

# Изпит-Задача 4-Георги

## Г.-2001261019

търсим общо решение

```
In[ ]:= Clear[x, y]
DSolve[y' [x] == y[x] - 2 Sin[x], y[x], x]
```

```
Out[ ]:= { {y [x] → ex c1 + Cos [x] + Sin [x] } }
```

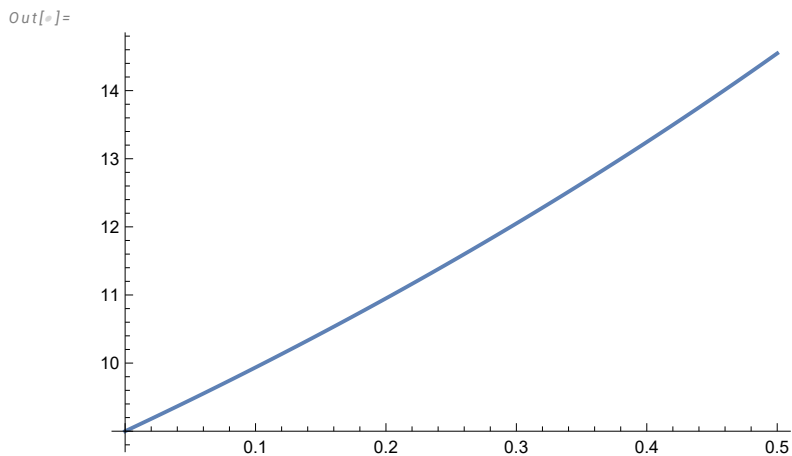
търсим частно решение

```
In[ ]:= Clear[x, y, yt]
DSolve[{y' [x] == y[x] - 2 Sin[x], y[0] == 9}, y[x], x]
```

```
Out[ ]:= { {y [x] → 8 ex + Cos [x] + Sin [x] } }
```

```
In[ ]:= yt[x_] := 8 ex + Cos [x] + Sin [x]
```

```
In[ ]:= Plot[yt[x], {x, 0, 0.5}]
```



```

In[*]:= (*Въвеждаме условието на задачата*)
a = 0.; b = 0.5;
x = a;
y = 9.;
points = {{x, y}};
f[x_, y_] := y - 2 Sin[x]
(*Точно решение*)
yt[x_] := 8 ex + Cos[x] + Sin[x]
(*Съставяме мрежата*)
n = 13; h =  $\frac{b - a}{n}$ ;
Print["Мрежата е с n = ", n, " и стъпка h = ", h]
(*Изчисляваме теоретичната грешка*)
Print["Теоретичната локална грешка е ", h2]
Print["Теоретичната глобална грешка е ", h]
(*Намираме неизвестните стойности за yi*)
For[i = 0, i ≤ n, i++,
  Print["i = ", i, " xi = ", x, " yi = ", y, " fi = ",
    f[x, y], " yточно = ", yt[x], " Истинска грешка = ", Abs[y - yt[x]]];
  y = y + h * f[x, y];
  x = x + h;
  AppendTo[points, {x, y}]
]
(*Визуализация на резултатите*)
gryt = Plot[yt[x], {x, a, b}, PlotStyle → Red];
grp = ListPlot[points, PlotStyle → Black];
Show[gryt, grp]

```

Мрежата е с  $n = 13$  и стъпка  $h = 0.0384615$

Теоретичната локална грешка е  $0.00147929$

Теоретичната глобална грешка е  $0.0384615$

$i = 0$   $x_i = 0$   $y_i = 9$   $f_i = 9$   $y_{\text{точно}} = 9$  Истинска грешка =  $0$ .

$i = 1$   $x_i = 0.0384615$   $y_i = 9.34615$   $f_i = 9.26925$   $y_{\text{точно}} = 9.3514$  Истинска грешка =  $0.00524472$

$i = 2$   $x_i = 0.0769231$   $y_i = 9.70266$   $f_i = 9.54897$   $y_{\text{точно}} = 9.71356$  Истинска грешка =  $0.0108987$

$i = 3$   $x_i = 0.115385$   $y_i = 10.0699$   $f_i = 9.83967$   $y_{\text{точно}} = 10.0869$  Истинска грешка =  $0.0169879$

$i = 4$   $x_i = 0.153846$   $y_i = 10.4484$   $f_i = 10.1419$   $y_{\text{точно}} = 10.4719$  Истинска грешка =  $0.02354$

$i = 5$   $x_i = 0.192308$   $y_i = 10.8385$   $f_i = 10.4562$   $y_{\text{точно}} = 10.869$  Истинска грешка =  $0.0305839$

