

In[276]:=

```
(*
Выполнил ст.гр.221703
Воложинец А.А.
Вариант 3
*)
```

In[277]:=

```
(*Задание 1*)
```

In[278]:=

```
dy[x_, y_] := 0.3 x * y + y^2;
x0 = 0; y0 = 0;
a = 0; b = 1;
```

In[281]:=

```
(*
1.a
h = 0.1
*)
```

In[282]:=

```
h = 0.1;
n =  $\frac{b - a}{h}$ ;
(*Находим предикатор*)
predicator1 = {{x0, y0}};
For[i = 1, i ≤ n, i++, AppendTo[predicator1,
|цикл ДЛЯ|добавить в конец к
{x0 + h * i, predicator1[[i, 2]] + h * dy[x0 + h * (i - 1), predicator1[[i, 2]]}]];
predicator1
```

Out[286]=

```
{{0, 0}, {0.1, 0.}, {0.2, 0.}, {0.3, 0.}, {0.4, 0.},
{0.5, 0.}, {0.6, 0.}, {0.7, 0.}, {0.8, 0.}, {0.9, 0.}, {1., 0.}}
```

In[287]:=

```
(*Находим корректор*)
corrector1 = {{x0, y0}};
For[i = 1, i ≤ n, i++, AppendTo[corrector1,
|цикл ДЛЯ|добавить в конец к
{x0 + i * h, corrector1[[i, 2]] +  $\frac{h}{2}$  (dy[x0 + h * (i - 1), corrector1[[i, 2]]] +
dy[x0 + h * i, predicator1[[i + 1, 2]])}]];
corrector1
```

Out[289]=

```
{{0, 0}, {0.1, 0.}, {0.2, 0.}, {0.3, 0.}, {0.4, 0.},
{0.5, 0.}, {0.6, 0.}, {0.7, 0.}, {0.8, 0.}, {0.9, 0.}, {1., 0.}}
```

In[290]:=

(\*h=0.05\*)

In[291]:=

h = 0.05;

$$n = \frac{b - a}{h};$$

(\*Находим предикатор\*)

predicator2 = {{x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>}};

For[i = 1, i ≤ n, i++, AppendTo[predicator2,

|цикл ДЛЯ

|добавить в конец к

{x<sub>0</sub> + h \* i, predicator2[[i, 2]] + h \* dy[x<sub>0</sub> + h \* (i - 1), predicator2[[i, 2]]]]];

predicator2

Out[295]=

```
{ {0, 0}, {0.05, 0.}, {0.1, 0.}, {0.15, 0.}, {0.2, 0.}, {0.25, 0.}, {0.3, 0.},
  {0.35, 0.}, {0.4, 0.}, {0.45, 0.}, {0.5, 0.}, {0.55, 0.}, {0.6, 0.}, {0.65, 0.},
  {0.7, 0.}, {0.75, 0.}, {0.8, 0.}, {0.85, 0.}, {0.9, 0.}, {0.95, 0.}, {1., 0.}}
```

In[296]:=

(\*Находим корректор\*)

corrector2 = {{x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>}};

For[i = 1, i ≤ n, i++, AppendTo[corrector2,

|цикл ДЛЯ

|добавить в конец к

$$\left\{ x_0 + i * h, \text{corrector2}[[i, 2]] + \frac{h}{2} (\text{dy}[x_0 + h * (i - 1), \text{corrector2}[[i, 2]]] + \right. \\ \left. \text{dy}[x_0 + h * i, \text{predicator2}[[i + 1, 2]]) \right\} \right];$$

corrector2

Out[298]=

```
{ {0, 0}, {0.05, 0.}, {0.1, 0.}, {0.15, 0.}, {0.2, 0.}, {0.25, 0.}, {0.3, 0.},
  {0.35, 0.}, {0.4, 0.}, {0.45, 0.}, {0.5, 0.}, {0.55, 0.}, {0.6, 0.}, {0.65, 0.},
  {0.7, 0.}, {0.75, 0.}, {0.8, 0.}, {0.85, 0.}, {0.9, 0.}, {0.95, 0.}, {1., 0.}}
```

In[299]:=

```
(*
1.6
h=0.1
*)
```

In[300]:=

```

h = 0.1;
runge1 = {{x0, y0}};
n =  $\frac{b-a}{h}$ ;
k1[x_, y_] := h * dy[x, y];
k2[x_, y_] := h * dy[x +  $\frac{h}{2}$ , y +  $\frac{k1[x, y]}{2}$ ];
k3[x_, y_] := h * dy[x +  $\frac{h}{2}$ , y +  $\frac{k2[x, y]}{2}$ ];
k4[x_, y_] := h * dy[x + h, y + k3[x, y]];
For[i = 1, i ≤ n, i++,
  AppendTo[runge1, {x0 + i * h, runge1[[i, 2]] +
     $\frac{1}{6}$  (k1[x0 + h * (i - 1), runge1[[i, 2]] + 2 * k2[x0 + h * (i - 1), runge1[[i, 2]] +
      k3[x0 + h * (i - 1), runge1[[i, 2]] + k4[x0 + h * (i - 1), runge1[[i, 2]])}]]];
runge1

```

Out[308]=

```

{{0, 0}, {0.1, 0.}, {0.2, 0.}, {0.3, 0.}, {0.4, 0.},
 {0.5, 0.}, {0.6, 0.}, {0.7, 0.}, {0.8, 0.}, {0.9, 0.}, {1., 0.}}

