle → Red];
          график функции          стиль графика  красный
Show[graphQ3, graphQ4, graphD]
показать
```

Out[ ]=



Номер 5(г):

Значения полученных многочленов в точке x0:

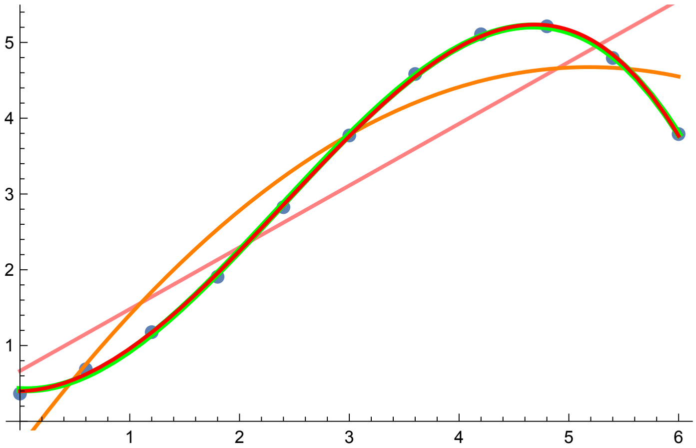
In[∘]:=
```
Print["Q1[x0]=", Q1[x0], ", Q2[x0]=",
 Q2[x0], ", Q3[x0]=", Q3[x0], ", Q4[x0]=", Q4[x0]]
```
печатать

Q1[x0]=2.64774, Q2[x0]=3.25926, Q3[x0]=2.92047, Q4[x0]=2.90541

Номер 5(д)

In[∘]:=
```
Show[graphD, graphQ1, graphQ2, graphQ3, graphQ4]
```
показать

Out[∘]=



Как видно из графика, с увеличением степени многочлена аппроксимация методом наименьших квадратов даёт значения, всё более близкие к значениям исходной функции.