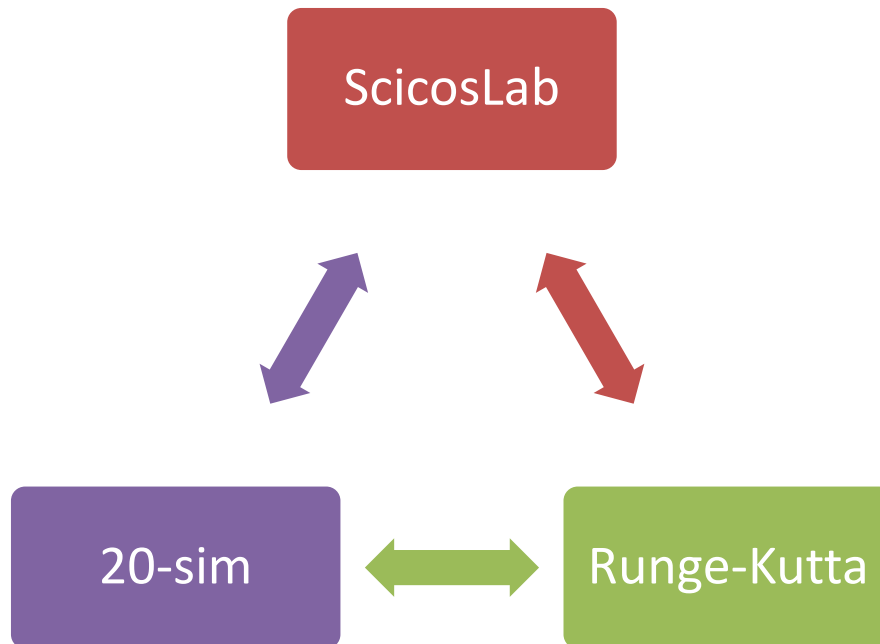


系統整合設計期末報告



1

課程名稱:系統整合設計

系所：四設三甲

學號：49723113

姓名：吳威建

完成日期：2011/06/18

內容

作者簡介	4
前言	5
摘要	5
Runge-Kutta -> js	6
遇到問題：	6
原因：	6
P1	6
解決方法：	7
P2	7
模擬情況	8
圖一	8
圖二	8
圖三	9
圖四	10
原方程式	11
分析	11
測試	12
圖五	12
圖六	12
心得與討論	14

參考資料.....	15
-----------	----

作者簡介



作者：吳威建

生於：1989/10/22 彰化

目前就讀：國立虎尾科技大學

科系：機械設計系

興趣：

網誌：無

前言

在測試 Runge-Kutta 時發現，原先的解題方式在某些特定情況時，會有不同於預測時所發生的現象，詢問後可能是自己的疏失，檢查並使用其他軟體來測試是否是疏失。

摘要

在測試第二套軟體後，與先前模擬情況相同，而在第三套無需使用公式的軟體上也得出了相同的結果，所以有可能是在邏輯上出了問題，對此研究並找出其問題所在

Runge-Kutta -> js

程式碼(附錄一)

遇到問題：

在程式碼無大更動時，跑出的結果與 C 不同

原因：

```
170  
171  
172 function runge4(x, y, step){  
173     var h = step/2;  
174     var t1,t2,t3,q1,q2,q3,q4;  
175     t1 = t2 = t3 = q1 = q2 = q3 =q4 = new Array(N);  
176  
177     for (i=0;i<N;i++){  
178         q1[i]=step*f(x,y,i);  
179         t1[i]=y[i]+0.5*q1[i];  
180     }  
181     for (i=0;i<N;i++){  
182         q2[i]=step*f(x+h, t1, i);  
183         t2[i]=y[i]+0.5*q2[i];  
184     }  
185  
186     for (i=0;i<N;i++){  
187         t3[i]=y[i]+ (q3[i]=step*f(x+h, t2, i));  
188     }  
189  
190     for (i=0;i<N;i++){  
191         q4[i]= step*f(x+step, t3, i);  
192     }  
193     for (i=0;i<N;i++){  
194         y[i]+=(q1[i]+2*q2[i]+2*q3[i]+q4[i])/6.0;  
195     }  
196 }
```

P1

在 js 當中 `t1 = t2 = t3 = q1 = q2 = q3 =q4 = new Array(N)`; 這樣的關西會一直存在著，就表示著 某項更動時其他的也會隨之相同，故累加的數值會一直錯誤。