$i = 6$   $x_i = 0.230769$   $y_i = 11.2406$   $f_i = 10.7832$   $y_{\text{точно}} = 11.2788$  Истинска грешка =  $0.0381502$

$i = 7$   $x_i = 0.269231$   $y_i = 11.6554$   $f_i = 11.1234$   $y_{\text{точно}} = 11.7016$  Истинска грешка =  $0.0462709$

$i = 8$   $x_i = 0.307692$   $y_i = 12.0832$   $f_i = 11.4775$   $y_{\text{точно}} = 12.1382$  Истинска грешка =  $0.0549798$

$i = 9$   $x_i = 0.346154$   $y_i = 12.5246$   $f_i = 11.8461$   $y_{\text{точно}} = 12.5889$  Истинска грешка =  $0.0643127$

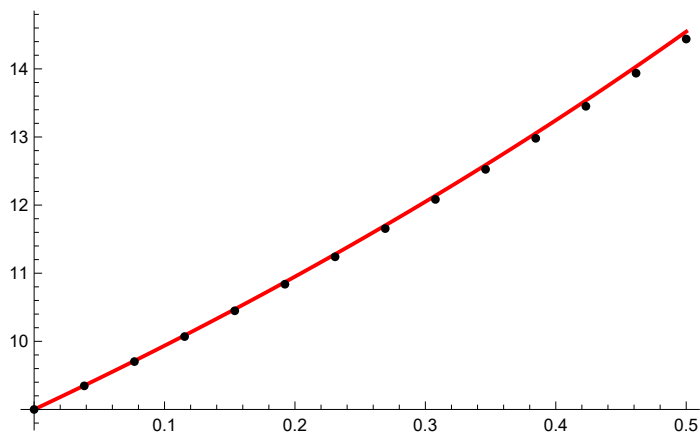
$i = 10$   $x_i = 0.384615$   $y_i = 12.9802$   $f_i = 12.2298$   $y_{\text{точно}} = 13.0545$  Истинска грешка =  $0.0743068$

$i = 11$   $x_i = 0.423077$   $y_i = 13.4506$   $f_i = 12.6295$   $y_{\text{точно}} = 13.5356$  Истинска грешка =  $0.0850017$

$i = 12$   $x_i = 0.461538$   $y_i = 13.9364$   $f_i = 13.0457$   $y_{\text{точно}} = 14.0328$  Истинска грешка =  $0.0964386$

$i = 13$   $x_i = 0.5$   $y_i = 14.4381$   $f_i = 13.4793$   $y_{\text{точно}} = 14.5468$  Истинска грешка =  $0.108661$

Out[8]=



```

In[*]:= (*Въвеждаме условието на задачата*)
a = 0.; b = 0.5;
x = a;
y = 9.;
points = {{x, y}};
f[x_, y_] := y - 2 Sin[x]
(*Точно решение*)
yt[x_] := 8 ex + Cos[x] + Sin[x]
(*Съставяме мрежата*)
n = 13; h =  $\frac{b - a}{n}$ ;
Print["Мрежата е с n = ", n, " и стъпка h = ", h]
(*Изчисляваме теоретичната грешка*)
Print["Теоретичната локална грешка е ", h3]
Print["Теоретичната глобална грешка е ", h2]
(*Намираме неизвестните стойности за yi*)
For[i = 0, i ≤ n, i++,
  x12 = x +  $\frac{h}{2}$ ;
  y12 = y +  $\frac{h}{2}$  f[x, y];
  Print["i = ", i, " xi = ", x, " yi = ", y, " fi = ",
    f[x, y], " xi+1/2 = ", x12, " yi+1/2 = ", y12, " fi+1/2 = ",
    f[x12, y12], " yточно = ", yt[x], " Истинска грешка = ", Abs[y - yt[x]]];
  y = y + h * f[x12, y12];
  x = x + h;
  AppendTo[points, {x, y}]
]
(*Визуализация на резултатите*)
gryt = Plot[yt[x], {x, a, b}, PlotStyle → Red];
grp = ListPlot[points, PlotStyle → Black];
Show[gryt, grp]

```

Мрежата е с  $n = 13$  и стъпка  $h = 0.0384615$

Теоретичната локална грешка е  $0.0000568958$

Теоретичната глобална грешка е  $0.00147929$

$i = 0$   $x_i = 0$   $y_i = 9$   $f_i = 9$   $x_{i+1/2} = 0.0192308$

$y_{i+1/2} = 9.17308$   $f_{i+1/2} = 9.13462$   $y_{\text{точно}} = 9$  Истинска грешка =  $0$ .

