

```
Get[FileNameJoin[{NotebookDirectory[], "PDEParabImpl.wl"}]]
```

## PDR Aplikační příklad I

Nestacionární sdílení hmoty v porézním katalyzátoru ve tvaru kuličky, ve kterém probíhá reakce

1. řádu, je popsána rovnicí

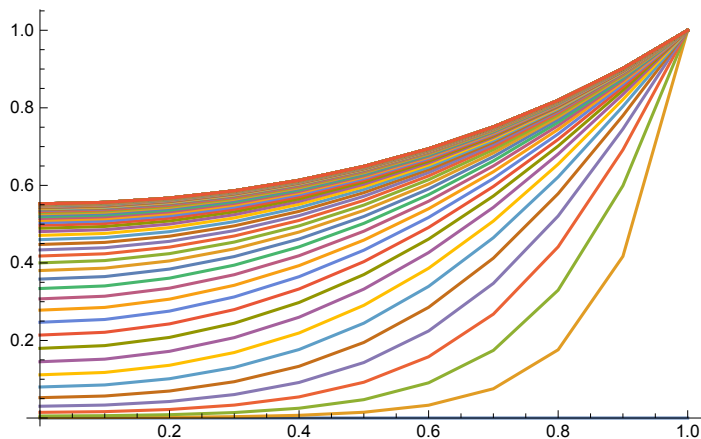
$$\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + \frac{2}{x} \frac{\partial y}{\partial x} - \phi^2 y, \quad \frac{\partial y}{\partial x}(0, t) = 0, y(1, t) = 1, y(x, 0) = 0 \quad (\text{nekonzistentní podmínky})$$

$$x \rightarrow 0 \Rightarrow \frac{2}{x} \frac{\partial y}{\partial x} \rightarrow 2 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$$

```
 $\phi = 2$ ;  
F[x_] = 0;  
 $\alpha 1 = 0$ ;  
 $\beta 1[t_] = 1$ ;  
 $\alpha 2 = 1$ ;  
 $\beta 2[t_] = 0$ ;  
 $\gamma 1[t_] = 0$ ;  
 $\gamma 2[t_] = 1$ ;  
g[x_, t_] = If[x == 0, 3, 1];  
e[x_, t_] = If[x == 0, 0, 2/x];  
f[x_, t_, y_] = - $\phi^2$  y;  
n = 10;  
m = 100;  
k = 0.01;  
T = k * m;  
  
vys = PDEParabImpl[n, m, k, 0.0, 1.0, g, e, f,  $\alpha 1$ ,  $\alpha 2$ ,  $\beta 1$ ,  $\beta 2$ ,  $\gamma 1$ ,  $\gamma 2$ , F];
```

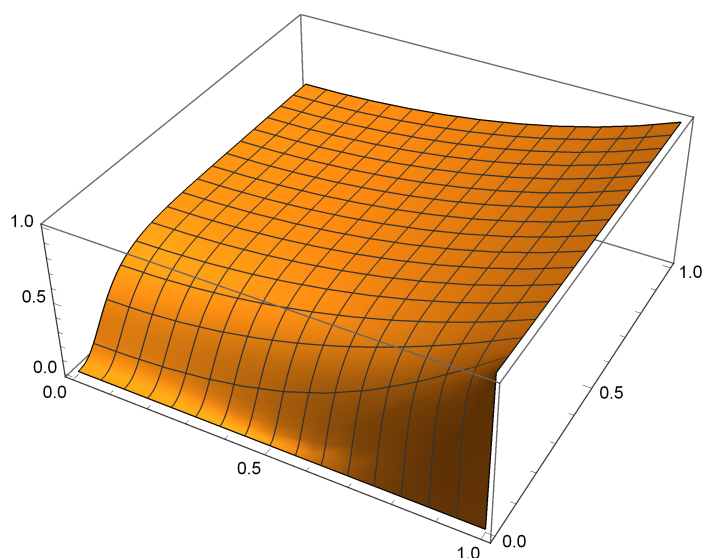
Graf jednotlivých časových vrstev

```
ListLinePlot[vys[[1]], PlotRange -> All, DataRange -> {0, 1}]
```



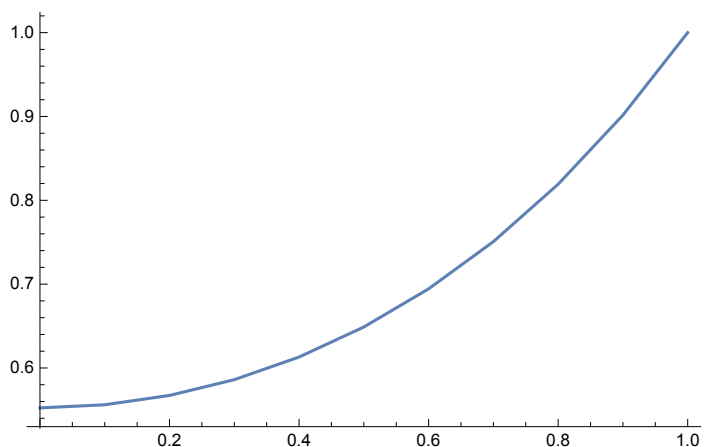
Graf přibližného řešení  $u(x,t)$

```
ListPlot3D[vys[[1]], PlotRange -> All, DataRange -> {{0, 1}, {0, T}}]
```



Stacionární řešení (ustálené řešení pro  $T=1.0$ )

```
ns1 = ListLinePlot[vys[[1]][[m]], PlotRange -> All, DataRange -> {0, 1}]
```



Stacionární řešení vypočítané analyticky a jeho graf

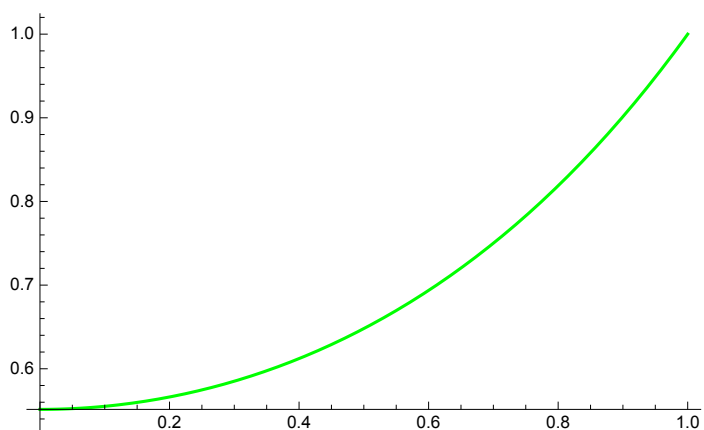
```
DSolve[{y''[x] + 2/x y'[x] - 4 y[x] == 0}, y[x], x]
```

$$\left\{ \left\{ y[x] \rightarrow \frac{e^{-2x} C[1]}{x} + \frac{e^{2x} C[2]}{4x} \right\} \right\}$$

```
res = DSolve[{y''[x] + 2/x y'[x] - 4 y[x] == 0, y'[0] == 0, y[1] == 1}, y[x], x]
```

$$\left\{ \left\{ y[x] \rightarrow \frac{e^{2-2x} (-1 + e^{4x})}{(-1 + e^4) x} \right\} \right\}$$

```
s1 = Plot[y[x] /. res, {x, 0, 1}, PlotStyle -> {Green}]
```



Porovnání stacionárního řešení a ustáleného řešení

Show[ns1, s1]

