

## 『Python』、『VPython』筆記

110-1-課程網址：<https://physexp.thu.edu.tw/~AP/YC/NUM/>  
<https://physstud.thu.edu.tw/~AP/YC/CP1/>

VPython：VPython 是 Python 編程語言，外加一個稱為 Visual 的 3D 圖形模塊。VPython 允許用戶在 3D 空間中創建諸如球體和圓錐體之類的對象，並將這些對象顯示在螢幕視窗中。這樣可以輕鬆創建簡單的可視化圖檔，使程式編輯者可以將更多精力放在其程式的計算。VPython 的簡單性，使之應用在簡單的物理插圖工具，尤其是在教育環境。  
 維基百科：<https://en.wikipedia.org/wiki/VPython>

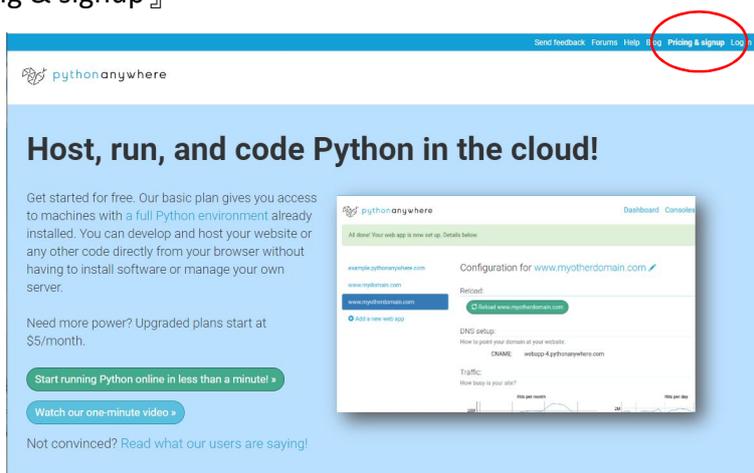
安裝 python 在 PC 上...看『(一) 方法 3』

(一) 可以寫 python 程式的地方

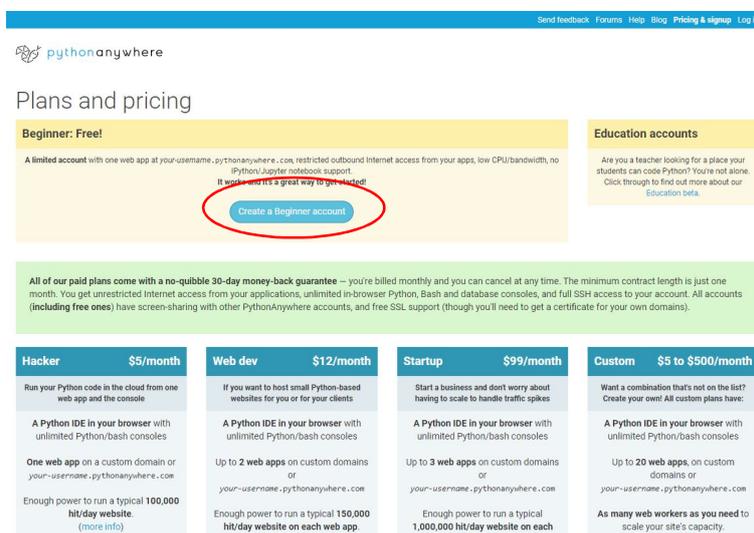
方法 1-免費註冊 python

網址：<https://www.pythonanywhere.com/>

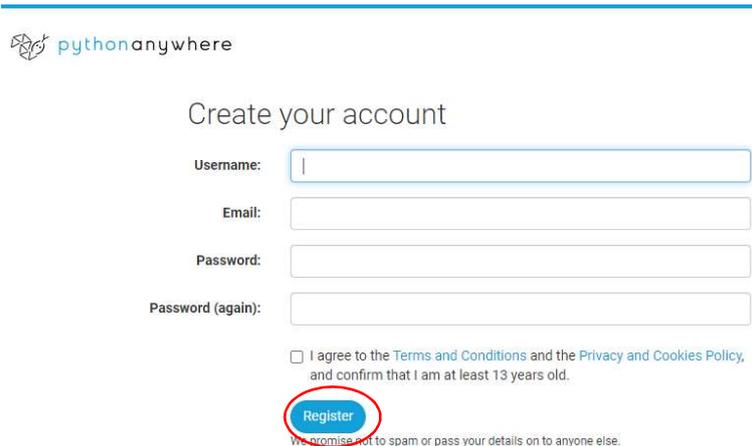
按右上方『Pricing & signup』



按『Create a Beginner account』申請新帳號



填入相關資訊，都選『I agree to .....』，按『Register』，註冊新帳號



pythonanywhere

### Create your account

Username:

Email:

Password:

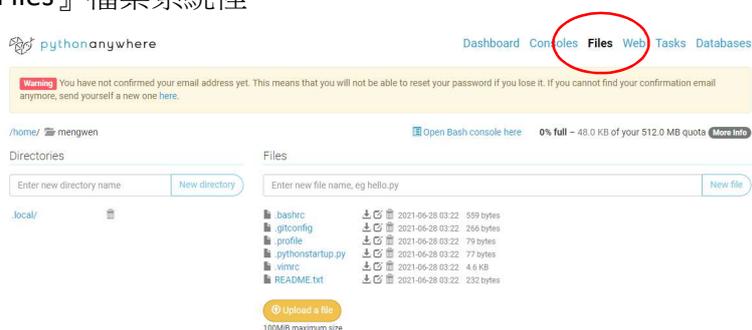
Password (again):

I agree to the [Terms and Conditions](#) and the [Privacy and Cookies Policy](#), and confirm that I am at least 13 years old.

