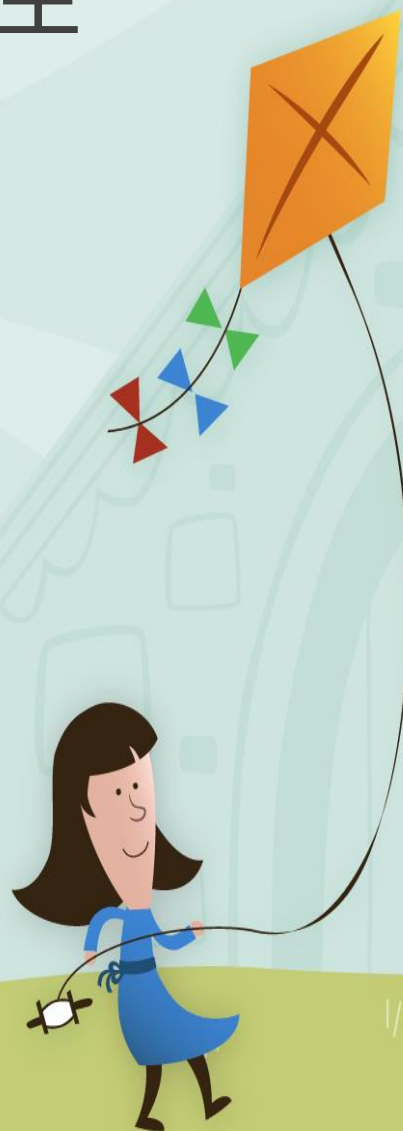


# 如何將運算思維與程式教學，融入通識物理課程

中國文化大學

鬍子拉拉鄒忠毅老師



關鍵字：鬍子拉拉的教學網站



<https://www.moustachelala.com/classroom>



# 大綱：

1. 背景介紹
2. 為什麼要在通識物理課教程式
3. 問題與困難
  1. 硬體與軟體
  2. 內容選擇
4. 我覺得最成功的方式
5. 疫情帶來的挑戰與方式
6. 心得分享



# 1. 背景介紹： 我和 我的寶貝學生



前言：我和我的寶貝學生

## 談談教學現場的樣態

以下哪個是好學生？

- 1.上課睡覺的同學
- 2.上課划手機的同學
- 3.上課聊天的同學
- 4.有上線上課的學生



前言：我和我的寶貝學生

講一個想哭的笑話

我就想教好學生

我就想教 好學生

我就想 教好學生

我想有學生教就好



前言：我和我的寶貝學生

# 通識課的挑戰

- 如何讓學生喜歡到你的課堂來
- 如何讓老師喜歡上這門課
- ~~如何對得起同學的學費~~
- 如何用這門課讓同學的未來更燦爛



## 2. 為什麼 要在通識物理課 教程式？





為什麼要在通識物理課教程式？

因為：

- 我超喜歡物理的
- 我喜歡寫程式

( 好啦，這兩個理由很爛 )

- 我要加強通識物理的應用性



為什麼要在通識物理課教程式？

# 以運算思維與程式教學的 學習與實作，加強同學

- 學習興趣、
- 知識深度、
- 實際應用
- 永續學習能力。



# 課程目標

鬍子拉拉希望他的通識課學生能夠

- 知道物理
- 喜歡物理
- 應用物理



# 課程目標

課程關於運算思維與程式教學  
的具體目標

- 1.學會寫程式
- 2.用程式加深物理學習



# 嘗試過的課程

## 通識系列課程

1. 物理學與創意思考（實體、MOOCs線上課）
2. 通識物理學(實體、SPOC混合課)
3. 物理科學的演進與發展（實體）
4. 基礎科學概論（實體）



# 融入方式： ( MOOCs課程 )

簡介：用一個JAVA 動畫模擬軟體( Easy Java Simulation )，演示看得見的物理。

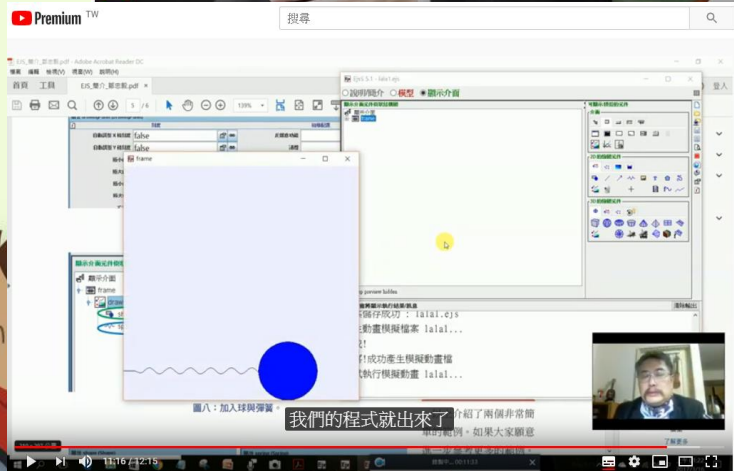
目標：1. 學習 Easy Java Simulation 的安裝與操作  
2, 練習 Easy Java Simulation 的實作