```

In[309]:=

```

(*h=0.05*)
h = 0.05;
runge2 = {{x0, y0}};
n =  $\frac{b-a}{h}$ ;
k1[x_, y_] := h * dy[x, y];
k2[x_, y_] := h * dy[x +  $\frac{h}{2}$ , y +  $\frac{k1[x, y]}{2}$ ];
k3[x_, y_] := h * dy[x +  $\frac{h}{2}$ , y +  $\frac{k2[x, y]}{2}$ ];
k4[x_, y_] := h * dy[x + h, y + k3[x, y]];
For[i = 1, i ≤ n, i++,
  AppendTo[runge2, {x0 + i * h, runge2[[i, 2]] +
     $\frac{1}{6}$  (k1[x0 + h * (i - 1), runge2[[i, 2]] + 2 * k2[x0 + h * (i - 1), runge2[[i, 2]] +
      k3[x0 + h * (i - 1), runge2[[i, 2]] + k4[x0 + h * (i - 1), runge2[[i, 2]])}]]];
runge2

```

Out[317]=

```

{{0, 0}, {0.05, 0.}, {0.1, 0.}, {0.15, 0.}, {0.2, 0.}, {0.25, 0.}, {0.3, 0.},
 {0.35, 0.}, {0.4, 0.}, {0.45, 0.}, {0.5, 0.}, {0.55, 0.}, {0.6, 0.}, {0.65, 0.},
 {0.7, 0.}, {0.75, 0.}, {0.8, 0.}, {0.85, 0.}, {0.9, 0.}, {0.95, 0.}, {1., 0.}}

```

In[318]:=

(\*1.B\*)

In[319]:=


Clear[x, y];

[Очистить](#)dsolve = DSolve[{y'[x] == 0.3 x \* y[x] + y[x]^2, y[x<sub>0</sub>] == y<sub>0</sub>}, y[x], x][решить дифференциальные уравнения](#)ndsolve = NDSolve[{y'[x] == dy[x, y[x]], y[x<sub>0</sub>] == y<sub>0</sub>}, y[x], {x, 0, 1}][численно решить ДУ](#)

Out[320]=

{ {y[x] → 0} }

Out[321]=

{ {y[x] → InterpolatingFunction[ Domain: {{0., 1. }} Output: scalar ] [x] } }

In[322]:=

(\*методы Эйлера-Коши и Рунге-Кутта с шагом 0.1\*)

eulerGraph = ListPlot[corrector1, PlotStyle → Blue,

[диаграмма разброса данных](#)[стиль графика](#)[синий](#)

PlotLegends → PointLegend[{Blue}, {"Эйлера-Коши"}];

[легенды графика](#)[поточечная лег...](#)[синий](#)

rungeGraph = ListPlot[runge1, PlotStyle → Red,

[диаграмма разброса ...](#)[стиль графика](#)[красный](#)

PlotLegends → PointLegend[{Red}, {"Рунге-Кутта"}];

[легенды графика](#)[поточечная лег...](#)[красный](#)

ndsolveGraph = Plot[Evaluate[y[x] /. ndsolve], {x, 0, 1},

[гра...](#)[вычислить](#)

ImageSize → Small, PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"NDSolve"}];

[размер изоб...](#)[малый](#)[стиль графика](#)[серый](#)[легенды графика](#)[численно решить](#)

dsolveGraph = Plot[Evaluate[y[x] /. dsolve], {x, 0, 1},

[гра...](#)[вычислить](#)

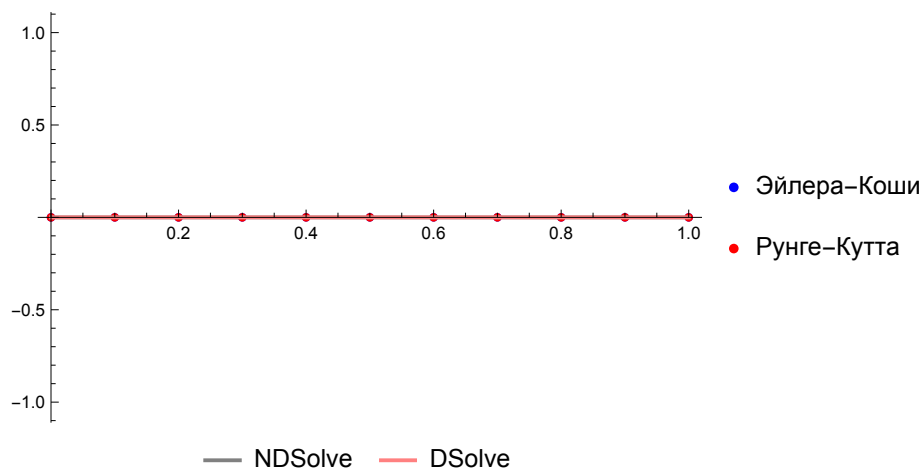
ImageSize → Small, PlotStyle → Pink, PlotLegends → {"DSolve"}];

[размер изоб...](#)[малый](#)[стиль графика](#)[розо...](#)[легенды графика](#)[решить диффер...](#)

Show[eulerGraph, rungeGraph, ndsolveGraph, dsolveGraph]

[показать](#)

