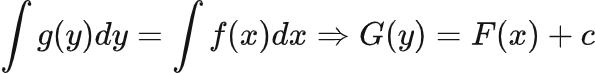
**第七章 微分方程**

**第一节 微分方程的基本概念**

一般地，凡表示未知函数，未知函数的导数与自变量之间的关系的方程，叫做**微分方程**。微分方程中所出现的未知函数的最高阶导数的阶数叫做**微分方程的阶**。

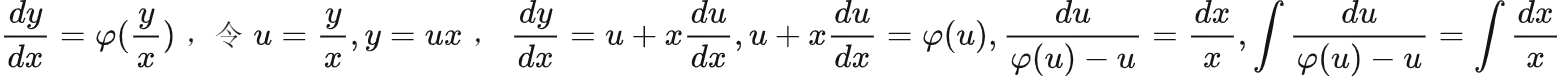
**第二节 可分离变量的微分方程**

如果一个一阶微分方程能写成g(y)dy = f(x)dx的形式，那么原方程称为**可分离变量的微分方程。**



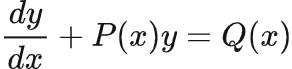
**第三节 齐次方程**

如果一阶微分方程可化成C:\Users\DELL\AppData\Local\Microsoft\Windows\INetCache\Content.Word\方程.png的形式，那么就称这方程为齐次方程。

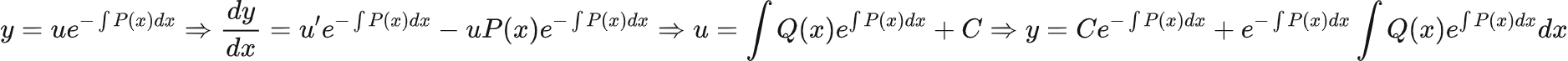


**第四节 一阶线性微分方程**

叫做一阶线性微分方程，如果Q(x) = 0，那么方程称为齐次的，如果Q(x)≠0，那么方程为非齐次的。



把C换成x的未知函数u(x),

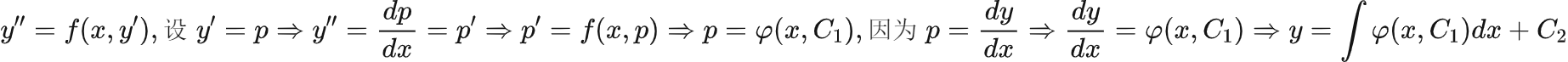


**第五节 可降阶的高阶微分方程**

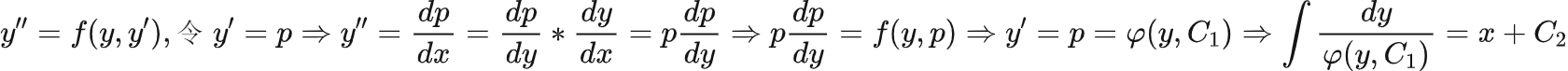
1. **y(n) = f(x)型的微分方程**

对两边多次积分即可求出通解。

1. **y’’ = f(x, y’)型的微分方程**



1. **y’’ = f(y,y’)型的微分方程**



**第六节 高阶线性微分方程**

y’’ + P(x)y’ + Q(x)y = 0

**定理1** 如果函数y1(x)与y2(x)是方程的两个解，那么

Y = C1y1(x) + C2y2(x)

也是方程的解。

**定理2** 如果y1(x)与y2(x)是方程的两个线性无关的特解，那么

Y = C1y1(x) + C2y2(x)

就是方程的通解。

**定理3** 设y\*(x)是二阶非齐次线性方程

y’’ + P(x)y’ + Q(x)y = f(x)

的一个特解。Y(x)是y’’ + P(x)y’ + Q(x)y = 0的通解，则

y = Y(x) + y\*(x)

是二阶非其次线性微分方程的通解。

**第七节 常系数齐次线性微分方程**

二阶常系数齐次线性微分方程

y’’ + py’ + qy = 0

的通解计算步骤如下：

1. 写出特征方程 r2 + pr +q = 0;
2. 求出特征方程的根r1,r2；

|  |  |
| --- | --- |
| 两个不相等的实根r1,r2 | y = C1er1x + C2er2x |
| 两个相等的实根r1 = r2 | y = (C1 + C2x)er1x |
| 一对共轭复根r1,2 = α± βi | Y = eax(C1cosβx + C2sinβx) |

**第八节 常系数非齐次线性微分方程**

二阶常系数非齐次线性微分方程的一般形式是

Y’’ + py’ + qy = f(x)

**第九节 欧拉方程**

形如xny(n) + pxn-1y(n-1) + … + pn-1xy’ + pny = f(x)的方程，叫做欧拉方程。