方式：MOOCs 影片示範



# 融入方式： 物理學與創意思考（MOOCs課程）

<https://youtu.be/u-r2xZQPrzY>



物理學與創意思考・主題二：(11)古典物理的主角:力與能量—EJS安裝

[https://youtu.be/0\\_lpANEnPko](https://youtu.be/0_lpANEnPko)

<https://youtu.be/Dc1XvY-o76w>



物理學與創意思考・主題二：(10)古典物理的主角:力與能量—EJS與OSP

漫談寫程式：  
Easy Java Simulations

撰文 鄧忠毅

## 一、簡單的物理動畫模擬程式產生器：Easy Java Simulation

接續上一期關於寫程式的主題，在這一期的物理雙月刊中，我要向大家介紹一個好用易學免錢功能強大的 Java 程式產生器（我覺得它根本就是一個簡化版的整合開發環境（IDE）軟體）。有多簡單呢？這麼說吧：使用它，即使是來修我通識物理學的文科生姊妹，也可以寫出有趣的程式來模擬物理現象。

我要去彈烏克麗麗和聽蔡依林的歌了。掰掰～（謎之音：別想這樣就混過去！！）。

## 二、安裝與簡易操作說明

好吧，還要多寫一點才對得起大家。可是黃老師真的在推廣 EJS 上，做了很多事，相關的文件也很多，那我還能寫什麼呢？這樣子吧，我就談談在我的通識課上講的東西好了。先說說關於 EJS 的安裝



# 融入方式： 物理學與創意思考（實體課程）

簡介：在原有課程中，加入了用 Excel 學物理的單元。希望同學不但學好物理也學習了Excel 的應用。

目標：介紹 Excel 的基本運用、數據分析、圖形呈現、循序計算預測、基本統計運用。

方式：我們在每單元的最後部分，利用手機將物理學的例子配合 Excel 的功能。。

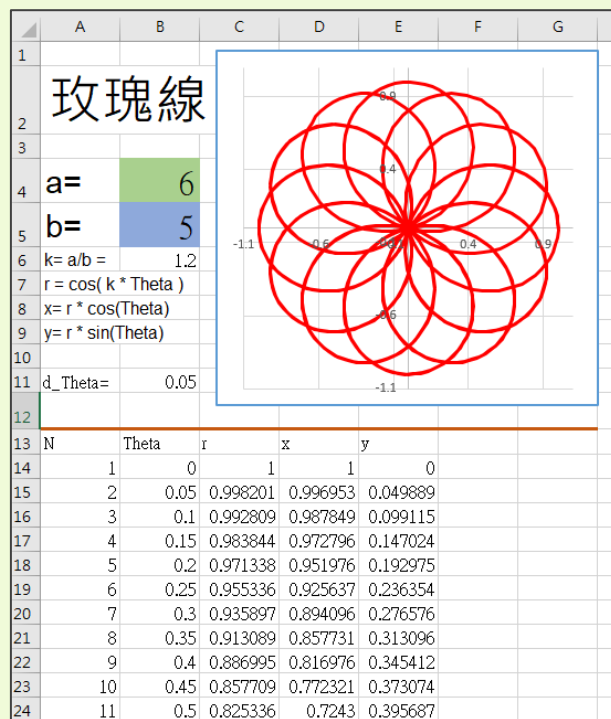


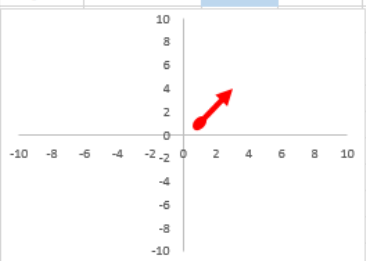


# 融入方式： 物理學與創意思考

## 用手機與Excel 學物理：範例

F15				
	A	B	C	D
1	運動學基本運算			
2	1. 平均速度			
3	速度 = $\frac{\text{位置變化}}{\text{時間}}$ $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$			
4	輸入起始位置座標	0	公尺, m	
5	輸入最終位置座標	10	公尺, m	
6	輸入經過時間	2	秒, s	
7	平均速度 =	5	公尺/秒, m/s	
8	2. 平均加速度			
9	加速度 = $\frac{\text{速度變化}}{\text{時間}}$ $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$			
10	輸入起始速度	0	公尺/秒, m/s	
11	輸入最終速度	20	公尺/秒, m/s	
12	輸入經過時間	2	秒, s	
13	平均加速度 =	10	公尺/秒 <sup>2</sup> , m/s <sup>2</sup>	