Out[326]=



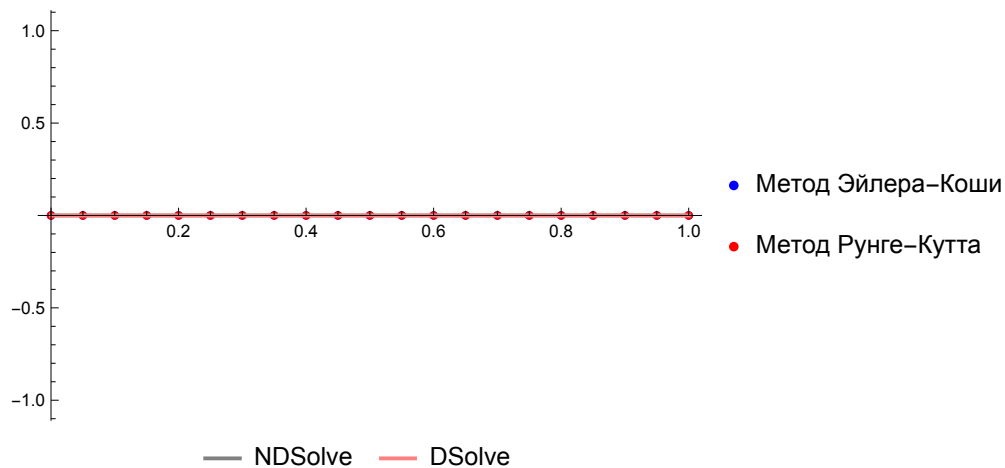
In[327]:=

```

(*Методы Эйлера-Коши и Рунге-Кутта с шагом 0.05*)
eulerGraph = ListPlot[corrector2, PlotStyle → Blue,
  _диаграмма разброса данных _стиль графика _синий
  PlotLegends → PointLegend[{Blue}, {"Метод Эйлера-Коши"}]];
  _легенды графика _поточечная лег... _синий
rungeGraph = ListPlot[runge2, PlotStyle → Red,
  _диаграмма разброса ... _стиль графика _красный
  PlotLegends → PointLegend[{Red}, {"Метод Рунге-Кутта"}] ];
  _легенды графика _поточечная лег... _красный
ndsolveGraph = Plot[Evaluate[y[x] /. ndsolve], {x, 0, 1},
  _гра... _вычислить
  ImageSize → Small, PlotStyle → Gray, PlotLegends → {"NDSolve"}];
  _размер изоб... _малый _стиль графика _серый _легенды графика _численно решить
dsolveGraph = Plot[Evaluate[y[x] /. dsolve], {x, 0, 1},
  _гра... _вычислить
  ImageSize → Small, PlotStyle → Pink, PlotLegends → {"DSolve"}];
  _размер изоб... _малый _стиль графика _розо... _легенды графика _решить дифференциальное уравнение
Show[eulerGraph, rungeGraph, ndsolveGraph, dsolveGraph]
_показать

```

Out[331]=



In[332]:=

**(\*Вывод: исходя из графиков, можно увидеть что методы накладываются друг на друга и сказать, что точнее не удастся.\*)**

In[333]:=

**(\*Задание 2\*)**

In[334]:=

```

dy[x_, y_, z_] := 2 y + z + 3 e-x; y0 = 1; x0 = 0;
dz[x_, y_, z_] := y - 2 z + 4 ex; z0 = 2;
a = 0; b = 1;

```

In[337]:=

```
(*
2.a
  h = 0.1
*)
```

In[338]:=

```
h = 0.1;
n =  $\frac{b-a}{h}$ ;
eulerY1 = {{x0, y0}};
eulerZ1 = {{x0, z0}};
For[i = 1, i ≤ n, i++, AppendTo[eulerY1,
|цикл ДЛЯ| |добавить в конец к|
  {x0 + h * i, eulerY1[[i, 2]] + h * dy[x0 + h * (i - 1), eulerY1[[i, 2]], eulerZ1[[i, 2]]}]];
AppendTo[eulerZ1, {x0 + h * i,
|добавить в конец к|
  eulerZ1[[i, 2]] + h * dz[x0 + h * i, eulerY1[[i, 2]], eulerZ1[[i, 2]]}]]
eulerY1
eulerZ1
```

Out[343]=

```
{{0, 1}, {0.1, 1.7}, {0.2, 2.52566}, {0.3, 3.51363}, {0.4, 4.70763}, {0.5, 6.16028},
{0.6, 7.93535}, {0.7, 10.1104}, {0.8, 12.78}, {0.9, 16.0598}, {1., 20.0911}}
```

Out[344]=

```
{{0, 2}, {0.1, 2.14207}, {0.2, 2.37222},
{0.3, 2.69028}, {0.4, 3.10032}, {0.5, 3.61051}, {0.6, 4.23328},
{0.7, 4.98566}, {0.8, 5.88978}, {0.9, 6.97367}, {1., 8.27223}}
```

In[345]:=

```
(*h = 0.05*)
```

In[346]:=

```

h = 0.05;
n =  $\frac{b - a}{h}$ ;
eulerY2 = {{x0, y0}};
eulerZ2 = {{x0, z0}};
For[i = 1, i ≤ n, i++, AppendTo[eulerY2,
  {x0 + h * i, eulerY2[[i, 2]] + h * dy[x0 + h * (i - 1), eulerY2[[i, 2]], eulerZ2[[i, 2]]}]];
AppendTo[eulerZ2, {x0 + h * i,
  eulerZ2[[i, 2]] + h * dz[x0 + h * i, eulerY2[[i, 2]], eulerZ2[[i, 2]]}]]
eulerY2
eulerZ2

```

Out[351]=

```

{{0, 1}, {0.05, 1.35}, {0.1, 1.7307}, {0.15, 2.14663}, {0.2, 2.60277},
 {0.25, 3.10457}, {0.3, 3.65803}, {0.35, 4.26979}, {0.4, 4.94716},
 {0.45, 5.69823}, {0.5, 6.53197}, {0.55, 7.45833}, {0.6, 8.48833},
 {0.65, 9.63422}, {0.7, 10.9096}, {0.75, 12.3295}, {0.8, 13.9108},
 {0.85, 15.6721}, {0.9, 17.6342}, {0.95, 19.82}, {1., 22.2552}}