**Register**

We promise not to spam or pass your details on to anyone else.

完成註冊後，到『Files』檔案系統裡。



pythonanywhere [Dashboard](#) [Consoles](#) **Files** [Web](#) [Tasks](#) [Databases](#)

**Warning** You have not confirmed your email address yet. This means that you will not be able to reset your password if you lose it. If you cannot find your confirmation email anymore, send yourself a new one [here](#).

/home/ mengwen [Open Bash console here](#) 0% full - 48.0 KB of your 512.0 MB quota [More info](#)

Directories  [New directory](#)

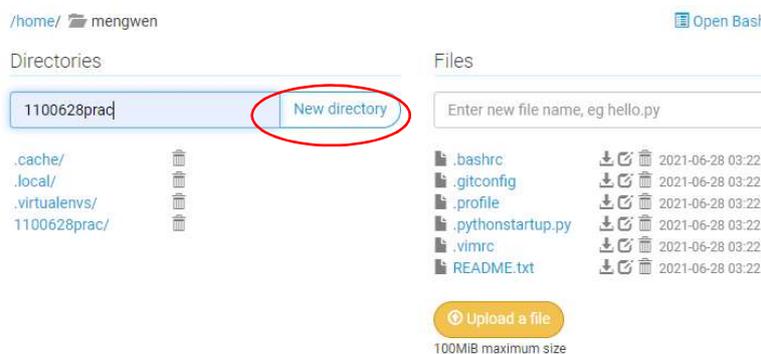
Files  [New file](#)

.local/	
.bashrc	2021-06-28 03:22 559 bytes
.gitconfig	2021-06-28 03:22 266 bytes
.profile	2021-06-28 03:22 79 bytes
.pythonstartup.py	2021-06-28 03:22 77 bytes
.vimrc	2021-06-28 03:22 4.6 KB
README.txt	2021-06-28 03:22 232 bytes

[Upload a file](#)  
100MB maximum size

設定資料夾：

假設設定的資料夾名稱為『1100628prac』，按『New directory』設定新的資料夾。



/home/ mengwen [Open Bash](#)

Directories  [New directory](#)