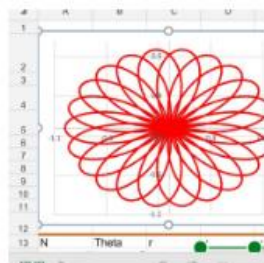
	A	B	C	D
1	平面運動學			
2	位置與位移			
3	$\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j}$			
4	$\Delta\vec{r} = \vec{r}_{\text{末}} - \vec{r}_{\text{初}}$			
5	$\Delta\vec{r} = \Delta x\hat{i} + \Delta y\hat{j}$			
6	輸入起始位置X座標	1	公尺, m	
7	輸入起始位置Y座標	1	公尺, m	
8	輸入最終位置X座標	3	公尺, m	
9	輸入最終位置Y座標	4	公尺, m	
10	$\Delta x =$	2	公尺, m	
11	$\Delta y =$	3	公尺, m	
12				

# 融入方式： 物理學與創意思考

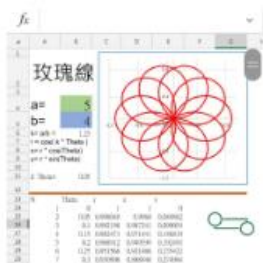
同學  
成果：



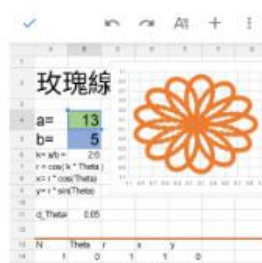
編號 1



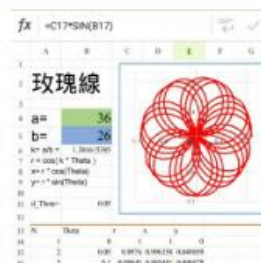
編號 2



編號 3



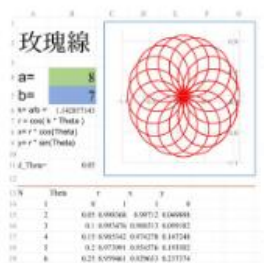
編號 4



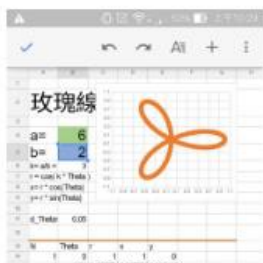
編號 5



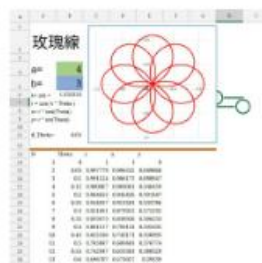
編號 6



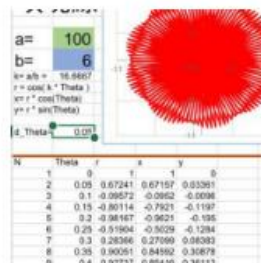
編號 7



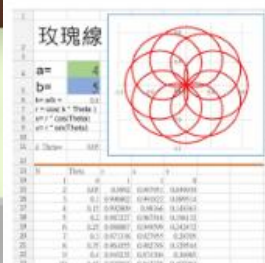
編號 8



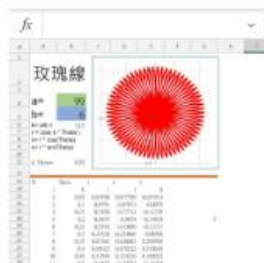
編號 9



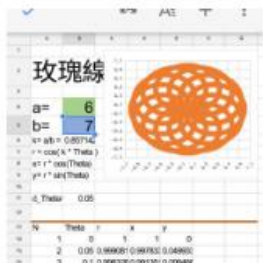
編號 10



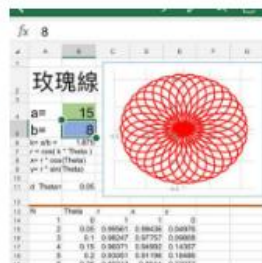
編號 11



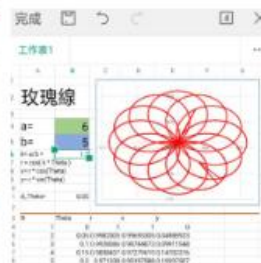
編號 12



編號 13



編號 14



編號 15



# 融入方式： ( MOOCs課程 )

⋮ ▼	P1 用 Excel 與 Python 學物理 ( 1-3 ) ( 7月16日 )	✓	+	⋮
⋮	🔗 P01 用 Excel 與 Python 學物理(1)：運算思維簡介	✓		⋮
⋮	🔗 p02 用 Excel 與 Python 學物理(2)：為什麼挑 Excel 與 Python	✓		⋮
⋮	🔗 P03 用 Excel 與 Python 學物理(3)：Excel 基本介紹與玫瑰線	✓		⋮
⋮	📎 範例1_玫瑰線.xlsx	✓		⋮



