1. (a) 按升冪求e^{-2x}的展開式至x^6。

   (b) 求$e^{-2x}(x-\frac{3}{x})^6$的展開式的常數項。

2. 已知$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^x-1}{x}=1$

   (a) 從基本原理求$\dfrac{d}{dx}\sqrt{e^x-x^2}$，其中$x\geq 0$。

   (b) 設$f(x):=\dfrac{lnx}{x}$，從基本原理求$f'(1)$的值。

3. 設$f(x)=(\dfrac{x}{2-x})^{\frac{1}{2}}$，其中$0\leq x\leq 1$。

   (a) 求$f'(x)$及$f''(x)$。

   (b) 假定$J=\displaystyle\int_0^{0.5}f(x)dx$及$K=\displaystyle\int_{0.5}^{1}f(x)dx$。

      i. 利用5區間梯形法則，估算J的值。

      ii. 利用事實$\displaystyle\int_0^1 f(x)dx=\frac{\pi-2}{2}$及(b)(i)的結果，估算$K$的值。

      iii. 某人宣稱$\dfrac{J}{K}<0.44$，你是否同意？試解釋你的答案。

4. 現有一水缸用以儲存雨水。在某一場大雨中，雨水流進缸中的時長為7分鐘。設缸中雨水的體積爲V m^3。已知

$$\frac{dV}{dt}=\sqrt{t+1}\sqrt{3-\sqrt{t+1}}\qquad(0\leq t\leq 7),$$

   其中t是雨水流進缸中的時長，以分鐘計算。在$t=0$時，水缸為中空的，并且在$t=T$時雨水體積的變率達到極大值。

   (a) 求T。

   (b) 求當$t=T$時V的真確值。

   (c) 現知水缸為一個高為1 m及底半徑為6 m的倒立正圓錐體容器。水缸直立放置。假設水深為h m，求

      i. 常數Q使得$\dfrac{dV}{dt}=Qh^2\dfrac{dh}{dt}$；

      ii. $\left.\dfrac{dh}{dt}\right|_{t=T}$。