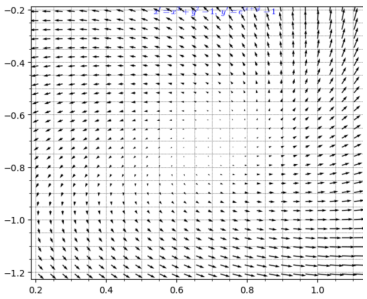
Příklad
Pomocí `sagemath` nakreslete fázový portrét systému

$$x' = x^2 + y^2 - 1, \qquad y' = e^{x+y} - 1$$

v okolí stacionárních bodů.

Řešení
Stacionární body jsou ty, kde jsou derivace nulové, tedy $x^2+y^2 = 0$ a $e^{x+y}-1 = 0$. Druhou rovnost přepíšeme na $x+y = 0$ a na $x^2+2xy+y^2 = 0$. S pomocí první rovnice pak $2xy = -1$ a dosazením z první úpravy $-2y^2 = -1$. Tedy řešeními jsou $y = -x = \pm\sqrt{\frac{1}{2}}$.

Okolí prvního ($x = \sqrt{\frac{1}{2}}$ a $y = -\sqrt{\frac{1}{2}}$) je:https://sagecell.sagemath.org/?z=eJxdkNEKwjAMRd8F_yHIpCnr1E183J-Io2inhbrWtmj792ZORH0pNych96Z36ZFlxuezPkEL6dBACZneCmpimZhKDtNI-QQlsc1qN5-5mpQzNnZ3dYzWd71W5oTYJwF95gKQRLj5iPW64ZX8Kko5trOA6qdf_Q6cvT4ZPajQsqserGdisnNWDzG02w3FphgNxYgqRQS_KBKjahkE7CFPsljAEo2kCUpGW98ycw6U4eP45_5aHW2Uphs9x0tr-gTXfNNVuNgH8if6FVn1&lang=sage&interacts=eJyLjgUAARUAuQ==

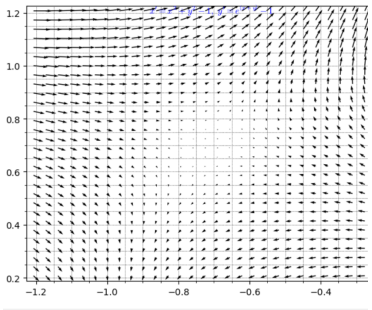



```
var('y')
fx = x^2 + y^2 - 1
fy = exp(x + y) - 1
a = 0.5
p1 = plot_vector_field((fx, fy), (x, sqrt(1/2)-a, sqrt(1/2)+a), (y, -sqrt(1/2)-a, -sqrt(1/2)+a), gridlines='minor', plot_points=30)

p2 = text( r"$x' = %s, \ y' = %s$" %(latex(fx), latex(fy)), (sqrt(1/2), -sqrt(1/2)+a))

total_plot = p1 + p2
total_plot.show()
```

Okolí druhého ($x = -\sqrt{\frac{1}{2}}$ a $y = \sqrt{\frac{1}{2}}$) je: https://sagecell.sagemath.org/?z=eJxVkNEKwjAMRd8F_yHIpCnr1E183J-Io2inhbrWtmj792ZO0L2Um5OQe9On9Mgy48tFn6CFdGqghExvBTWxTEwlh2mkfIKS2G5zWC5cTcoZG7unOkfru14rc0Hsk4A-cwFIogoPH7HeNryS_1Upx4EsYNaft69eX4weVGjZXQ_WMzHZOauHGNr9jmJTjIZiRJUigl8ViVG1DgKOkCdZrGCNRtIEJaOtX5k5B0rwSzR3_6yONkrTjZ7jpTV9gmv-6Sbc7Av5G_OtWfU=&lang=sage&interacts=eJyLjgUAARUAuQ==




```
var('y')
fx = x^2 + y^2 - 1
fy = exp(x + y) - 1
a = 0.5
p1 = plot_vector_field((fx, fy), (x, -sqrt(1/2)-a, -sqrt(1/2)+a), (y, sqrt(1/2)-a, sqrt(1/2)+a), gridlines='minor', plot_points=30)

p2 = text( r"$x' = %s, \ y' = %s$" %(latex(fx), latex(fy)) , (-sqrt(1/2), sqrt(1/2)+a))

total_plot = p1 + p2
total_plot.show()
```