# 融入方式： ( MOOCs課程 )

☰ ▼ P2 用 Excel 與 Python 學物理 ( 4-6 ) ( 7月23日 )



☰  P04 用 Excel 與 Python 學物理(4)：實驗數據分析



☰  P05 用 Excel 與 Python 學物理(5)：用最小平方法找最佳直線



☰  P06 用 Excel 與 Python 學物理(6)：用 Excel 找最佳直線



☰  範例2-最小平方法.xlsx



# 融入方式： ( MOOCs課程 )

⋮	▼ P3 用 Excel 與 Python 學物理 ( 7-14 ) ( 8月6日 )	✓	+	⋮
⋮	 P07 如何在瀏覽器上用 colab 寫 Python	✓		⋮
⋮	 P08 Python 安裝在 iphone 上	✓		⋮
⋮	 P09 Python 安裝在 android 上	✓		⋮
⋮	 P10 Python 安裝在 PC 上(PC 上的 Python 編譯器出新版(4.x)啦。但是和舊版(3.x)差不多啦)	✓		⋮
⋮	 P11 Python 基本使用：變數與運算式	✓		⋮
⋮	 P12 Python 基本使用：基本輸出入	✓		⋮
⋮	 P13 Python 範例：計算速度	✓		⋮

# 融入方式： ( MOOCs課程 )

☰ ▼ P4 用 Excel 與 Python 學物理 ( 15-21 ) ( 8月13日 )



☰  P15 數列與range



☰  P16 for迴圈



☰  P17 if 的使用



☰  p18 while 迴圈的使用



☰  P19 2維繪圖



☰  P20 畫函數圖



# 融入方式： 通識物理學（實體與線上混合課程）

簡介：在原有課程中，加入了用 Python 學物理的內容。

目標：1. Python 簡介與安裝。

2. Python 基本應用與練習

3. Numpy 與 Matplotlib的應用

方式：課程採實體課與線上SPOCs（Small Private Online Courses，「小規模限制性線上課程」）課程混合上課方式。知識建構與講授在線上SPOCs課程實施，實體課作為同學進度報告與實力檢驗使用。





# 怎麼選擇？

通識：物理學系列  
(今年主題：用Python學物理)

如果你對在家自主線上學習超有信心的。(其實是懶得去教室)



通識：物理學（實體與線上混合課程，星期三，6-7節）

4

如果你對程式寫作完全沒信心，希望現場聽老師講。然後當場練習



通識：物理學（實體課程，星期四，3-4節）

5





# 怎麼選擇？

## 物理學（ 線上混合 星期三， 7節）

每週固定在教室上課。有些週次絕對要來。每週上課內容，請去看本校課業輔導系統的課程進度部分

配合三段小的線上課程實施。知識的部分由同學在影片自主學習，課堂課，主要是由同學做學習報告（和老師問你問題，嘿嘿嘿）。

用手機（和電腦）學寫 Python 關於物理學的小程式。讓你多點就業競爭力（最少以後理工宅對你吹牛時，你可以說：Python 程式呀，以前學過，略懂略懂）（通識課也能培養即時戰力，嘿嘿嘿）

鬍子拉拉掛保證，真的很簡單，你一定學得會。（感謝這學期，諸多的白老鼠們，謝謝）

# 怎麼選擇？

物理  
(實體課  
期四, 3-  
節)

固定在教室上課，每次都要來（拜託拜託）。每週上課內容，請去看本校課業輔導系統的課程進度部分

採翻轉教室教學法上課。拉拉帶領你，一步一步的學會物理與Python 程式寫作。（已證明有效，謝謝本學期可愛的同學們）

用手機（學寫 Python 關於物理應用的小程式。讓你多點就業競爭力（最少以後理工宅對你吹牛時，你可以說：Python 程式呀，以前學過，略懂略懂）（通識課也能培養即時戰力，嘿嘿嘿）

預備了每週對應的教學影片與講義，方便同學回家複習。（其實就是上面的星期三的線上課的啦，哈哈）

鬍子拉拉掛保證，真的很簡單，只要醒著來上課，你一定學得會。

# 融入方式： 通識物理學（實體與線上混合課程）

Ewant 平台  
設置線上  
SPOCs課程



## 用Python學通識物理 （一）：運動篇

教師: 鄒忠毅

[中國文化大學](#)

