

Introduction to Differential Equations

1.1 基本定义与术语

正如 PDF 所示，正文位于右侧。左侧宽大的空白栏不仅可以放置边注，还能容纳定义和定理的标题块。

DEFINITION

1.1.1 微分方程

含有一个或多个未知函数（或因变量）关于一个或多个自变量的导数的方程，称为**微分方程 (DE)**。

这里的正文会自动避开左侧的标题块。

THEOREM 1.2.1

存在与唯一性

设 R 是 xy 平面上的一个矩形区域，且包含点 (x_0, y_0) 。如果 $f(x, y)$ 和 $\partial f / \partial y$ 在 R 内连续...

EXAMPLE 1 微分方程的类型

方程 $\frac{dy}{dx} + 5y = e^x$ 是一个一阶常微分方程。我们可以通过直接代入来验证解的正确性。

EXERCISES 1.1

Answers to selected odd-numbered problems begin on page ANS-1.

In Problems 1–8 state the order of the given ordinary differential equation. Determine whether the equation is linear or nonlinear.

1. $(1-x)y'' - 4xy' + 5y = \cos x$

2. $x \frac{d^3y}{dx^3} - \left(\frac{dy}{dx}\right)^4 + y = 0$

3. $t^5 y^{(4)} - t^3 y'' + 6y = 0$

4. $\frac{d^2u}{dr^2} + \frac{du}{dr} + u = \cos(r+u)$

5. $\frac{d^2y}{dx^2} = \sqrt{1 + (y')^2}$

6. $\frac{d^2R}{dt^2} = -\frac{k}{R^2}$

7. $(\sin \theta)y''' - (\cos \theta)y' = 2$

8. $\ddot{x} - \left(1 - \frac{\dot{x}^2}{3}\right)\dot{x} + x = 0$

9. $(y^2 - 1)dx + xdy = 0$

10. $udv + (v + uv - ue^u)du = 0$

In Problems 9 and 10 determine whether the equation is linear.