```

Out[352]=

```

{{0, 2}, {0.05, 2.06025}, {0.1, 2.14276}, {0.15, 2.24739}, {0.2, 2.37426},
 {0.25, 2.52378}, {0.3, 2.6966}, {0.35, 2.89366}, {0.4, 3.11615},
 {0.45, 3.36555}, {0.5, 3.64365}, {0.55, 3.95254}, {0.6, 4.29462},
 {0.65, 4.67268}, {0.7, 5.08988}, {0.75, 5.54977}, {0.8, 6.05638},
 {0.85, 6.61421}, {0.9, 7.22831}, {0.95, 7.90433}, {1., 8.64855}}

```

In[353]:=

```

(*
2.6
  h = 0.1
*)

```

In[354]:=

```

h = 0.1;
n =  $\frac{b-a}{h}$ ;
rungeY1 = {{x0, y0}};
rungeZ1 = {{x0, z0}};
k1[x_, y_, z_] := h * dy[x, y, z];
r1[x_, y_, z_] := h * dz[x, y, z];
k2[x_, y_, z_] := h * dy[x +  $\frac{h}{2}$ , y +  $\frac{k_1[x, y, z]}{2}$ , z +  $\frac{r_1[x, y, z]}{2}$ ];
r2[x_, y_, z_] := h * dz[x +  $\frac{h}{2}$ , y +  $\frac{k_1[x, y, z]}{2}$ , z +  $\frac{r_1[x, y, z]}{2}$ ];
k3[x_, y_, z_] := h * dy[x +  $\frac{h}{2}$ , y +  $\frac{k_2[x, y, z]}{2}$ , z +  $\frac{r_2[x, y, z]}{2}$ ];
r3[x_, y_, z_] := h * dz[x +  $\frac{h}{2}$ , y +  $\frac{k_2[x, y, z]}{2}$ , z +  $\frac{r_2[x, y, z]}{2}$ ];
k4[x_, y_, z_] := h * dy[x + h, y + k3[x, y, z], z + r3[x, y, z]];
r4[x_, y_, z_] := h * dz[x + h, y + k3[x, y, z], z + r3[x, y, z]];

```

In[366]:=

```

For[i = 1, i ≤ n, i++,
  _цикл ДЛЯ

```

```

AppendTo[rungeY1,
  _добавить в конец к

```

```

{x0 + i * h, rungeY1[[i, 2]] +  $\frac{1}{6}$  (k1[x0 + h * (i - 1), rungeY1[[i, 2]], rungeZ1[[i, 2]] +
  2 * k2[x0 + h * (i - 1), rungeY1[[i, 2]], rungeZ1[[i, 2]] +
  2 * k3[x0 + h * (i - 1), rungeY1[[i, 2]], rungeZ1[[i, 2]] +
  k4[x0 + h * (i - 1), rungeY1[[i, 2]], rungeZ1[[i, 2]])}];

```

```

AppendTo[rungeZ1,
  _добавить в конец к

```

```

{x0 + i * h, rungeZ1[[i, 2]] +  $\frac{1}{6}$  (r1[x0 + h * (i - 1), rungeY1[[i, 2]], rungeZ1[[i, 2]] +
  2 * r2[x0 + h * (i - 1), rungeY1[[i, 2]], rungeZ1[[i, 2]] +
  2 * r3[x0 + h * (i - 1), rungeY1[[i, 2]], rungeZ1[[i, 2]] +
  r4[x0 + h * (i - 1), rungeY1[[i, 2]], rungeZ1[[i, 2]])}];

```

rungeY1

rungeZ1

Out[367]=

```

{{0, 1}, {0.1, 1.76628}, {0.2, 2.69295},
 {0.3, 3.8286}, {0.4, 5.23308}, {0.5, 6.98047}, {0.6, 9.16289},
 {0.7, 11.8951}, {0.8, 15.3205}, {0.9, 19.6182}, {1., 25.0119}}

```

Out[368]=

```

{{0, 2}, {0.1, 2.14485}, {0.2, 2.38024},
 {0.3, 2.71072}, {0.4, 3.14537}, {0.5, 3.69818}, {0.6, 4.38867},
 {0.7, 5.24281}, {0.8, 6.29419}, {0.9, 7.58566}, {1., 9.17138}}

```



In[369]:=

(\*h = 0.05\*)

In[370]:=

h = 0.05;

$$n = \frac{b - a}{h};$$
rungeY2 = {{x<sub>0</sub>, y<sub>0</sub>}};rungeZ2 = {{x<sub>0</sub>, z<sub>0</sub>}};k<sub>1</sub>[x<sub>-</sub>, y<sub>-</sub>, z<sub>-</sub>] := h \* dy[x, y, z];r<sub>1</sub>[x<sub>-</sub>, y<sub>-</sub>, z<sub>-</sub>] := h \* dz[x, y, z];
$$k_2[x_-, y_-, z_-] := h * dy\left[x + \frac{h}{2}, y + \frac{k_1[x, y, z]}{2}, z + \frac{r_1[x, y, z]}{2}\right];$$

$$r_2[x_-, y_-, z_-] := h * dz\left[x + \frac{h}{2}, y + \frac{k_1[x, y, z]}{2}, z + \frac{r_1[x, y, z]}{2}\right];$$