2020/03/02 ~

2020/03/25

◎ 4小時/4週



## 用Python學通識物理 （二）：碰撞篇

教師: 鄒忠毅

[中國文化大學](#)

2020/04/13 ~

2020/05/06

◎ 4小時/4週



## 用Python學通識物理 （三）：波動篇

教師: 鄒忠毅

[中國文化大學](#)

2020/05/20 ~

2020/06/12

◎ 4小時/4週



# 課程進度：

- 物理學與創意思考（MOOCs）：

<https://icas.pccu.edu.tw/cfp/?ccode=323158#schepage>

- 物理學與創意思考（實體課）：

<https://icas.pccu.edu.tw/cfp/?ccode=323159#schepage>

- 通識物理學（實體與SPOCs混合課）：

<https://icas.pccu.edu.tw/cfp/?ccode=318046#schepage>



# 融入方式： 通識物理學（實體與線上混合課程）

SPOCs  
課程影  
片剪影



 您以鄒忠毅登入 from ewant 育網開放教育平臺  繁體中文 (zh\_tw)


 用Python學通識物理（二）：碰撞篇

 課程資訊

章節綱要

課程單元

成員列表

 內容管理

公告

課程地圖

影音

教材

作業測驗

## 範例程式四：盒中球(動畫版)



```
Python物理碰撞篇第2週7 盒中球動畫
4 import numpy as np
5 import matplotlib.pyplot as plt
6 import matplotlib.animation as animation
7
8 TwoPi = 2*np.pi
9 dt=0.4
10 t_min=0
11 t_max=10
12
13 x=0
14 y=0
15 vx=0.13
16 vy=0.27
17
18 position=[x,y]
```

更多影片

runfile('C:/Users/ukuch/OneDrive/文件/python/PP\_p2\_w2\_ex4\_box\_ami.py', wdir='C:/Users/ukuch/OneDrive/文件/')

0:59 / 3:02 Permissions: RW End-of-lines: CRLF Encoding: UTF-8 Line: 9 Column: 7

◀ 範例程式三：平移的球 (動畫版) 跳至... 本週回顧 ▶

# 融入方式： 通識物理學

## 上課講義：



### 用 Python 來練習演繹法

iPhone 版

#### 安裝與測試

1. 安裝 Python 編譯 App
2. 建議使用 Python3IDE。原因：免費、簡單好用。
3. 可寫簡單程式。上課練習和秀給朋友看是足夠。
4. 複雜的程式還是用電腦寫吧。



打開 Python3IDE

#### 程式碼

```
1# print 使用範例 1
2A=16
3B='32'
4C=1.2955
5print(A,B)
6print(str(A)+B)
7print('A=',A)
8print('A=%d' % A)
9print('A=%7d' % A)
10print('C=',C)
11print('C=%f' % C)
12print('C=%6.2f' % C)
13print('A=%6.2f' % A)
14print('C=%6d' % C)
15print('LALA')
16print('LULU')
17print('LALA',end='')
18print('LULU')
19print("\033[0;31;42m%s\033[0m" % "aaaaa")
```

用python學物理。基本使用 2

#### print 的使用

##### 執行結果

```
16 32
1632
A= 16
A=16
A=      16
C= 1.2955
C=1.295500
C=  1.30
A= 16.00
C=  1
LALA
LULU
LALALULU
aaaaa
```



### 用 Python 來練習演繹法 android 版

1. 安裝 Python 編譯 App
2. 建議使用 QPython3。原因：免費、簡單好用。
3. 可寫簡單程式。上課練習和秀給朋友看是足夠。
4. 複雜的程式還是用電腦寫吧。

你需先看到這個畫面

按一下



打開 QPython3

然後這樣

### 多重 for 迴圈的使用

#### 程式碼

```
1# for 使用範例 4
2for i in range(1,5):
3    print('i=',i,end='')
4    for j in range(1,5):
5        print(' j=',j,end='')
6    print('')
7print('\n LaLa')
8print('\n\n I am AXXXXXXXXX')
```

#### 執行結果

```
i= 1 j= 1 j= 2 j= 3 j= 4
i= 2 j= 1 j= 2 j= 3 j= 4
i= 3 j= 1 j= 2 j= 3 j= 4
i= 4 j= 1 j= 2 j= 3 j= 4
```



# 融入方式： 通識物理學

同學  
成果：

```
# 4 for 使用範圍 4 apple
# for i in range(1,5):
#     for j in range(1,5):
#         k=int(iij44)
#         if k== 0 :
#             print("O",end='')
#         elif k== 1 :
#             print("X",end='')
#         elif k== 2 :
#             print("X",end='')
#         else:
#             print("O",end='')
#     print("")
# print('\n I am A5240908')
```

XXXX  
XXXX  
XXXX  
XXXX  
I am A5240908

編號 26

← 編號 1

```
/data/user/0/org.qpython.qpy3/files/bin/qpython3-android.sh /storage/emulated/0/qpython/.last_tmp.py && exit
emulated/0/qpython/.last_tmp.py && exit
```

I am A6241484

[QPython] Press enter to exit ...

