

提要 282：偏微分方程式的基本概念

偏微分方程式(Partial Differential Equation)有十個重要的基本觀念，說明如下：

偏微分方程式的十個重要基本觀念

1. 偏微分方程式係指微分式之**自變數(Independent Variable)**有兩個以上情況下時之微分式。
2. 偏微分方程式之**階數(Order)**係指微分方程式中最高次微分項之微分次數。
3. **線性(Linear)**偏微分方程式是指微分式裏，每一個加減的項次中，僅有一個應變數(Dependent Variable)之正一次方存在的情況。
4. **齊性(Homogeneous)**偏微分方程式是指微分式裏，每一個加減的項次中，沒有任意一個項次單獨與自變數(Independent Variable)有關之情況。
5. **一維波傳方程式**是指 $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$ ，其中 u = 質點位移； c = 波速。(註：此為二階之線齊性偏微分方程式。)
6. **一維熱傳方程式**是指 $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial u}{\partial t}$ ，其中 u = 質點溫度；參數 c 與物質之比熱、熱傳導係數、密度等有關。(註：此為二階之線齊性偏微分方程式。)
7. **二維 Laplace 方程式**是指 $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ 。(註：此為二階之線齊性偏微分方程式。)
8. **二維 Poisson 方程式**是指 $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = f(x, y)$ 。(註：此為非齊性之二階線性偏微分方程式。)
9. **二維波傳方程式**是指 $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$ ，其中 u = 質點位移； c = 波速。(註：此為二階之線齊性偏微分方程式。)
10. **三維 Laplace 方程式**是指 $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0$ 。(註：此為二階之線齊性偏微分方程式。)