



要求：转换成 Jupyter 文档，按自己的期望有条件选做

1 内容

1. 欧拉方法绝对稳定性
2. 自适应步长
3. 函数 OdeSolver, OdeSolution, RK23, RK45



2 练习

1. 用自适应步长算法, 求解初值问题

(1)

$$\begin{cases} u' = u + u^2 & t \in (0, 4] \\ u(0) = 1/15 \end{cases}$$

2. 用自适应步长算法, 求解初值问题

$$\begin{cases} x' = 4x - 2xy & t \in (0, 5] \\ y' = xy - 3y & t \in (0, 5] \\ x(0) = 3, y(0) = 5 \end{cases}$$

3. 用自适应步长算法, 求解初值问题

$$\begin{cases} u' = u - t^2 + 1 & t \in (0, 2] \\ u(0) = 0.5 \end{cases}$$



1. 刚性问题

实验目的：刚性问题

实验内容：用自适应步长算法，求解刚性问题

$$\begin{cases} y' = 5e^{5x}(y-x)^2 + 1 & x \in (0, 1] \\ y(0) = -1 \end{cases}$$

该问题的真解 $y(x) = x - e^{-5x}$ ，并对计算结果进行分析。

2. 常微分方程组

实验目的：常微分方程组

实验内容：用自适应步长算法，求解常微分方程组初值问题

$$\begin{pmatrix} u' \\ v' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 32 & 66 \\ -66 & -133 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{2}{3}x + \frac{2}{3} \\ -\frac{1}{3}x + \frac{1}{3} \end{pmatrix} \quad x \in (0, 0.5]$$

初值条件为

$$\begin{pmatrix} u(0) \\ v(0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} \end{pmatrix}$$