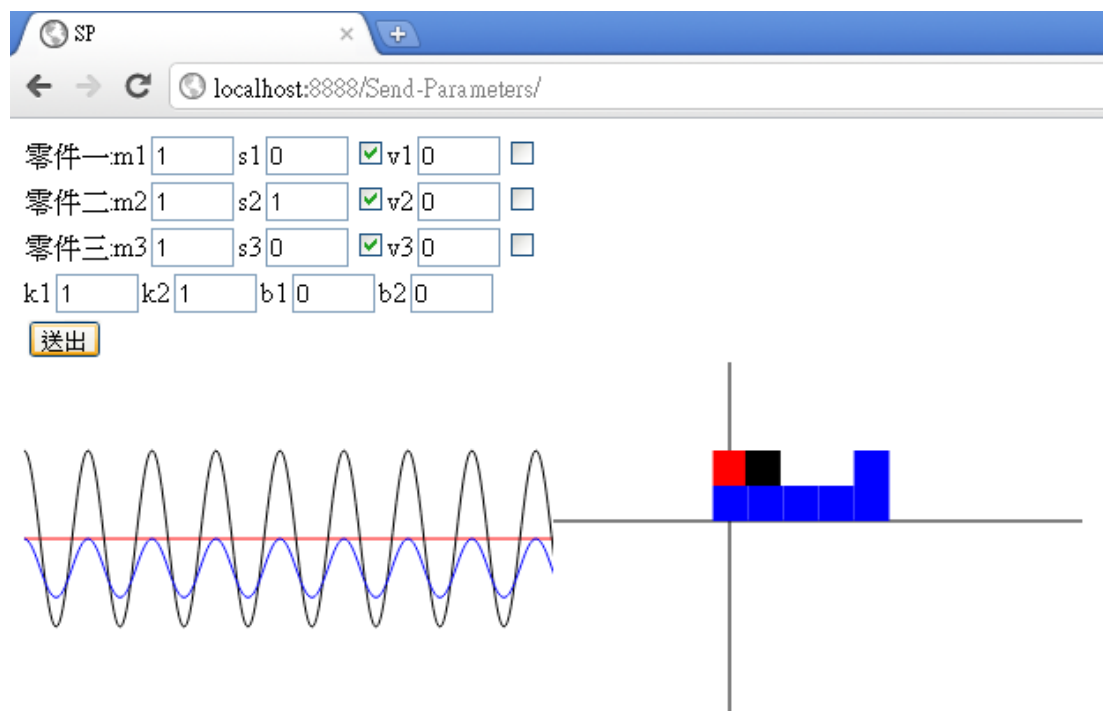
解決方法：

```
170
171
172     function runge4(x, y, step){
173         var h = step/2;
174         var t1,t2,t3,q1,q2,q3,q4;
175         t1= new Array(N);
176         t2= new Array(N);
177         t3= new Array(N);
178         q1= new Array(N);
179         q2= new Array(N);
180         q3= new Array(N);
181         q4= new Array(N);
182
183         for (i=0;i<N;i++){
184             q1[i]=step*f(x,y,i);
185             t1[i]=y[i]+0.5*q1[i];
186         }
187         for (i=0;i<N;i++){
188             q2[i]=step*f(x+h, t1, i);
189             t2[i]=y[i]+0.5*q2[i];
190         }
191
192         for (i=0;i<N;i++){
193             t3[i]=y[i]+ (q3[i]=step*f(x+h, t2, i));
194         }
195
196         for (i=0;i<N;i++){
197             q4[i]= step*f(x+step, t3, i);
198         }
199         for (i=0;i<N;i++){
200             y[i]+=(q1[i]+2*q2[i]+2*q3[i]+q4[i])/6.0;
201         }
202     }
203
```