$i = 1$   $x_i = 0.0384615$   $y_i = 9.35133$   $f_i = 9.27443$   $x_{i+1/2} = 0.0576923$

$y_{i+1/2} = 9.52969$   $f_{i+1/2} = 9.41437$   $y_{\text{точно}} = 9.3514$  Истинска грешка =  $0.0000671142$

$i = 2$   $x_i = 0.0769231$   $y_i = 9.71342$   $f_i = 9.55973$   $x_{i+1/2} = 0.0961538$

$y_{i+1/2} = 9.89726$   $f_{i+1/2} = 9.70525$   $y_{\text{точно}} = 9.71356$  Истинска грешка =  $0.000139691$

$i = 3$   $x_i = 0.115385$   $y_i = 10.0867$   $f_i = 9.85644$   $x_{i+1/2} = 0.134615$   $y_{i+1/2} =$

$10.2762$   $f_{i+1/2} = 10.0078$   $y_{\text{точно}} = 10.0869$  Истинска грешка =  $0.000218076$

$i = 4$   $x_i = 0.153846$   $y_i = 10.4716$   $f_i = 10.1651$   $x_{i+1/2} = 0.173077$   $y_{i+1/2} =$

$10.6671$   $f_{i+1/2} = 10.3227$   $y_{\text{точно}} = 10.4719$  Истинска грешка =  $0.000302635$

$i = 5$   $x_i = 0.192308$   $y_i = 10.8686$   $f_i = 10.4864$   $x_{i+1/2} = 0.211538$

$y_{i+1/2} = 11.0703$   $f_{i+1/2} = 10.6504$   $y_{\text{точно}} = 10.869$  Истинска грешка =  $0.000393751$

$i = 6$   $x_i = 0.230769$   $y_i = 11.2783$   $f_i = 10.8208$   $x_{i+1/2} = 0.25$   $y_{i+1/2} =$

$11.4864$   $f_{i+1/2} = 10.9916$   $y_{\text{точно}} = 11.2788$  Истинска грешка =  $0.000491828$

$i = 7$   $x_i = 0.269231$   $y_i = 11.701$   $f_i = 11.169$   $x_{i+1/2} = 0.288462$   $y_{i+1/2} =$

$11.9158$   $f_{i+1/2} = 11.3469$   $y_{\text{точно}} = 11.7016$  Истинска грешка =  $0.000597293$

$i = 8$   $x_i = 0.307692$   $y_i = 12.1374$   $f_i = 11.5317$   $x_{i+1/2} = 0.326923$   $y_{i+1/2} =$

$12.3592$   $f_{i+1/2} = 11.7169$   $y_{\text{точно}} = 12.1382$  Истинска грешка =  $0.000710591$

$i = 9$   $x_i = 0.346154$   $y_i = 12.5881$   $f_i = 11.9095$   $x_{i+1/2} = 0.365385$   $y_{i+1/2} =$

$12.8171$   $f_{i+1/2} = 12.1025$   $y_{\text{точно}} = 12.5889$  Истинска грешка =  $0.000832194$

$i = 10$   $x_i = 0.384615$   $y_i = 13.0536$   $f_i = 12.3032$   $x_{i+1/2} = 0.403846$   $y_{i+1/2} =$

$13.2902$   $f_{i+1/2} = 12.5043$   $y_{\text{точно}} = 13.0545$  Истинска грешка =  $0.000962598$

$i = 11$   $x_i = 0.423077$   $y_i = 13.5345$   $f_i = 12.7134$   $x_{i+1/2} = 0.442308$

$y_{i+1/2} = 13.779$   $f_{i+1/2} = 12.9229$   $y_{\text{точно}} = 13.5356$  Истинска грешка =  $0.00110232$

$i = 12$   $x_i = 0.461538$   $y_i = 14.0315$   $f_i = 13.1409$   $x_{i+1/2} = 0.480769$

$y_{i+1/2} = 14.2843$   $f_{i+1/2} = 13.3593$   $y_{\text{точно}} = 14.0328$  Истинска грешка =  $0.00125191$

$i = 13$   $x_i = 0.5$   $y_i = 14.5454$   $f_i = 13.5865$   $x_{i+1/2} = 0.519231$   $y_{i+1/2} =$

$14.8066$   $f_{i+1/2} = 13.8142$   $y_{\text{точно}} = 14.5468$  Истинска грешка =  $0.00141195$

Out[ ]=

