

指數函數及其斜率(slope)

例: $y_1 = 2^x$

$$\text{slope} = \frac{dy}{dx} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{2^{x+\Delta x} - 2^x}{(x + \Delta x) - x} = \frac{2^x(2^{\Delta x} - 1)}{\Delta x} = 2^x \frac{(2^{\Delta x} - 1)}{\Delta x} = (0.693) 2^x$$

Note that: $\frac{(2^{\Delta x} - 1)}{\Delta x} = \text{slope at } x = 0$

You may test this result with a calculator using a small Δx value like 0.001.

同理 $y_2 = 3^x$

$$\text{slope} = \frac{dy}{dx} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = 3^x \frac{(3^{\Delta x} - 1)}{\Delta x} = (1.099) 3^x$$

同理 $y_3 = 2.7^x$

$$\text{slope} = \frac{dy}{dx} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = 2.7^x \frac{(2.7^{\Delta x} - 1)}{\Delta x} = (0.993)(2.7)^x$$

可找到一個實數 e ($e \cong 2.71828$) 使 $y_4 = e^x$

且 $\text{slope} = \frac{dy}{dx} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = e^x \frac{(e^{\Delta x} - 1)}{\Delta x} = (1)e^x$ 即 $\frac{dy}{dx} = y$

指數函數為單調函數，存在一反函數

使得 $\ln(y) = x$ 即 $\ln(e^x) = x$

類似 $\log(10^x) = x$

A useful expression: $e^x \cong 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$, $-\infty < x < \infty$

Homework: Explain

$$y_4 = e^{2x} \quad \text{slope} = \frac{dy}{dx} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = (2) e^x$$

微分方程式

求解 $\frac{dy}{dx} = -y$

即求滿足上式之 $y(x)$

猜 $y = Ce^{ax}$ C, a 為待決定之常數

代入 $\frac{dy}{dx} = -y$

$$\frac{d}{dx}Ce^{ax} = Ca e^{ax} = -y = -Ce^{ax} \quad \therefore a = -1 \quad y = Ce^{-x}$$

目前無法決定 C

同理

求解 $\frac{dy}{dx} = -ky, k = \text{constant}$

即求滿足上式之 $y(x)$

猜 $y = Ce^{ax}$ a 為待決定之常數

代入 $\frac{dy}{dx} = -ky$

$$\frac{d}{dx}Ce^{ax} = Ca e^{ax} = -ky = -kCe^{ax} \quad \therefore a = -k \quad y = Ce^{-kx}$$

How to make sure a curve is an exponential function?

$$f(t) = e^{-kt} \quad f(t + \Delta t) = e^{-k(t+\Delta t)} = e^{-kt} e^{-k\Delta t}$$

$$\frac{f(t + \Delta t)}{f(t)} = e^{-k\Delta t} = \text{constant if } \Delta t = \text{const.}$$

電腦計算模擬 課前預習

預習重點說明

- ❖ 你知道 LINUX 是什麼嗎?
- ❖ LINUX 上常用的指令認識幾個? (ls, mv, mkdir, cd, cp,)
- ❖ vim 比 Microsoft Word 好用?
- ❖ 有玩過亂數產生器嗎?
- ❖ 如何開始寫一個簡單的程式語言

推薦網站

1. 第一原理材料計算課程 (中正大學梁贊全教授)

課程相關資料主網頁

<http://www.ncts.ncku.edu.tw/phys/cmr/070421/class1.htm>

❑ 1-Crystal-structure

講義 http://www.ncts.ncku.edu.tw/phys/cmr/070421/files/before_class/1-Crystal-structure.pdf

影片 http://www.ncts.ncku.edu.tw/phys/cmr/070421/files/before_class/1-Crystal-structure_exe.rar

❑ 13&14-unix

講義 http://www.ncts.ncku.edu.tw/phys/cmr/070421/files/before_class/13&14-unix&fortran.pdf

影片-unix http://www.ncts.ncku.edu.tw/phys/cmr/070421/files/before_class/13-unix_exe.rar

影片-fortran http://www.ncts.ncku.edu.tw/phys/cmr/070421/files/before_class/14-fortran_exe.rar

2. 東海大學施奇廷教授 - 資訊教育課程

課程相關資料主網頁

<http://phys.thu.edu.tw/~ctshih/teach.html>

❑ Linux 基本指令簡介

http://phys.thu.edu.tw/~ctshih/teach/linux_intro1/linux_introduction_1.htm

❑ vi/vim 使用方法

<http://phys.thu.edu.tw/~ctshih/teach/vi/index.htm>

❑ Fortran 基本語法

<http://phys.thu.edu.tw/~ctshih/teach/fortran/f1.htm>

3. 鳥哥的 Linux 私房菜

主網頁 <http://linux.vbird.org/>

推薦閱讀

Linux 基礎文件

0. 計算機概論
1. Linux 是什麼
2. Linux 如何學習
6. 檔案權限與目錄配置
7. 檔案與目錄管理
10. Vim 程式編輯器

延伸閱讀

Linux 桌面應用

Linux 基礎概念

進階閱讀

Linux 基礎文件

11. 認識與學習 BASH
12. 正規表示法與文件格式化
13. 學習 shell scripts