P2

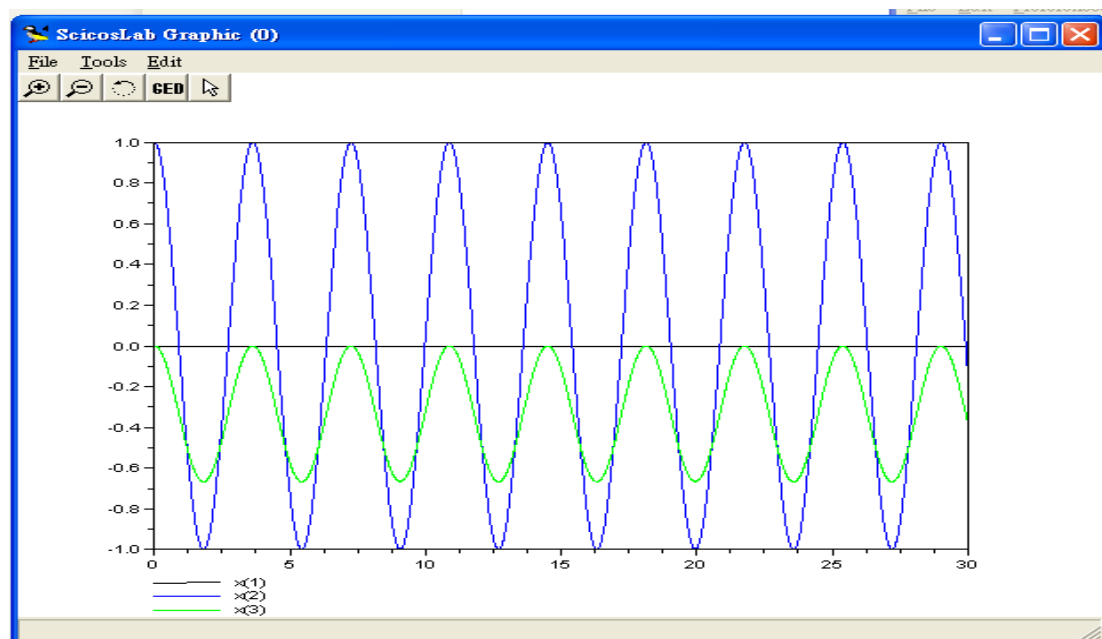
要將各個陣列分別得宣告，才不會導致上訴的問題，致使每個陣列的數值皆相同，在這個部分令人十分的無言。