Files

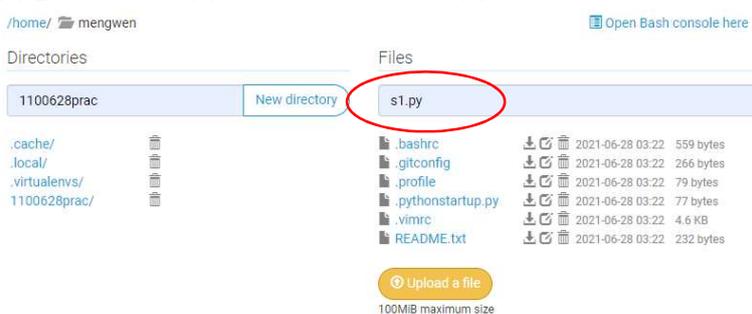
.cache/	
.local/	
.virtualenvs/	
1100628prac/	

.bashrc	2021-06-28 03:22
.gitconfig	2021-06-28 03:22
.profile	2021-06-28 03:22
.pythonstartup.py	2021-06-28 03:22
.vimrc	2021-06-28 03:22
README.txt	2021-06-28 03:22

[Upload a file](#)  
100MiB maximum size

新增檔案：

新增一個『s1.py』的檔案，python的副檔名為py，所以檔案名稱最後需為『.py』



/home/ mengwen [Open Bash console here](#)

Directories  [New directory](#)

Files

.cache/	
.local/	
.virtualenvs/	
1100628prac/	

.bashrc	2021-06-28 03:22 559 bytes
.gitconfig	2021-06-28 03:22 266 bytes
.profile	2021-06-28 03:22 79 bytes
.pythonstartup.py	2021-06-28 03:22 77 bytes
.vimrc	2021-06-28 03:22 4.6 KB
README.txt	2021-06-28 03:22 232 bytes

[Upload a file](#)  
100MiB maximum size

因為是免費的，所以有一些限制～～

## 方法 2-搜尋 Google 的 Colab

可以線上寫 **python** 程式，直接線上執行，但不能下載。

系統會在雲端硬碟設一個『Colab Notebooks』資料夾  
寫好的程式存檔後，副檔名為『.ipynb』



輸入程式的畫面：



其他補充影片網址：<https://youtu.be/4NlrNCmCgdk>

## 方法 3-關於 Vpython

<https://tcid71.wixsite.com/vpython>



VPhysics

VPhysics 是甚麼？V代表視覺化(Visual)、虛擬化(Virtual)，和透過電腦程式語言(VPython)，最後邁向Victory of Physics。

透過21世紀的科技如電腦、網路...等，人們可以輕易的使用即時串流的方式，和國外的親友通話、或視訊。透過電腦，人人具有「千里眼」或「順風耳」的能力。結合「電腦」這個工具於物理教育，又能產生何種效果呢？

臺大物理系石明豐教授去年融合電腦程式「Python」與「VPython」模組於大一普通物理課程的跨領域學習；學生在學習後對於學習效果的反應如下：

- 提昇了對物理的興趣，而且學習寫程式也讓我能夠更具體體會到抽象的物理意義。
- 學會寫程式有讓我學到一技之長的感覺。
- 結合直覺與圖像式的方式了解，讓我對物理現象更加了解。
- 一直以來都很習慣老師給什麼我就學什麼，但隨著

當愛因斯坦遇到蟒蛇(Python)

你想知道如何使用強大Python幫你視覺化思考學習物理嗎？  
又如何在學習物理的同時，容易又快速的學會Python程式語言嗎？  
請看 <http://vphysics.ntu.edu.tw>

下載安裝軟體

先安裝『python』，再安裝『Vpython』，安裝『python2 + Vpython6』



<https://hackmd.io/@yizhewang/BJ2jKmbf7?type=view>

**選擇 Python 2.7.14 或 3.6.4 ?**

由於這兩個版本有部分指令格式不太一樣，搭配的VPython版本也不同，需要一開始就選邊站，如果沒有特別的需求就選3.6.4。

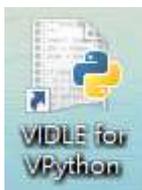
- 舊版：Python 2.7.14 + VPython 6
- 新版：Python 3.X + VPython 7