編號 27

```
# 4 for 使用範圍 4
# for i in range(1,5):
#     for j in range(1,5):
#         k=int(iij44)
#         if k== 0 :
#             print("O",end='')
#         elif k== 1 :
#             print("X",end='')
#         elif k== 2 :
#             print("X",end='')
#         else:
#             print("O",end='')
#     print("")
# print('\n I am A3414709')
```

XXXX  
XXXX  
XXXX  
XXXX  
I am A3414709

編號 28

← 編號 1

I am A6241400

[QPython] Press enter to exit ...

編號 29

← 編號 2

```
/data/user/0/org.qpython.qpy3/files/bin/qpython3-android.sh /storage/emulated/0/qpython/.last_tmp.py && exit
emulated/0/qpython/.last_tmp.py && exit
```

I am A6241450

[QPython] Press enter to exit ...

編號 30

```
emulated/0/qpython/.last_tmp.py && exit
```

I am A6241522

編號 31

```
emulated/0/qpython/.last_tmp.py && exit
```

I am A6214274

編號 32

```
# for i in range(1,5):
#     for j in range(1,5):
#         k=i*4
#         if k==2:
#             print("O",end='')
#         elif k==1:
#             print("O",end='')
#         elif k==0:
#             print("X",end='')
#         elif k==3:
#             print("X",end='')
#         else:
#             print("")
#     print("")
# print('A6214088')
```

XXXX  
XXXX  
XXXX  
XXXX  
A6214088

編號 33

← 編號 1

```
/data/user/0/org.qpython.qpy3/files/bin/qpython3-android.sh /storage/emulated/0/qpython/.last_tmp.py && exit
emulated/0/qpython/.last_tmp.py && exit
```

I am A6241662

[QPython] Press enter to exit ...

編號 34

← 編號 27

```
emulated/0/qpython/.last_tmp.py && exit
```

I am A6214151

[QPython] Press enter to exit ...

編號 35

← 編號 1

I am A6214207

[QPython] Press enter to exit ...

編號 36

← 編號 1

I am A6205437

[QPython] Press enter to exit ...

編號 37

← 編號 1

I am A6214158

[QPython] Press enter to exit ...

編號 38

← 編號 1

I am A6214061

[QPython] Press enter to exit ...

編號 39

← 編號 1

I am A6202660

[QPython] Press enter to exit ...