模擬情況



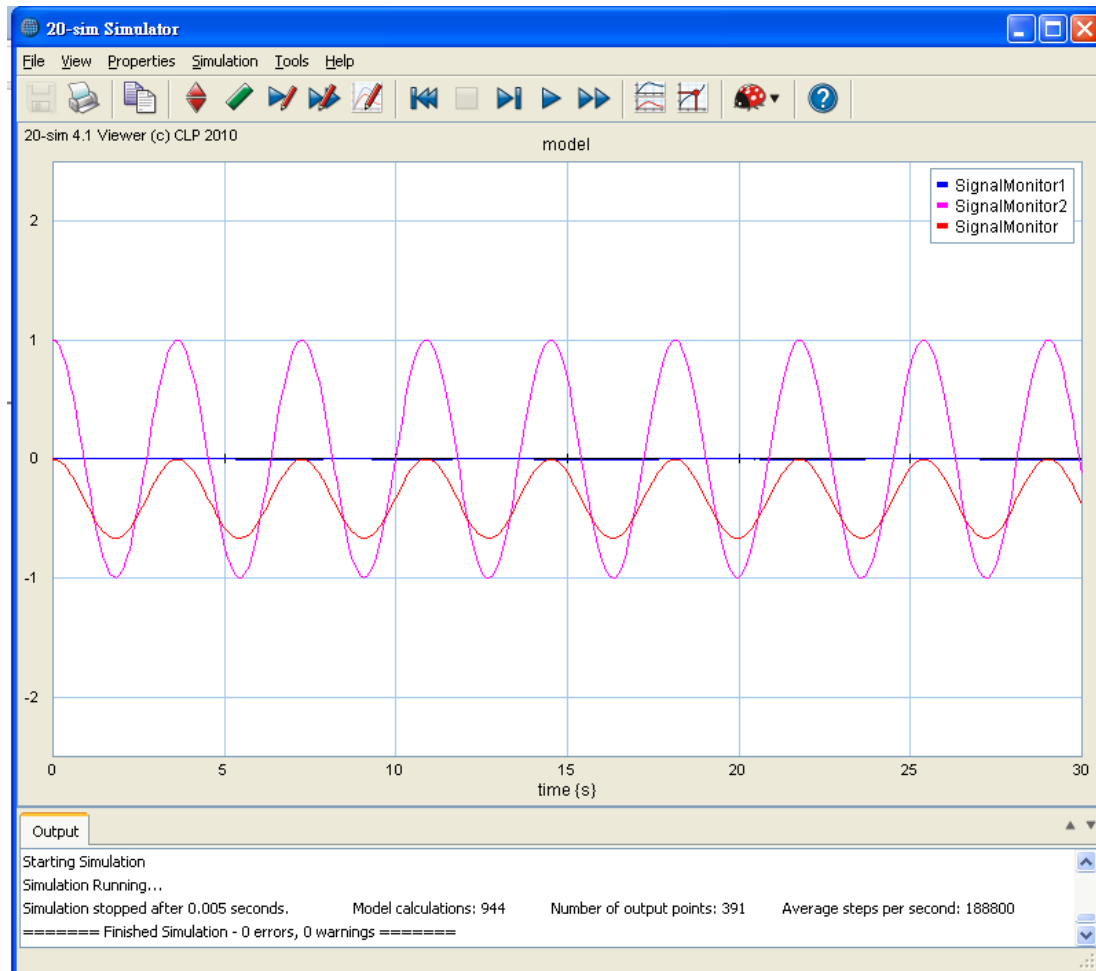
圖一

如圖一當把阻尼力設為 0 時並將黑色的往正移一，執行時紅色零件如泰山一般屹立不搖，正常的思考邏輯上這與現實狀況可能有誤差。



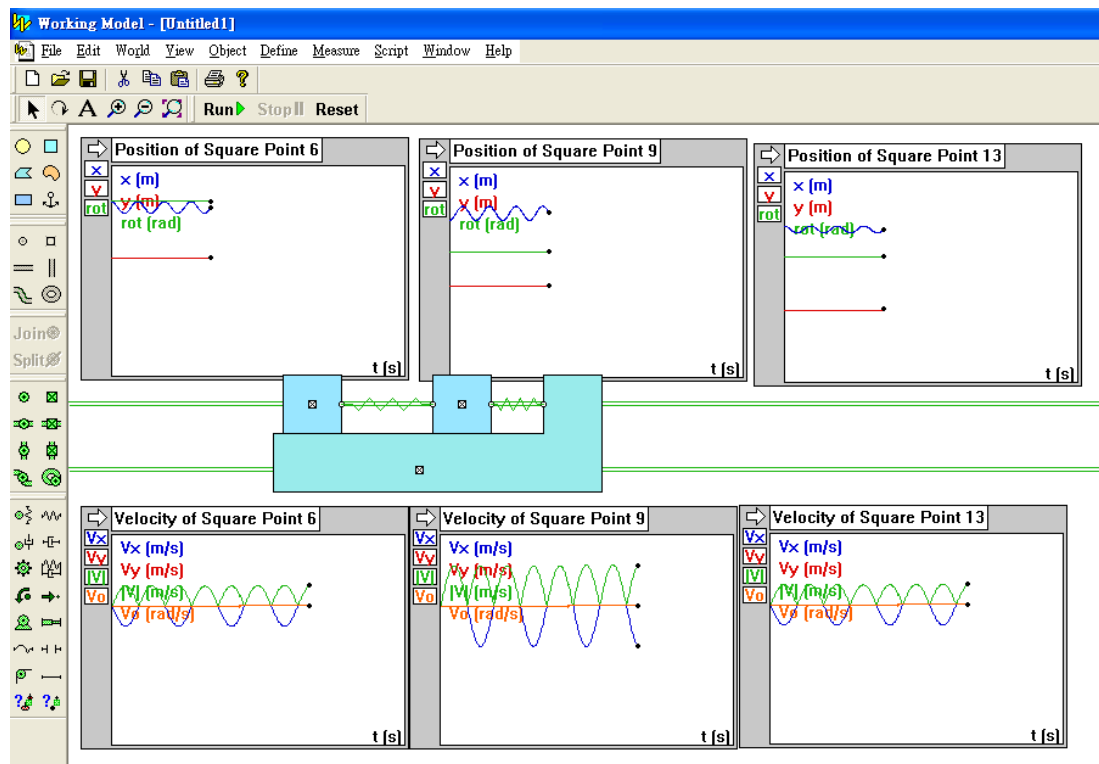
圖二

圖二為 ScicosLab 所模擬與圖一的 Runge-Kutta 情況相同，第一的物件一樣沒有移動，所以可能是方程式的問題或有先天上設定的問題。



圖三

結果遇到了瓶頸居然連不用公式的鍵結圖也出現了一樣的問題，那就是零件一一樣屹立不搖，此現象可能是出在邏輯上的問題，但是還是不信邪就是要相信是方程式錯。



圖四

圖四為某課堂使用的軟體 Working Model，為一套機構的模擬軟體，裡面的 point6 雖然看起來不像是和之前一樣是靜止不動的，但是因為那是絕對坐標的關西，所以它和 point 13 一樣的頻率，最後還是一樣是靜止不動，難道現實狀況就是如此。