目前能找到的VPython中文教學不多，最完整的教材應該是由臺灣大學物理系石明豐教授建置的網站 <http://vphysics.ntu.edu.tw/>，不過石教授的程式碼是採用舊版的組合，如果想參考石教授的講義學習VPython請裝舊版。

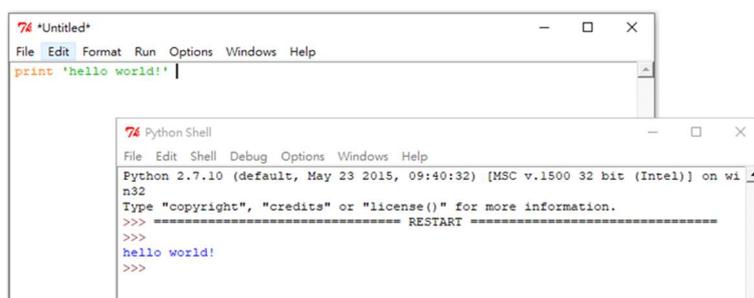
<https://vpython.org/>

臺灣大學物理系石明豐教授建置的網站：<https://vphysics.ntu.edu.tw/>

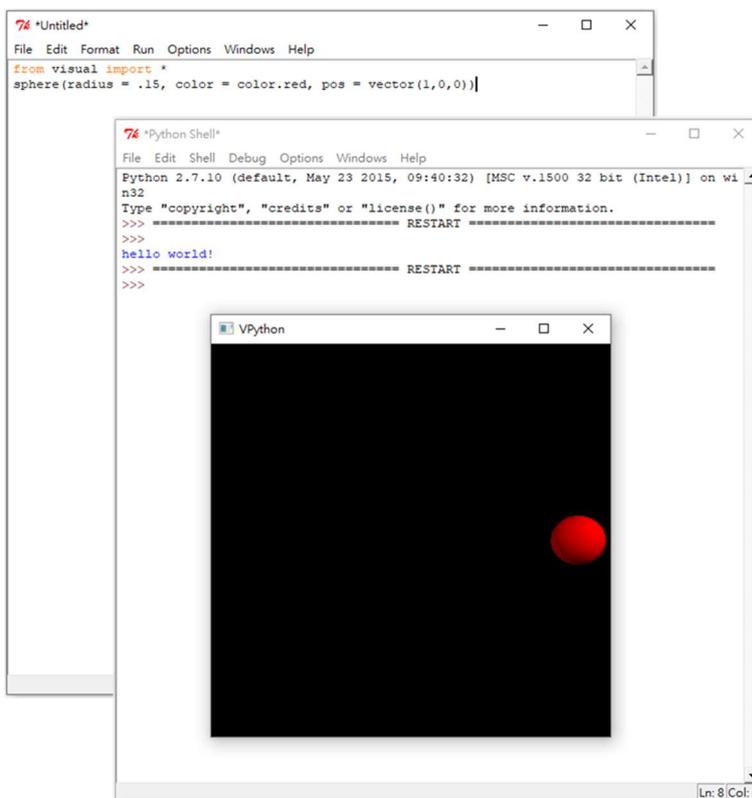
安裝完成，點選桌面圖示，開啟 Vpython 軟體



鍵入『`print 'hello world!'`』後，按『F5』執行程式，確認是否有安裝成功。



鍵入『`from visual import *`  
`sphere(radius = .15, color = color.red, pos = vector(1,0,0))`』後，  
 按『F5』執行程式，畫出紅色的球半徑 0.15，確認是否有安裝成功。

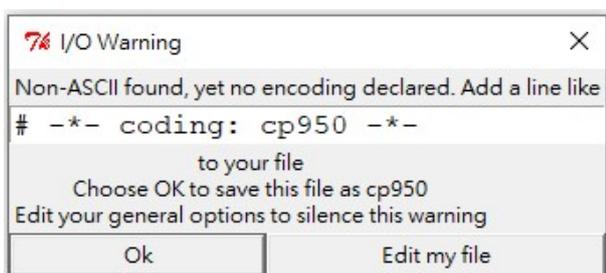


鍵入『`print 1+1`  
`print 1/2`  
`print 1.0/2.0`  
`print "Hello world"`』後，按『F5』執行程式。

