



Maple 套裝軟體在化工之應用實驗室

指導教授：莊國雄 老師 實驗室位置：A2-449

ADD: No.2, Lienda, Miaoli, 36003, Taiwan, [TEL:886-37-382215](tel:886-37-382215), FAX:886-37-382223, chuang@nuu.edu.tw

研究方向：利用 Maple 解決複雜的數學問題和創建豐富的技術文檔，更強化教學和研究的工程演算能力，可利用易於使用的智能文件環境中完成科學計算、建模仿真、可視化、程序設計、技術文件生成、報告演示等

e 化 Maple 網路平台

e化Maple網路平台
<http://web.nuu.edu.tw/~chuang/maple/>

設置目的

- 透過 e化Maple網路平台認識微積分、工程數學。
- 此e化教學平台可以輔助同學在學習過程中更加了解題目的全貌。

規劃理念

- 凸顯出e化教學的好處，隨時上線隨時學習。
- 做為微積分、工程數學的縮影及體驗Maple的窗口。
- 同學們可利用此架構好的數學模組視情況任意更改所需之函數或方程式，即可求得相對應的解答及圖形。

Show all steps—可將解題步驟完整呈現

例題2(積分)

EXERCISES 31 $\int \frac{\sin 2(x)}{1 + \cos^2(x)} dx$

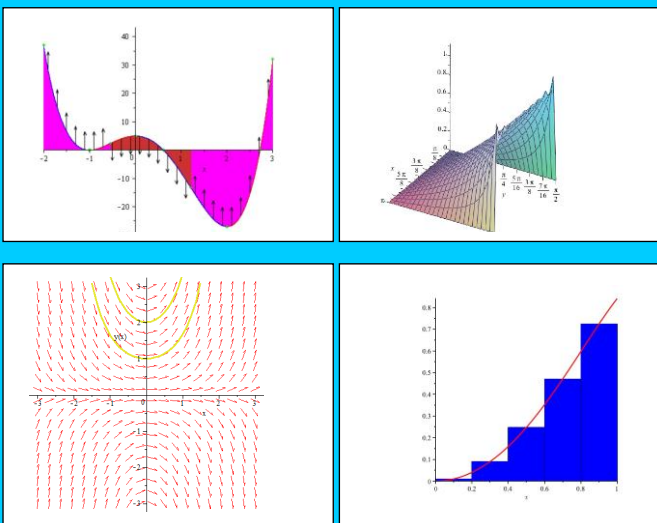
$> y := \text{Int}\left(\frac{\sin 2x}{1 + \cos^2(x)}, x\right);$

$y := \int \frac{\sin 2x}{1 + \cos^2(x)} dx$

$> \text{ShowSolution}(\%);$

$$\begin{aligned} & \int \frac{\sin 2x}{1 + \cos^2(x)} dx \\ &= \sin 2x \left(\int \frac{1}{1 + \cos^2(x)} dx \right) \quad [\text{constant multiple}] \\ &= \sin 2x \left(\int \frac{1}{u^2 + 2} du \right) \quad [\text{change, } u = \tan(x), u] \\ &= \sin 2x \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \arctan\left(\frac{\sqrt{2}}{2} u\right) \right) \quad [\text{change, } u = \sqrt{2} \tan(u), u] \\ &= \frac{\sin 2x \sqrt{2} \arctan\left(\frac{u \sqrt{2}}{2}\right)}{2} \quad [\text{constant}] \\ &= \frac{\sin 2x \sqrt{2} \arctan\left(\frac{\sqrt{2} \tan(x)}{2}\right)}{2} \quad [\text{revert}] \\ &= \frac{\sin 2x \sqrt{2} \arctan\left(\frac{\sqrt{2} \tan(x)}{2}\right)}{2} \quad [\text{revert}] \end{aligned}$$

利用作圖(2D, 3D 以及動畫)更清楚題目以及解答之數學意義，同學的學習意願可大幅提升



應用與展望

微分方程在化學工程的應用其實蠻廣的，例如化工動力學、輸送現象、程序控制暨最佳化等，Maple 同時具備符號運算與數值運算的能力，已能處理解決許多複雜性的微分方程。

未來期待建構更多範例及程序數學模組，並應用其基本架構來輕易地修改並重新執行運算，相同類型的題目可更有效率地快速解決。

12.5 One-Dimensional Heat Eq.

restart;

Consider the temperature u in a long thin bar or wire, which is oriented with the x -axis, the heat flows in the x -direction only.

$\text{heat01} := \text{diff}(u(x,t), t) = c^2 \cdot \text{diff}(u(x,t), x, x);$

$\frac{\partial}{\partial t} u(x,t) = c^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} u(x,t) \right)$ (1.1)

I.C: $u(x,0) = f(x);$ $u(x,0) = f(x)$ (1.2)

B.C: $u(0,t) = 0; u(L,t) = 0;$ $u(0,t) = 0$ (1.3)

$u(L,t) = 0$ (1.4)

solve by separating variables

$u(x,t) = X(x) T(t);$ $X(x) T(t)$ (1.5)

$\text{heat02} := \text{diff}(u(x,t), t) = c^2 \cdot \text{diff}(u(x,t), x, x);$

$X(x) \left(\frac{d}{dt} T(t) \right) = c^2 \left(\frac{d^2}{dx^2} X(x) \right) T(t)$ (1.6)

$\text{heat03} := \frac{\text{heat02}}{c^2 u(x,t)};$

$\frac{\frac{d}{dt} T(t)}{T(t)} = \frac{\frac{d^2}{dx^2} X(x)}{X(x)}$ (1.7)

$\text{sol01} := \text{dsolve}(\text{heat03}) - \lambda^2;$

$X(x) = C1 \sin(\lambda x) + C2 \cos(\lambda x)$ (1.8)

$\text{sol02} := \text{subs}(x=0, \text{sol01});$ $X(0) = C1 \sin(0) + C2 \cos(0)$