$$k_3[x_-, y_-, z_-] := h * dy\left[x + \frac{h}{2}, y + \frac{k_2[x, y, z]}{2}, z + \frac{r_2[x, y, z]}{2}\right];$$

$$r_3[x_-, y_-, z_-] := h * dz\left[x + \frac{h}{2}, y + \frac{k_2[x, y, z]}{2}, z + \frac{r_2[x, y, z]}{2}\right];$$
k<sub>4</sub>[x<sub>-</sub>, y<sub>-</sub>, z<sub>-</sub>] := h \* dy[x + h, y + k<sub>3</sub>[x, y, z], z + r<sub>3</sub>[x, y, z]];r<sub>4</sub>[x<sub>-</sub>, y<sub>-</sub>, z<sub>-</sub>] := h \* dz[x + h, y + k<sub>3</sub>[x, y, z], z + r<sub>3</sub>[x, y, z]];

In[382]:=

For[ $i = 1, i \leq n, i++$ ,  
 Цикл ДЛЯ

AppendTo[rungeY2,  
 Добавить в конец К

$$\left\{ x_0 + i * h, \text{rungeY2}[[i, 2]] + \frac{1}{6} (k_1[x_0 + h * (i - 1), \text{rungeY2}[[i, 2]], \text{rungeZ2}[[i, 2]] + \right. \\ \left. 2 * k_2[x_0 + h * (i - 1), \text{rungeY2}[[i, 2]], \text{rungeZ2}[[i, 2]] + \right. \\ \left. 2 * k_3[x_0 + h * (i - 1), \text{rungeY2}[[i, 2]], \text{rungeZ2}[[i, 2]] + \right. \\ \left. k_4[x_0 + h * (i - 1), \text{rungeY2}[[i, 2]], \text{rungeZ2}[[i, 2]]]) \right\};$$

AppendTo[rungeZ2,  
 Добавить в конец К

$$\left\{ x_0 + i * h, \text{rungeZ2}[[i, 2]] + \frac{1}{6} (r_1[x_0 + h * (i - 1), \text{rungeY2}[[i, 2]], \text{rungeZ2}[[i, 2]] + \right. \\ \left. 2 * r_2[x_0 + h * (i - 1), \text{rungeY2}[[i, 2]], \text{rungeZ2}[[i, 2]] + \right. \\ \left. 2 * r_3[x_0 + h * (i - 1), \text{rungeY2}[[i, 2]], \text{rungeZ2}[[i, 2]] + \right. \\ \left. r_4[x_0 + h * (i - 1), \text{rungeY2}[[i, 2]], \text{rungeZ2}[[i, 2]]]) \right\};$$

rungeY2

rungeZ2

Out[383]=

```
{ {0, 1}, {0.05, 1.36577}, {0.1, 1.76629}, {0.15, 2.20678}, {0.2, 2.69298},
  {0.25, 3.23125}, {0.3, 3.82866}, {0.35, 4.49306}, {0.4, 5.23318},
  {0.45, 6.05875}, {0.5, 6.98062}, {0.55, 8.01091}, {0.6, 9.16312},
  {0.65, 10.4524}, {0.7, 11.8955}, {0.75, 13.5114}, {0.8, 15.321},
  {0.85, 17.3481}, {0.9, 19.6188}, {0.95, 22.1628}, {1., 25.0128}}
```

Out[384]=

```
{ {0, 2}, {0.05, 2.06122}, {0.1, 2.14485}, {0.15, 2.25105}, {0.2, 2.38024},
  {0.25, 2.53314}, {0.3, 2.71072}, {0.35, 2.91428}, {0.4, 3.14538},
  {0.45, 3.40594}, {0.5, 3.6982}, {0.55, 4.02479}, {0.6, 4.38871},
  {0.65, 4.79343}, {0.7, 5.24287}, {0.75, 5.74148}, {0.8, 6.29429},
  {0.85, 6.90694}, {0.9, 7.58581}, {0.95, 8.33802}, {1., 9.17158}}
```

In[385]:=

(\*2.B\*)

In[386]:=

```

dsolveMethodY =
  DSolve[{y'[x] == dy[x, y[x], z[x]], z'[x] == dz[x, y[x], z[x]], y[x0] == y0,
    решить дифференциальные уравнения
    z[x0] == z0}, {y, z}, x][[1]][[1]]
ndsolveMethodY =
  NDSolve[{y'[x] == dy[x, y[x], z[x]], z'[x] == dz[x, y[x], z[x]],
    численно решить ДУ
    y[x0] == y0, z[x0] == z0}, {y, z}, {x, a, b}][[1]][[1]]
dsolveMethodZ =
  DSolve[{y'[x] == dy[x, y[x], z[x]], z'[x] == dz[x, y[x], z[x]], y[x0] == y0,
    решить дифференциальные уравнения
    z[x0] == z0}, {y, z}, x][[1]][[2]]
ndsolveMethodZ =
  NDSolve[{y'[x] == dy[x, y[x], z[x]], z'[x] == dz[x, y[x], z[x]],
    численно решить ДУ
    y[x0] == y0, z[x0] == z0}, {y, z}, {x, a, b}][[1]][[2]]

```

Out[386]=

$$y \rightarrow \text{Function}\left[\{x\}, \frac{1}{8} e^{-x-\sqrt{5}x} \left(7 e^x - 5\sqrt{5} e^x - 6 e^{\sqrt{5}x} + 7 e^{x+2\sqrt{5}x} + 5\sqrt{5} e^{x+2\sqrt{5}x}\right)\right]$$

