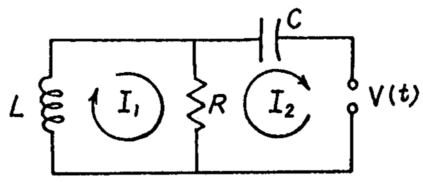
1. 寫出牛頓法解方程式之原理，利用此法解下面之方程式，列出全部之計算過程，答案之精確度須達小數點以下第6位。

$$x^4 + 5x^3 - 6x + 2 = 0$$ (10分)

2. 求下圖所示電路中之電流 I_1 及 I_2，R=2.5 ohms，C=0.04 farad，L=1 henry，$V(t)=20\sin t$，$I_1(0)=I_2(0)=0$。

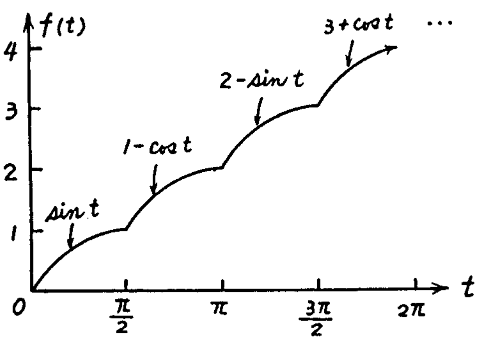


(15分)

3. 求週期函數f(t)之傅列級數(Fourier series)

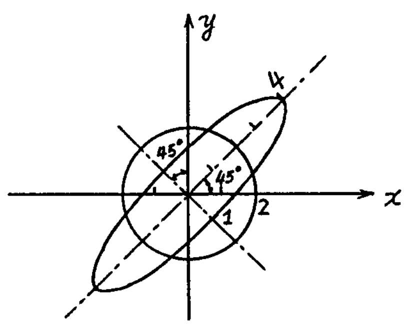
$$f(t) = \begin{cases} \sin t & (-\pi < x < 0) \\ \cos t & (0 < x < \pi) \end{cases}$$ (15分)

4. 函數f(t)的圖形如下，求其拉氏轉換(Laplace transformation)



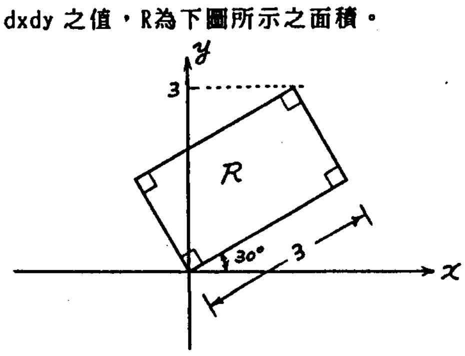
(15分)

5. 一半徑為2之彈性圓環，受到平面外力之變形後，其周界成為橢圓形，其位置及長短軸半徑如下圖所示，求描述此變形過程之變形矩陣(deformation matrix)及變形後之周界方程式。



(15分)

6. 計算 $\iint_R (x^2+y^2)\,dxdy$ 之值，R為下圖所示之面積。



(15分)

7. 一半徑20公尺之水平圓盤每6分鐘反時針自轉一周(自圓盤上方觀察)，一人自圓盤中心沿徑向向圓周投擲一保齡球，球速為2m/s，假設球與圓盤之磨擦係數可以忽略，且球在圓盤上做水平運動，此人在圓盤上所觀察到球的運動軌跡方程式為何？繪圖表示球之軌跡。 (15分)

備用公式

$$\int x\sin x\,dx = \sin x - x\cos x \qquad \int \sin(mx)\sin(nx)\,dx = \frac{\sin(m-n)x}{2(m-n)} - \frac{\sin(m+n)x}{2(m+n)}$$

$$\int x^2\sin x\,dx = 2x\sin x - (x^2-2)\cos x \qquad \int \cos(mx)\cos(nx)\,dx = \frac{\sin(m-n)x}{2(m-n)} + \frac{\sin(m+n)x}{2(m+n)}$$

$$\int x\cos x\,dx = \cos x + x\sin x \qquad \int \sin(mx)\cos(nx)\,dx = -\frac{\cos(m-n)x}{2(m-n)} - \frac{\cos(m+n)x}{2(m+n)}$$

$$\int x^2\cos x\,dx = 2x\cos x + (x^2-2)\sin x \qquad \int e^{ax}\sin(px)\,dx = \frac{e^{ax}\,(a\sin(px)-p\cos(px))}{a^2+p^2}$$

$$\int xe^{ax}dx = \frac{e^{ax}}{a^2}(ax-1) \qquad \int e^{ax}\cos(px)\,dx = \frac{e^{ax}\,(a\cos(px)+p\sin(px))}{a^2+p^2}$$

$$\int x^2e^{ax}dx = \frac{e^{ax}}{a^3}(a^2x^2-2ax+2) \qquad \int x^3e^{ax}dx = \frac{e^{ax}}{a^4}(a^3x^3-3a^2x^2+6ax-6)$$

$$\int \sin^n x\,dx = -\frac{\sin^{n-1}x\cos x}{n} + \frac{n-1}{n}\int \sin^{n-2}x\,dx$$

$$\int \cos^n x\,dx = \frac{1}{n}\cos^{n-1}x\sin x + \frac{n-1}{n}\int \cos^{n-2}x\,dx$$

$$\mathcal{L}\{e^{at}\} = \frac{1}{s-a} \qquad \mathcal{L}\{t^n\} = \frac{n!}{s^{n+1}}$$

$$\mathcal{L}\{\cos\omega t\} = \frac{s}{s^2+\omega^2} \qquad \mathcal{L}\{\sin\omega t\} = \frac{\omega}{s^2+\omega^2}$$

$$\mathcal{L}\{f(t-a)u(t-a)\} = e^{-as}F(s) \qquad \mathcal{L}\{e^{at}f(t)\} = F(s-a)$$

146

(題目將用本張複印製版請以黑色正楷書寫或打字並請勿超出此線)

命題人