屬於『整數類型』，做整數的加減，算出來的商是 0。  
 屬於『整數類型』，算出來的商是 0。  
 為『浮點數』要做浮點運算，會得到正確的 0.5。



=====



...按『F5』執行時，一直跑出來～～

VPhysics VPython 安裝 教師版課程 高中學生版課程 大一普物課程 模組 專

## VPhysics 教師版課程

1. 自由落體與拋體運動 ← 1  
[VPython Code] ← 2
2. 加一個彈簧做簡諧運動  
[VPython Code]
3. 單擺  
[VPython Code]

1-copy 下來的，不能執行程式

2- copy 下來的，可以執行程式.....



```
1 print ('He')
```

Print 之後，要不要加上『()』？.....有些軟體要，有些軟體不要～



```
1 print ("hello")
2 print('hello ABC')
```

```
hello
hello ABC
>>> █
```

單引號？雙引號？？都可以？？.....看起來是這樣～～



(二) 開始寫程式-利用『Google 的 Colab』學點程式語言的概念

1- 『print』 .....列印、輸出，將結果輸出，練習將結果輸出～

輸出一個字串，文字前後要加單引號

`print('文字')`



=====

『input』 .....輸入

名稱 = `input('寫明要輸入什麼訊息')`



輸入名字後，按『Enter』。會顯示出『你好～』

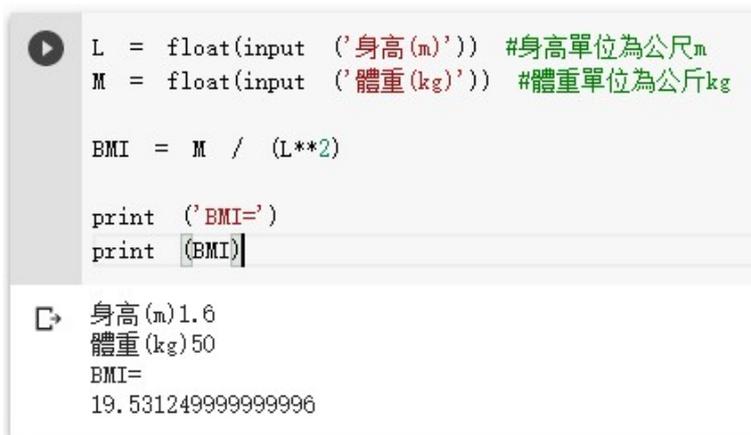


多加一個{}，後方加入`.format(名稱)`

就會顯示出『輸入名稱，輸出的字串』



加減乘除的公式：





```
s=1
for i in range(1,11):
    s*=i
    print(i,s)
```

```
1 1
2 2
3 6
4 24
5 120
6 720
7 5040
8 40320
9 362880
10 3628800
```

迴圈的寫法：

```
print ('—this is for-loop—')
for i in range(6):
    print (i,i**2)

print ('—this is while-loop—')
n=0; sum=0.
while n <= 10: #這是邏輯判斷
    sum+=n
    print (n,sum)
    n+=1
```

```
—this is for-loop—
0 0
1 1
2 4
3 9
4 16
5 25
—this is while-loop—
0 0.0
1 1.0
2 3.0
3 6.0
4 10.0
5 15.0
6 21.0
7 28.0
8 36.0
9 45.0
10 55.0
```