Out[387]=

$$y \rightarrow \text{InterpolatingFunction}\left[\left[\begin{array}{c} \text{+} \quad \text{Plot icon} \quad \text{Domain: } \{\{0., 1.\}\} \\ \text{Output: scalar} \end{array}\right]\right]$$

Out[388]=

$$z \rightarrow \text{Function}\left[\{x\}, -\frac{1}{8} e^{-x-\sqrt{5}x} \left(-11 e^x - 3\sqrt{5} e^x + 6 e^{\sqrt{5}x} - 11 e^{x+2\sqrt{5}x} + 3\sqrt{5} e^{x+2\sqrt{5}x}\right)\right]$$

Out[389]=

$$z \rightarrow \text{InterpolatingFunction}\left[\left[\begin{array}{c} \text{+} \quad \text{Plot icon} \quad \text{Domain: } \{\{0., 1.\}\} \\ \text{Output: scalar} \end{array}\right]\right]$$

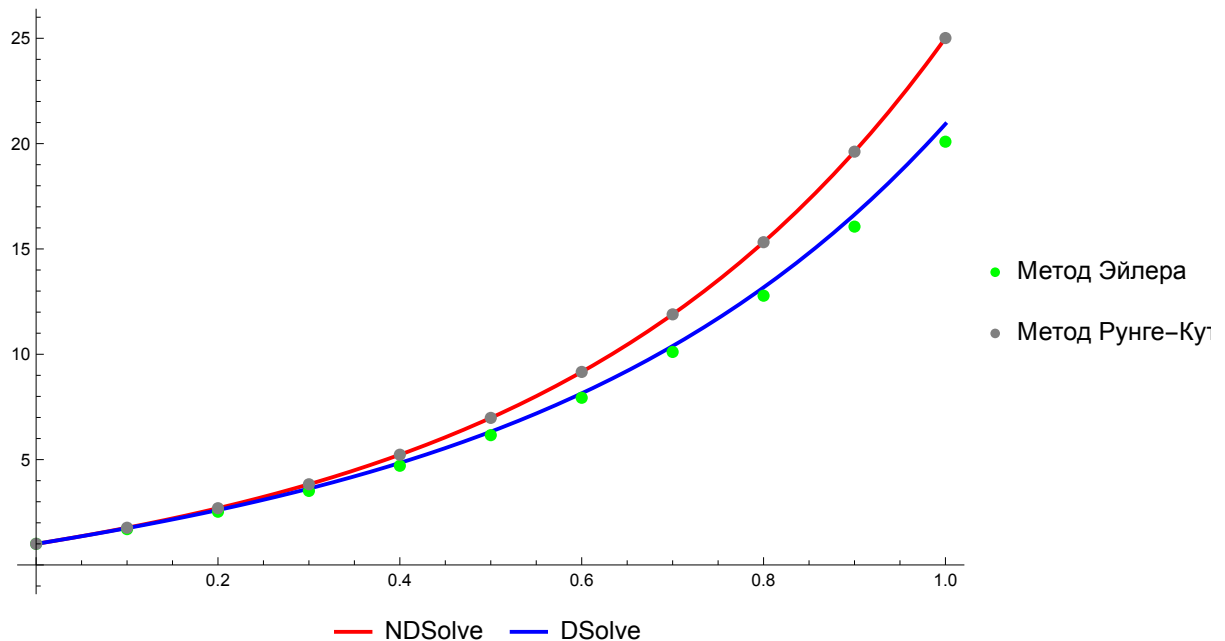
In[390]:=

```

(*Функция y, шаг 0.1*)
ndsolveMethodYGraph = Plot[Evaluate[y[x] /. ndsolveMethodY], {x, 0, 1},
    [гра... [вычислить]
    ImageSize → Small, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"NDSolve"}];
[размер изоб... [малый] [стиль графика [кра... [легенды графика [численно решить ДУ
dsolveMethodYGraph = Plot[Evaluate[y[x] /. dsolveMethodY], {x, 0, 1},
    [гра... [вычислить]
    ImageSize → Small, PlotStyle → Blue, PlotLegends → {"DSolve"}];
[размер изоб... [малый] [стиль графика [синий] [легенды графика [решить дифференци
eulerMethodYGraph = ListPlot[eulerY1, PlotStyle → Green,
    [диаграмма разброса д... [стиль графика [зелёный]
    PlotLegends → PointLegend[{Green}, {"Метод Эйлера"}]];
[легенды графика [поточечная лег... [зелёный]
rungeMethodYGraph = ListPlot[rungeY1, PlotStyle → Gray,
    [диаграмма разброса д... [стиль графика [серый]
    PlotLegends → PointLegend[{Gray}, {"Метод Рунге-Кутты"}]];
[легенды графика [поточечная лег... [серый]
Show[ndsolveMethodYGraph, dsolveMethodYGraph,
    [показать]
    eulerMethodYGraph, rungeMethodYGraph]