編號 40



# 3. 問題與困難





## 問題與困難

1. 硬體：電腦？手機？
2. 軟體：語言、編譯器選擇
3. 內容：程式的部分要教多少？  
物理部分要教什麼？



## 1. 硬體：電腦？手機？

# 手機



## 2.軟體：語言？

Python  
excel  
Java



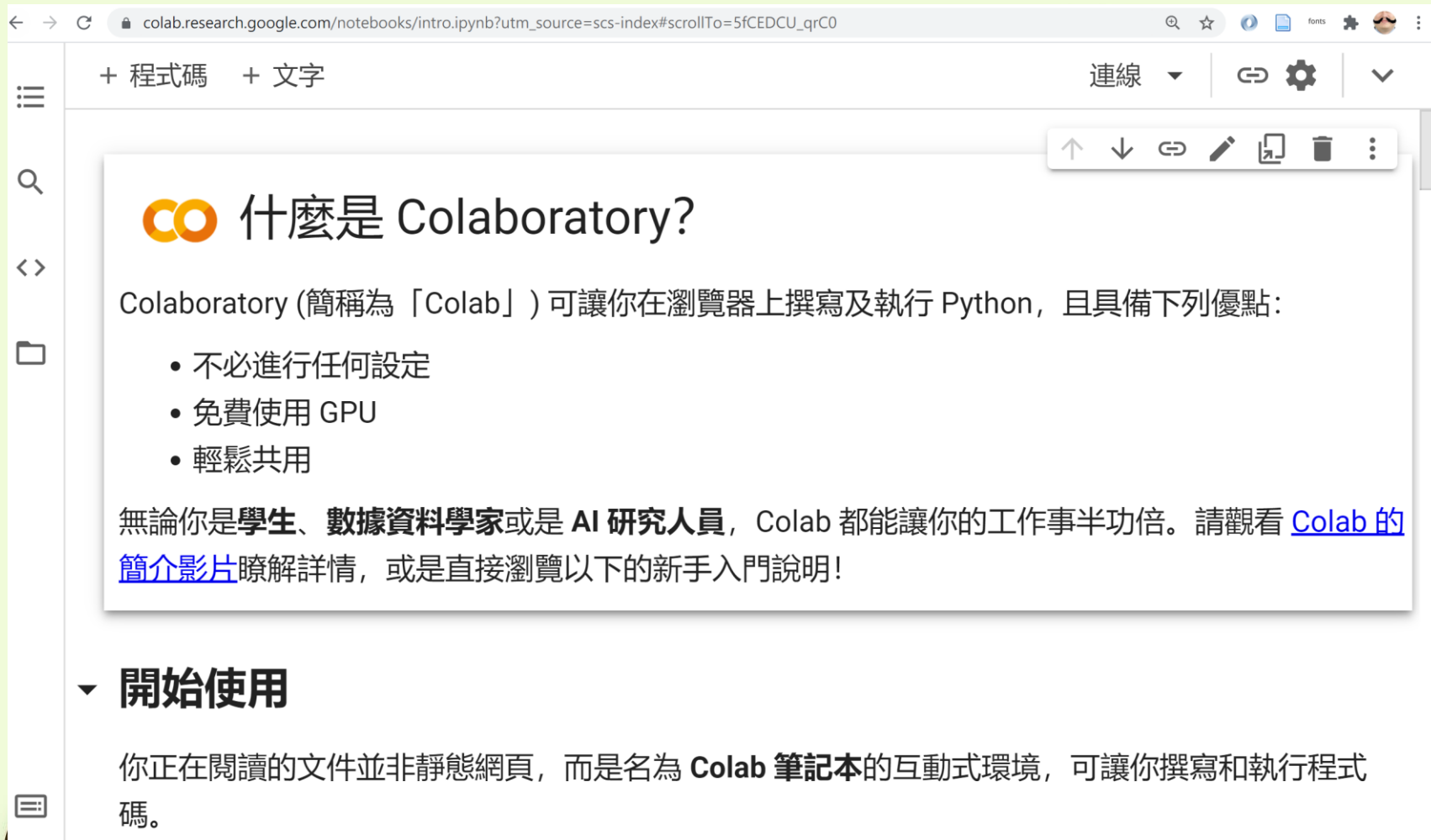
## 2. 軟體：編譯器？

# Colab (Colaboratory)

網頁Python 編譯器



# 問題與困難



The screenshot shows the Google Colaboratory (Colab) interface in a web browser. The address bar shows the URL: `colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb?utm_source=scs-index#scrollTo=5fCEDCU_qrC0`. The interface includes a sidebar on the left with icons for file management and a top bar with tabs for "程式碼" (Code) and "文字" (Text). The main content area displays the title "什麼是 Colaboratory?" (What is Colaboratory?) with the Colab logo. Below the title, it states that Colaboratory (referred to as "Colab") allows users to write and execute Python in a browser, listing three advantages: no setup required, free GPU usage, and easy sharing. It also mentions that Colab is useful for students, data scientists, and AI researchers, and provides links to a "簡介影片" (Introductory video) and a "新手入門說明" (New user guide). A section titled "開始使用" (Getting started) begins with the text: "你正在閱讀的文件並非靜態網頁，而是名為 **Colab 筆記本** 的互動式環境，可讓你撰寫和執程式碼。" (The document you are reading is not a static web page, but an interactive environment called **Colab Notebook**, which allows you to write and execute code.)

← → ↻ `colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb?utm_source=scs-index#scrollTo=5fCEDCU_qrC0` 🔍 ☆ 🌐 📄 fonts ⚙️ 👤 ⋮

+ 程式碼 + 文字 連線 ▾ 🔗 ⚙️ ▾

↑ ↓ 🔗 ✎ 📄 🗑️ ⋮

## 🔗 什麼是 Colaboratory?

Colaboratory (簡稱為「Colab」) 可讓你在瀏覽器上撰寫及執行 Python，且具備下列優點：

- 不必進行任何設定
- 免費使用 GPU
- 輕鬆共用

無論你是**學生**、**數據資料學家**或是**AI 研究人員**，Colab 都能讓你的工作事半功倍。請觀看 [Colab 的簡介影片](#)瞭解詳情，或是直接瀏覽以下的新手入門說明！

### ▾ 開始使用

你正在閱讀的文件並非靜態網頁，而是名為 **Colab 筆記本** 的互動式環境，可讓你撰寫和執程式碼。



## 1.3. 內容：

只專注在三個物理主題上  
配合主題發展，加入程式技巧





## 系列課程



# 用 Python 學通識物理

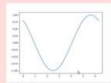


中國文化大學  
鬍子拉拉鄒忠毅老師



用Python 學通識物理 說明指南 ▾

### 用 Python 學通識物理 (三) : 波動篇

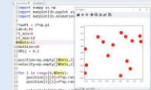


中國文化大學  
鬍子拉拉  
鄒忠毅老師

用Python 學通識...