#### 4-利用 python 和 Vpython 軟體

模擬物理結果

<http://drweb.nksh.tp.edu.tw/student/lessons/F/>

==> 彈性碰撞：

<http://drweb.nksh.tp.edu.tw/student/lesson/F13/>

COPY 網頁的程式

網頁裡的程式碼：

```

1  # -*- coding: utf8 -*-
2  # 匯入視覺化套件
3  from visual import *
4  from visual.graph import *
5
6  # 1. 畫面設定
7  scene = display(width=600, height=400, background=(0.5,0.6,0.5), y=0)
8  arrow1 = arrow(display=scene, pos=(-1,0,0), axis=(2,0,0), shaftwidth=0.005)
9  arrow2 = arrow(display=scene, pos=(0,0,0), axis=(0,0.3,0), shaftwidth=0.005)
10
11  gd1 = gdisplay(x=600, y=0, title='v1', xlabel='x', ylabel='y', background=(0.3,0.3,0.3))
12  vt1 = gcurve(gdisplay=gd1, pos=(5,0.5))
13  vt2 = gcurve(gdisplay=gd1, pos=(10,0.5))
14
15  # 2. 物體設定
16  ball_iron = sphere(display=scene, radius=0.05, pos=(-0.2,0,0), color=(0.5, 0.5, 0.5), material=materials.rough)
17  ball_iron.m = 4
18  ball_iron.v = 0.25
19
20  ball_pingpong = sphere(display=scene, radius=0.02, pos=(0.1,0,0), color=color.orange)
21  ball_pingpong.m = 0.2
22  ball_pingpong.v = 0
23
24  # 3. 定義函數
25  def collide(v1,v2,m1,m2):
26      v1f = v1*(m1-m2)/(m1+m2) + v2*2*m2/(m1+m2)
27      v2f = v1*2*m1/(m2+m1) + v2*(m2-m1)/(m2+m1)
28      return v1f, v2f
29
30  # 4. 物體運動
31  dt = 0.001
32  t = 0
33  while t < 2:
34      rate(200)
35      t += dt
36      ball_iron.pos.x = ball_iron.pos.x + ball_iron.v * dt
37      vt1.plot(pos=(t, ball_iron.v))
38      ball_pingpong.pos.x = ball_pingpong.pos.x + ball_pingpong.v * dt
39      vt2.plot(pos=(t, ball_pingpong.v))
40
41      if abs(ball_iron.pos-ball_pingpong.pos) < (ball_iron.radius+ball_pingpong.radius):
42          ball_iron.v, ball_pingpong.v = collide(ball_iron.v,ball_pingpong.v,ball_iron.m,ball_pingpong.m)
43

