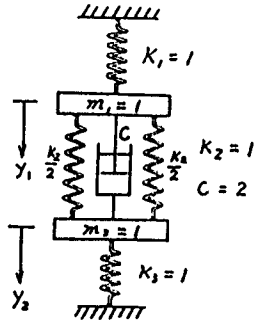


1. 參考下圖所示之振盪系統(k為彈簧之彈性係數，C為阻尼器之阻尼係數)，求物體 $m_1$ 及 $m_2$ 之位移函數，起始條件如下：

$$y_1(0) = 1, \quad y_1'(0) = 0$$

$$y_2(0) = 3, \quad y_2'(0) = 0$$

(16分)

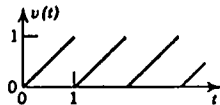
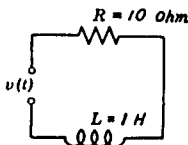


2. 求下圖所示電路中之穩態電流，並繪製電流與時間之關係圖。電壓之變化為

$$v(t) = t \text{ volt} \quad (0 < t < 1)$$

$$v(t+1) = v(t)$$

(15分)



3. 求週期函數 $f(x)$ 之傅列級數(Fourier series)

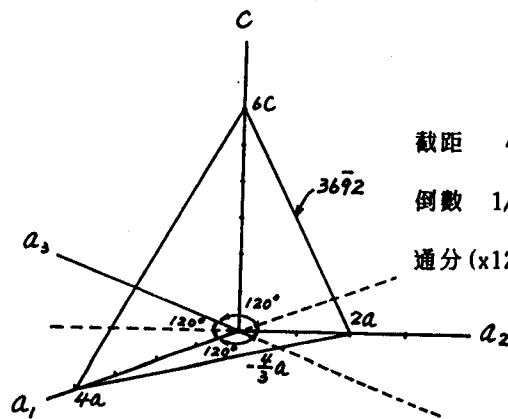
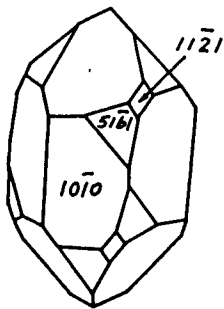
$$f(x) = x - x^2 \quad (-1 < x < 1)$$

(15分)

4. 求心臟線  $r = 5(1 - \cos \theta)$  在x-軸以上部份的重心(密度設為定值)。(15分)

5. 一彈性圓環其周界為  $x^2 + y^2 = 3$ ，經變形矩陣  $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$  變形後，其周界方程式變為何？主軸方向為何？繪圖說明之。寫出變形後彈性環周界之主軸形式。(9分)

6. 石英屬六方晶系之礦物，其單位晶室之尺寸為  $a = 4.91 \text{ \AA}$ ， $c = 5.41 \text{ \AA}$ 。參考下圖，求石英晶體上  $(51\bar{6}1)$  與  $(10\bar{1}0)$  晶面及  $(11\bar{2}1)$  與  $(51\bar{6}1)$  晶面之晶面夾角。註：晶面係以密勒指數(Miller index)表示，見圖右範例。(12分)



截距	4a,	2a,	-4a/3,	6c
倒數	1/4	1/2	-3/4	1/6
通分(x12)	3	6	-9	2

7. 霏石(aragonite)為斜方晶系礦物，在某一任選的座標軸系統下其膨脹係數張量(tensor)之測定值如下

$$\begin{pmatrix} 30.5 & 4.5\sqrt{3} & 0 \\ 4.5\sqrt{3} & 21.5 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{pmatrix} \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$$

- (a) 求霏石之三主軸方向及其在主軸方向之膨脹係數。(12分)  
 (b) 繪出膨脹係數之二次曲面(quadratic surface)在三主軸平面上之截面。(6分)

備用公式:

$$\int \theta \sin \theta d\theta = \sin \theta - \theta \cos \theta$$

$$\int \theta^2 \sin \theta d\theta = 2\theta \sin \theta - (\theta^2 - 2)\cos \theta$$

$$\int \theta \cos \theta d\theta = \cos \theta + \theta \sin \theta$$

$$\int \theta^2 \cos \theta d\theta = 2\theta \cos \theta + (\theta^2 - 2)\sin \theta$$

$$\int \sin^n \theta d\theta = -\frac{\sin^{n-1} \theta \cos \theta}{n} + \frac{n-1}{n} \int \sin^{n-2} \theta d\theta$$

$$\int \cos^n \theta d\theta = \frac{1}{n} \cos^{n-1} \theta \sin \theta + \frac{n-1}{n} \int \cos^{n-2} \theta d\theta$$

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

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

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