```

Out[394]=



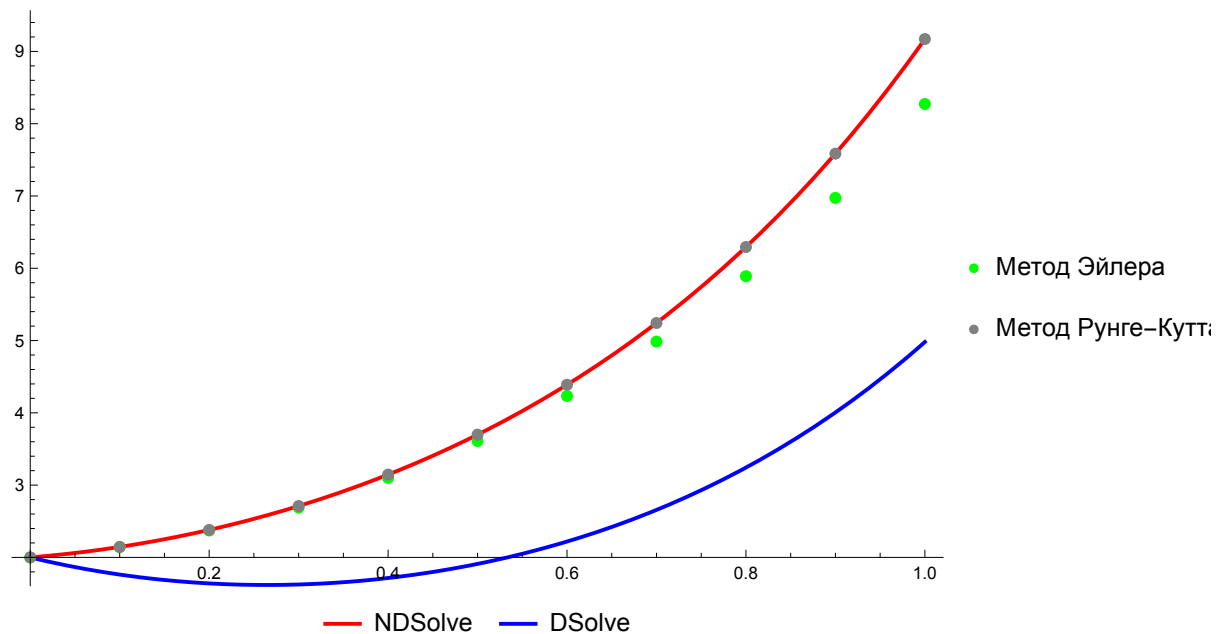
In[395]:=

```

(*Функция z, шаг 0.1*)
ndsolveMethodZGraph = Plot[Evaluate[z[x] /. ndsolveMethodZ], {x, 0, 1},
    [гра... [вычислить]
    ImageSize → Small, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"NDSolve"}];
[размер изоб... [малый] [стиль графика] [кра... [легенды графика] [численно решить ДУ]
dsolveMethodZGraph = Plot[Evaluate[z[x] /. dsolveMethodZ], {x, 0, 1},
    [гра... [вычислить]
    ImageSize → Small, PlotStyle → Blue, PlotLegends → {"DSolve"}];
[размер изоб... [малый] [стиль графика] [синий] [легенды графика] [решить дифференци]
eulerMethodZGraph = ListPlot[eulerZ1, PlotStyle → Green,
    [диаграмма разброса д... [стиль графика] [зелёный]
    PlotLegends → PointLegend[{Green}, {"Метод Эйлера"}]];
[легенды графика] [поточечная лег... [зелёный]
rungeMethodZGraph = ListPlot[rungeZ1, PlotStyle → Gray,
    [диаграмма разброса д... [стиль графика] [серый]
    PlotLegends → PointLegend[{Gray}, {"Метод Рунге-Кутты"}]];
[легенды графика] [поточечная лег... [серый]
Show[ndsolveMethodZGraph, dsolveMethodZGraph,
    [показать]
    eulerMethodZGraph, rungeMethodZGraph]

```

Out[399]=



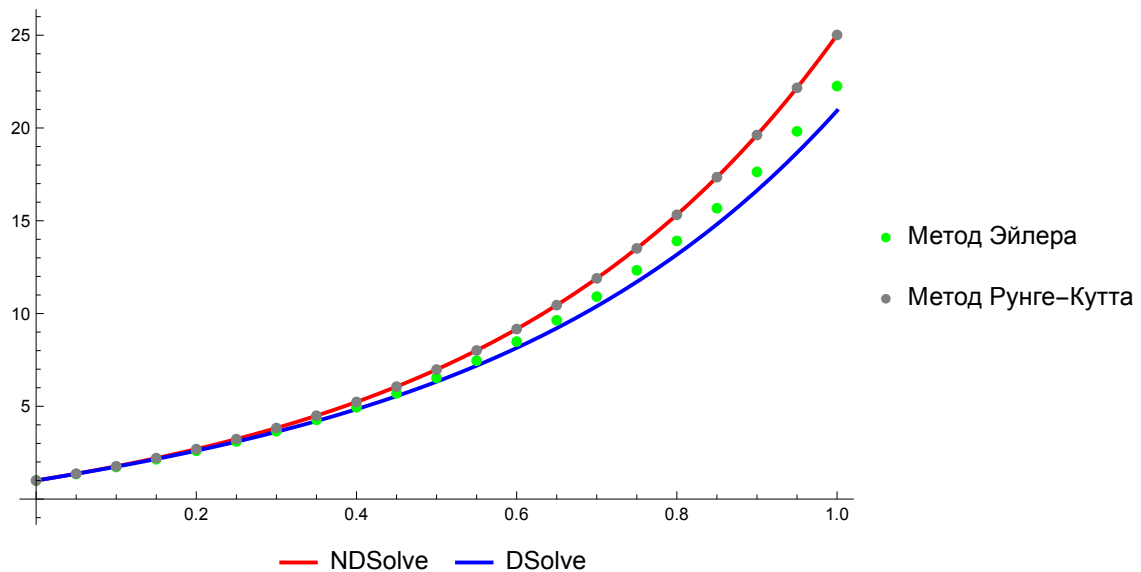
In[400]:=

```

(*Функция y, шаг 0.05*)
ndsolveMethodYGraph = Plot[Evaluate[y[x] /. ndsolveMethodY], {x, 0, 1},
    [гра... [вычислить]
    ImageSize → Small, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"NDSolve"}];
[размер изоб... [малый] [стиль графика [кра... [легенды графика [численно решить ДУ
dsolveMethodYGraph = Plot[Evaluate[y[x] /. dsolveMethodY], {x, 0, 1},
    [гра... [вычислить]
    ImageSize → Small, PlotStyle → Blue, PlotLegends → {"DSolve"}];
[размер изоб... [малый] [стиль графика [синий] [легенды графика [решить дифференци
eulerMethodYGraph = ListPlot[eulerY2, PlotStyle → Green,
    [диаграмма разброса д... [стиль графика [зелёный]
    PlotLegends → PointLegend[{Green}, {"Метод Эйлера"}]];
[легенды графика [поточечная лег... [зелёный]
rungeMethodYGraph = ListPlot[rungeY2, PlotStyle → Gray,
    [диаграмма разброса д... [стиль графика [серый]
    PlotLegends → PointLegend[{Gray}, {"Метод Рунге-Кутты"}]];
[легенды графика [поточечная лег... [серый]
Show[ndsolveMethodYGraph, dsolveMethodYGraph,
    [показать]
    eulerMethodYGraph, rungeMethodYGraph]