原方程式

$$\begin{aligned}dx(1) &= x(4); \\dx(2) &= x(5); \\dx(3) &= x(6); \\dx(4) &= -(b1 \cdot x(4) - k2 \cdot x(2) - b2 \cdot x(5))/m3 + (-b1 \cdot x(4) - k1 \cdot x(1) - k1 \cdot x(2))/m1; \\dx(5) &= (b1 \cdot x(4) - k2 \cdot x(2) - b2 \cdot x(5))/m3 + (-k2 \cdot x(2) - k1 \cdot x(1) - k1 \cdot x(2) - b2 \cdot x(5))/m2; \\dx(6) &= (b1 \cdot x(4) - k2 \cdot x(2) - b2 \cdot x(5))/m3;\end{aligned}$$

當無阻尼時

$$\begin{aligned}dx(1) &= x(4); \\dx(2) &= x(5); \\dx(3) &= x(6); \\dx(4) &= -(-k2 \cdot x(2))/m3 + (-k1 \cdot x(1) - k1 \cdot x(2))/m1; \\dx(5) &= (-k2 \cdot x(2))/m3 + (-k2 \cdot x(2) - k1 \cdot x(1) - k1 \cdot x(2))/m2; \\dx(6) &= (-k2 \cdot x(2))/m3;\end{aligned}$$

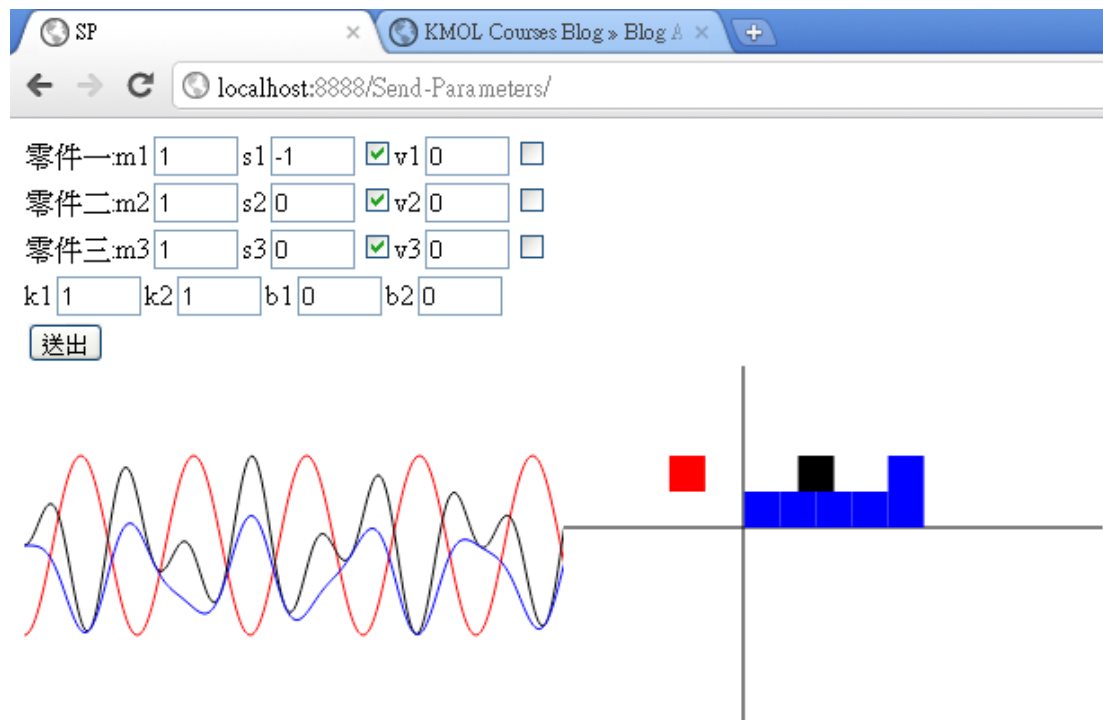
分析

$$\begin{aligned}dx(1) &= x(4); \\dx(2) &= x(5); \\dx(3) &= x(6); \\dx(4) &= -(-k2 \cdot x(2))/m3 + (-k1 \cdot x(1) - k1 \cdot x(2))/m1; \\dx(5) &= (-k2 \cdot x(2))/m3 + (-k2 \cdot x(2) - k1 \cdot x(1) - k1 \cdot x(2))/m2; \\dx(6) &= (-k2 \cdot x(2))/m3;\end{aligned}$$

