常微分方程

- 微分方程的基本概念
- 微分方程的初等解法
  - **分离变量法**
    - **变量可分离方程** $\frac{dy}{dx}=f(x)g(y)$ **习题:**习题14.2中的1.(2)/(4)/(6).
    - **齐次型方程** $\frac{dy}{dx}=g(\frac{y}{x})$ **习题:**习题14.2中的2.(2)/(5)/(6).
  - **一阶线性微分方程** $\frac{dy}{dx}+p(x)y=q(x)$
    - 性质
      - 一阶齐次线性微分方程($q(x)=0$)的叠加原理
      - 一阶非齐次线性微分方程($q(x)\neq 0$)的叠加原理
    - 一阶齐次线性微分方程的解法-分离变量法
      - 通解 $y=Ce^{-\int p(x)dx}$
    - 一阶非齐次线性微分方程的解法-常数变易法 $y=Ce^{-\int p(x)dx}$) $y=C(x)e^{-\int p(x)dx}$
      - 通解 $y=e^{-\int p(x)dx}(\int q(x)e^{\int p(x)dx}dx+C)$
      - **习题:**习题14.2中的3.(2)/(4)/(5)/(7)/(10).
      - 也可用全微分法
    - 伯努利方程 $\frac{dy}{dx}+p(x)y=q(x)y^n; n\neq 0,1$
      - 变量代换: 化为 $y^{-n}+p(x)y^{1-n}=q(x)$; 令 $z=y^{1-n}$
      - **习题:**习题14.2中的4.(1)/(2); 6(1)/(2).
      - 常数变易法
  - **全微分方程** $X(x,y)dx+Y(x,y)dy=0$
    - 充要条件:平面单连通域D上 $\frac{\partial Y}{\partial x}=\frac{\partial X}{\partial y}$ **习题:**习题14.2中的5.(5).
    - 求法
      - 变上限积分法 $\int_{(x_0,y_0)}^{(x,y)} Xdx+Ydy=C$
      - 不定积分法
      - 分项组合凑微分法
      - **习题:**习题14.2中的5.(1)/(2)/(3).
    - 积分因子 **习题:**习题14.2中的5.(4); 9.
  - **可降阶的高阶微分方程**
    - 1° $y^{(n)}=f(x)$ 则n次积分
    - 2° 右端不显含y的二阶方程 $y''=f(x,y')$; 令 $p(x)=y'$ **习题:**习题14.2中的7.(1)/(4).
    - 3° 右端不显含x的二阶方程 $y''=f(y,y')$; 令 $y'=p(y)$; $y''=p'y'=p'p$
      - **习题:**习题14.2中的7.(2)/(3).
    - **习题:**习题14.2中的8.(1)/(2)/(3).
- 高阶线性微分方程解的结构
- 高阶线性常系数齐次微分方程
- 线性常系数微分方程组
- 稳定性初步