```

球的質量

球的大小，半徑

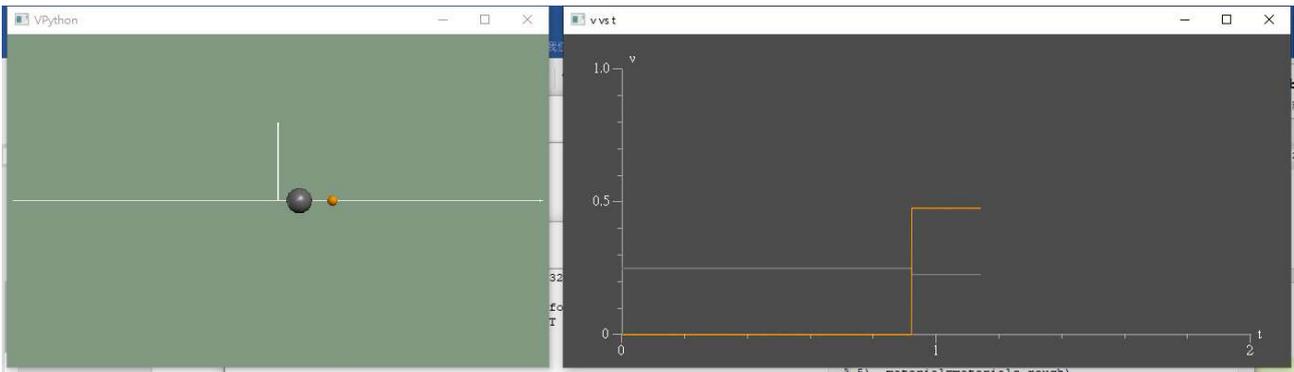
球的質量

球的大小，半徑

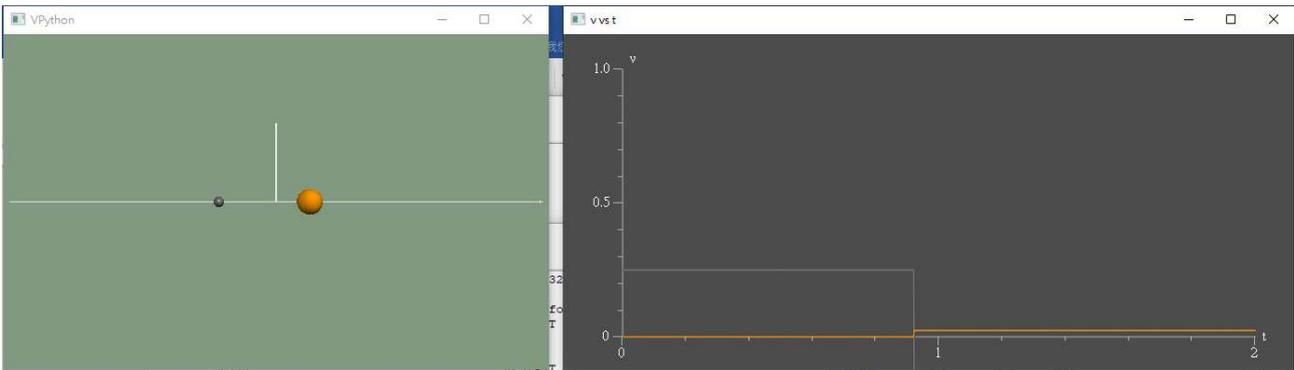
貼到軟體裡執行



按『F5』執行



改變球的質量（同時要改球的半徑，這樣畫面看起來比較實際），觀察碰撞結果為何？



可以先模擬再做實驗～～

普物實驗-『動量守恆』

<https://physcourse.thu.edu.tw/mengwen/%e6%99%ae%e7%89%a9%e5%af%a6%e9%a9%97/%e5%af%a6%e9%a9%97%e9%a0%85%e7%9b%ae/%e5%8b%95%e9%87%8f%e5%ae%88%e6%81%86/>

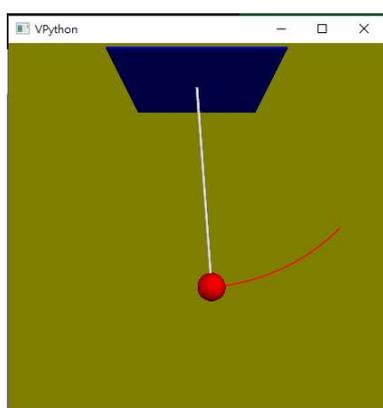
單擺

單擺程式碼：

```

1  from visual import *
2
3  g = 9.8
4
5  scene = display(center=vector(0,-1.0,0), background=(0.5,0.5,0))
6  ceiling = box(length=1, width=1, height = 0.01, color=color.blue)
7  ball = sphere(radius=0.1, color=color.red, make_trail=True)
8
9  ball.pos = vector(1,-1, 0)
10 ball.m = 0.5
11 ball.v = vector(0,0,0)
12
13 line = cylinder(radius = 0.01)
14 line.pos = ceiling.pos
15 line.axis = ball.pos - ceiling.pos
16 line.L = line.length
17 K = 100000.0
18
19 dt = 0.001
20
21 while True:
22     rate(100)
23     F = - K * (line.length-line.L) * line.axis.norm()
24     ball.a = vector(0,-g,0) + F/ball.m
25     ball.v += ball.a * dt
26     ball.pos += ball.v * dt
27     line.axis = ball.pos - line.pos

```



改變 G...

普物實驗-『可變 G 擺』 .....可行？



---

目前希望能做到的

1-看得懂別人寫的！

2-可以改變參數，改完程式還可以 RUN～沒被我搞到掛～

之後希望做到的

3-自己寫～～（才怪～）

20210715 整理更新

20210819 整理更新