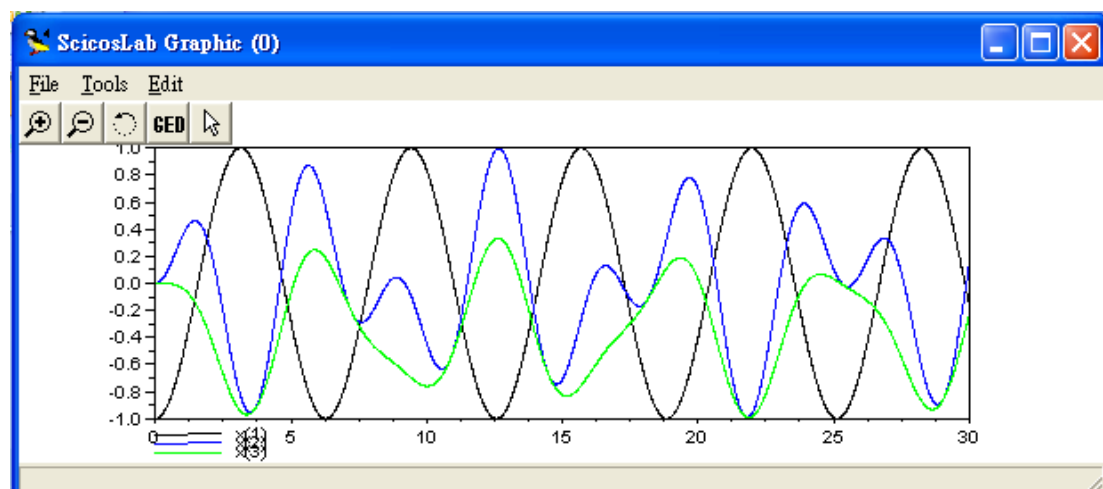
在實驗中爲了方便都設成 1 而導致該兩項被互相減去，而使零件一會由初始值 $x(1)$ 決定，而設定的情況爲 $x_0 = [0; 1; 0; 0; 0; 0]$ ，所以零件一永遠不會移動。