```

Out[404]=



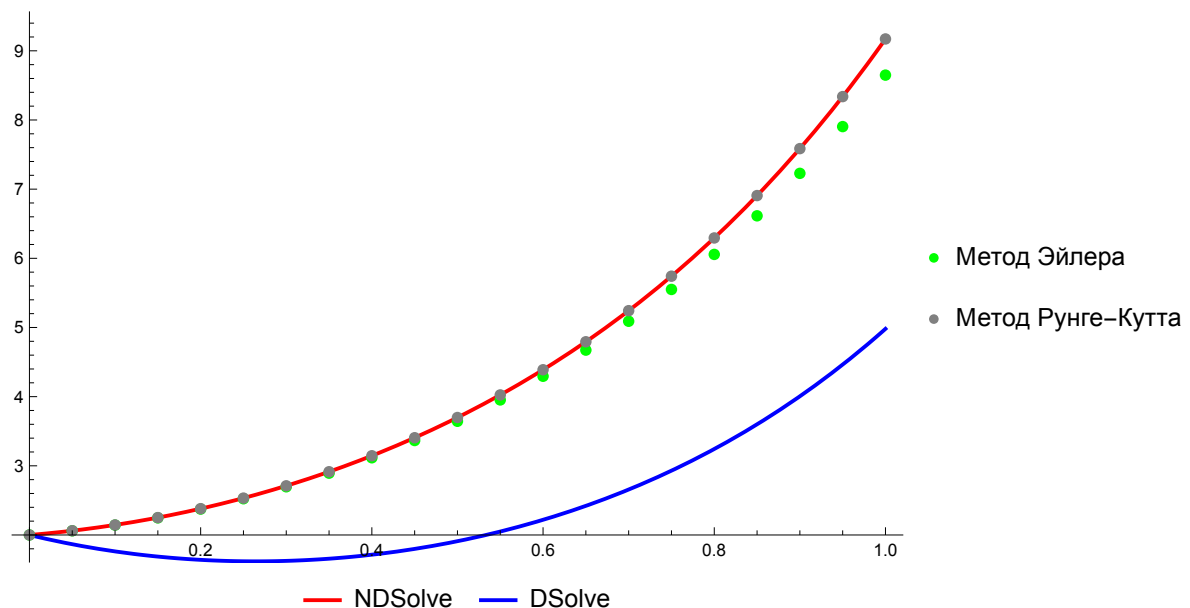
In[405]:=

```

(*Функция z, шаг 0.05*)
ndsolveMethodZGraph = Plot[Evaluate[z[x] /. ndsolveMethodZ], {x, 0, 1},
    [гра... [вычислить]
    ImageSize → Small, PlotStyle → Red, PlotLegends → {"NDSolve"}];
[размер изоб... [малый] [стиль графика] [кра... [легенды графика] [численно решить ДУ]
dsolveMethodZGraph = Plot[Evaluate[z[x] /. dsolveMethodZ], {x, 0, 1},
    [гра... [вычислить]
    ImageSize → Small, PlotStyle → Blue, PlotLegends → {"DSolve"}];
[размер изоб... [малый] [стиль графика] [синий] [легенды графика] [решить дифференци]
eulerMethodZGraph = ListPlot[eulerZ2, PlotStyle → Green,
    [диаграмма разброса д... [стиль графика] [зелёный]
    PlotLegends → PointLegend[{Green}, {"Метод Эйлера"}]];
[легенды графика] [поточечная лег... [зелёный]
rungeMethodZGraph = ListPlot[rungeZ2, PlotStyle → Gray,
    [диаграмма разброса д... [стиль графика] [серый]
    PlotLegends → PointLegend[{Gray}, {"Метод Рунге-Кутты"}]];
[легенды графика] [поточечная лег... [серый]
Show[ndsolveMethodZGraph, dsolveMethodZGraph,
    [показать]
    eulerMethodZGraph, rungeMethodZGraph]

```

Out[409]:=



In[410]:=

(**\*Вывод:** основываясь на графиках,  
при шаге 0.05 результат получается более точным,  
также метод Рунге-Кутта оказался более точным\*)