測試

按照上面的寫法所以如果是移動零件一的話，零件二理應不會遇到剛剛的問題。



圖五



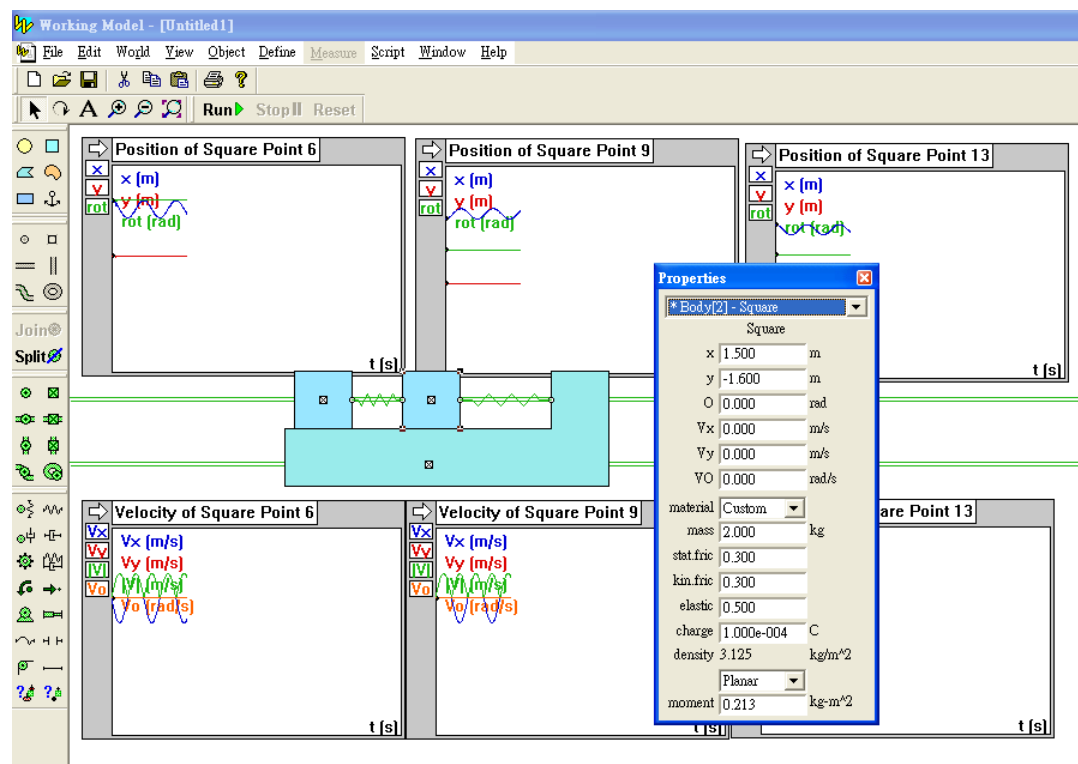
圖六

如預期一般是可行的，但是問題還是沒有解決，在一個無阻力的情況下移動零件二這件事情，難道是不可能的嗎？

在方程式中，零件一的速度關西

$$dx(4) = -(-k2 * x(2)) / m3 + (-k1 * x(1) - k1 * x(2)) / m1;$$

也與零件二無關，測試看看調整零件二的變化。



經過多次的測試，確認方程式也無任何問題，看來只能暫時相信是如此了。

心得與討論

經由這次經驗，本身的經驗也有可能誤判，像是如這次的實驗一般竟然與自己的想法天差地遠，而不是只有一套軟體這樣顯示，在系統整合中就更有足夠的相信力，因為有些公式不是由我們導出而是由軟體自行運算出，計算出的結果和導出的公式一模一樣，最後只能去實作來驗證這個理論，不過因為時間不構就只能相信這個答案了，如果此現象為真的可能在某些場合上可以運用到。

參考資料

Blog.kmol.info

附錄一

```
function S_P(){
    document.write();
    document.write('<form name="form1" method ="post">');

    document.write('零件一:m1<input type="text" name="m1" value =
1 size = "2">');
    document.write('s1<input type="text" name="si" value = 0 size =
"2">');
    document.write('<input name="checks" type="checkbox"
value="1">');
    document.write('v1<input type="text" name="vi" value = 0 size =
"2">');
    document.write('<input name="checkv" type="checkbox"
value="1">');
    document.write('<br>');

    document.write('零件二:m2<input type="text" name="m2" value =
1 size = "2">');
    document.write('s2<input type="text" name="si" value = 0 size =
"2">');
    document.write('<input name="checks" type="checkbox"
value="1">');
    document.write('v2<input type="text" name="vi" value = 0 size =
"2">');
    document.write('<input name="checkv" type="checkbox"
value="1">');
    document.write('<br>');

    document.write('零件三:m3<input type="text" name="m3" value =
1 size = "2">');
    document.write('s3<input type="text" name="si" value = 0 size =
"2">');
    document.write('<input name="checks" type="checkbox"
value="1">');
```



```

        document.write('v3<input type="text" name="vi" value = 0 size =
"2">');
        document.write('<input name="checkv" type="checkbox"
value="1">');
        document.write('<br>');
        document.write('k1<input type="text" name="k1" value = 1 size =
"2">');
        document.write('k2<input type="text" name="k2" value = 1 size =
"2">');
        document.write('b1<input type="text" name="b1" value = 1 size =
"2">');
        document.write('b2<input type="text" name="b2" value = 1 size =
"2"><br>');

        document.write('<input type="button" value="送出" onClick =
"draw()"> ');
        document.write("<form><br>");
        document.write('<canvas id="blobs" width="300"
height="200"></canvas>');
        document.write('<canvas id="blobs2" width="300"
height="200"></canvas><br>');

}

```

```

function draw(){
    var m1 = form1.m1.value;
    var m2 = form1.m2.value;
    var m3 = form1.m3.value;
    var k1 = form1.k1.value;
    var k2 = form1.k2.value;
    var b1 = form1.b1.value;
    var b2 = form1.b2.value;

    var cs = document.getElementsByName("checks");
    var cv = document.getElementsByName("checkv");
    var vi = document.getElementsByName("vi");
    var si = document.getElementsByName("si");
}

```

```
var canvas = document.getElementById('blobs');
var ctx = canvas.getContext('2d');
var canvas2 = document.getElementById('blobs2');
var ctx2 = canvas2.getContext('2d');

if(form1.m1.value == "" || form1.m1.value == 0){
    alert("質量不得爲零");
}
else if(form1.m2.value == "" || form1.m2.value == 0){
    alert("質量不得爲零");
}
else if(form1.m3.value == "" || form1.m3.value == 0){
    alert("質量不得爲零");
}
else{
    ctx.clearRect(0,0,500,500);
    RK();
}
```

```
function RK(){

    var color = Array(N);

    color[0] = "red";
    color[1] = "black";
    color[2] = "blue";
    color[3] = "green";
    color[4] = "yellow";
    color[5] = "orange";

    var N = 6 ;
```

```

var dist = 0.1 ;
var MAX = 30.0 ;

var y = new Array(N);
var g = new Array(N);
var t = 0;

for(i=0;i<3;i++){
    y[i]=Math.floor(si[i].value*100)/100;
}
for(i=0;i<3;i++){
    y[i+3]=Math.floor(vi[i].value*100)/100;
}

ctx.save();
var timeid = setInterval(test,25);

function test(){

    for(i=0;i<N;i++){
        g[i] = y[i];
    }

    runge4(t,y,dist);

    for(i=0;i<N/2;i++){
        if(cs[i].checked){
            ctx.strokeStyle = color[i];
            line(t*10,100-g[i]*50,(t+dist)*10,100-y[i]*50);
        }
        if(cv[i].checked){
            ctx.strokeStyle = color[2+i];
            line(t*10,100-g[2+i]*50,(t+dist)*10,100-y[2+i]*50);
        }
    }

    ctx2.clearRect(0,0,500,500);

```

```
line2(0,90,300,90);
line2(100,0,100,200);
ctx2.fillStyle = color[0];
rec(100+(y[0]+y[2])*50,50);//1
ctx2.fillStyle = color[1];
rec(140+(y[2]-y[1])*50,50);//2
ctx2.fillStyle = color[2];
ob3(100+y[2]*50,50);//3
```

```
    t+=dist;
    if(t >> 5){
        clearInterval(timeid);
    }
}
```

```
function ob3(xi,yi){
    rec(xi,yi+20);
    rec(xi+20,yi+20);
    rec(xi+40,yi+20);
    rec(xi+60,yi+20);
    rec(xi+80,yi+20);
    rec(xi+80,yi);

}
```

```
function rec(x,y){
    ctx2.fillRect(x,y,20,20);
}
```

```
function line(xi,yi,xf,yf){
    ctx.beginPath();
    ctx.moveTo(xi, yi);
    ctx.lineTo(xf, yf);
    ctx.stroke();
}
```

```
function line2(xi,yi,xf,yf){
    ctx2.beginPath();
```

```

        ctx2.moveTo(xi, yi);
        ctx2.lineTo(xf, yf);
        ctx2.stroke();
    }

```

```

function runge4(x, y, step){
    var h = step/2;
    var t1,t2,t3,q1,q2,q3,q4;
    t1= new Array(N);
    t2= new Array(N);
    t3= new Array(N);
    q1= new Array(N);
    q2= new Array(N);
    q3= new Array(N);
    q4= new Array(N);

    for (i=0;i<N;i++){
        q1[i]=step*f(x,y,i);
        t1[i]=y[i]+0.5*q1[i];
    }
    for (i=0;i<N;i++){
        q2[i]=step*f(x+h, t1, i);
        t2[i]=y[i]+0.5*q2[i];
    }

    for (i=0;i<N;i++){
        t3[i]=y[i]+ (q3[i]=step*f(x+h, t2, i));
    }

    for (i=0;i<N;i++){
        q4[i]= step*f(x+step, t3, i);
    }
    for (i=0;i<N;i++){
        y[i]+=(q1[i]+2*q2[i]+2*q3[i]+q4[i])/6.0;
    }
}

```

```

function f(x,y,i){
    if (i==0){
        x=y[3];
    }
    if (i==1){
        x=y[4];
    }
    if (i==2){
        x=y[5];
    }
    if (i==3){


$$x=-(b1*y[3]-b2*y[4]-k2*y[1])/m3+(-b1*y[3]-k1*y[0]-k1*y[1])/m1;$$

    }
    if (i==4){


$$x=(b1*y[3]-b2*y[4]-k2*y[1])/m3+(-k2*y[1]-k1*y[0]-k1*y[1]-b2*y[4])/m2;$$

    }
    if (i==5){
        x=(b1*y[3]-b2*y[4]-k2*y[1])/m3;
    }
    return x;
}
}

```