中國文化大學 2020/05/20 ~  
2020/06/12

### 用 Python 學通識物理 (二) : 碰撞篇



中國文化大學  
鬍子拉拉  
鄒忠毅老師

用Python 學通識...

中國文化大學 2020/04/13 ~  
2020/05/06

### 用 Python 學通識物理 (一) : 運動篇



中國文化大學  
鬍子拉拉  
鄒忠毅老師

用Python 學通識...

中國文化大學 2020/03/02 ~  
2020/03/25

Youtube 上的影片

運動篇

碰撞篇

波動篇





# 3. 我覺得 最成功的方式



# 我覺得最成功的方式

## 在混合課程的運用

## 在通識課用手機學寫程式：虛實混合課程 ( SPOCs 加實體課的實施 )

### 1 2020/03/04 開學說明 📖

說明課程目標、上課方式、成績計算、Ewant 平台介紹、課程注意事項。

### 2 2020/03/11 開學演講：科學、物理與運算 📖

1. 科學是什麼？
2. 物理學在學學什麼？
3. 運算思維與物理。
4. 為什麼要學Python 程式語言。
5. MOOCs 與 SPOCs。

# 我覺得最成功的方式

## 在混合課程的運用

## 在通識課用手機學寫程式：虛實混合課程 ( SPOCs 加實體課的實施 )

### 1 2020/03/04 開學說明 📖

說明課程目標、上課方式、成績計算、Ewant 平台介紹、課程注意事項。

### 2 2020/03/11 開學演講：科學、物理與運算 📖

1. 科學是什麼？
2. 物理學在學學什麼？
3. 運算思維與物理。
4. 為什麼要學Python 程式語言。
5. MOOCs 與 SPOCs。

# 我覺得最成功的方式 在混合課程的運用

## 3 2020/03/18

1. 線上課程：SPOCs 第一部。用Python 學物理：Python 基本運用與運動學篇。第一週主題：Python 的安裝與使用
2. 實體課堂演講：本部線上課程整體介紹與Ewant 登入與使用確認。



SPOCs 第一部第一週主題：Python 的安裝與使用

1. 本週簡介 ( 5分鐘 )
2. 課程目標與結構(10分鐘)
3. Python 簡介(10分鐘)
4. 安裝與寫出你的第一個手機程式：iPhone (10分鐘)  
(或)
5. 安裝與寫出你的第一個手機程式：Android (10分鐘)
6. 安裝與寫出你的第一個電腦程式：PC (10分鐘)
7. 本週回顧與下週預告 ( 5分鐘 )

## 4 2020/03/25

1. 線上課程：SPOCs 第一部。用Python 學物理：Python 基本運用與運動學篇。第二週主題：我會用 Python 算速度
2. 實體課堂活動：分組學習報告 ( 第一組 )



SPOCs 第一部第二週主題：我會用 Python 算速度

1. 本週簡介與範例程式結果展示 ( 5分鐘 )
2. 物理學背景介紹：運動學簡介 ( 10分鐘 )
3. 物理問題說明：以平均速度的計算為例 ( 5分鐘 )
4. 範例程式所用演算法說明：運算推導 ( 10分鐘 )
5. Python 工具介紹：變數與運算式 ( 10分鐘 )
6. Python 工具介紹：基本輸出入 ( 10分鐘 )
7. 這個程式還能做什麼？ ( 5分鐘 )
8. 本週回顧與下週預告 ( 5分鐘 )

# 幻想一下又何妨：虛實課堂教學的理想與實踐 在混合課程的運用

## 6 2020/04/08

1. 線上課程：SPOCs 第一部。用Python 學物理：Python 基本運用與運動學篇。第三週主題：從一堆測量值中找出規律
2. 實體課堂活動：分組學習報告（第二組）

SPOCs 第一部第三週主題：從一堆測量值中找出規律

1. 本週簡介與範例程式結果展示（5分鐘）
2. 物理學背景介紹：實驗數據分析（5分鐘）
3. 物理問題說明：計算數據點的最佳直線（10分鐘）
4. 範例程式所用演算法說明：最小平方方法（10分鐘）
5. Python 工具介紹：range 函數與數列（10分鐘）
6. Python 工具介紹：for 迴圈（10分鐘）
7. 這個程式還能做什麼？（5分鐘）
8. 本週回顧與下週預告（5分鐘）

## 7 2020/04/15

1. 線上課程：SPOCs 第一部。用Python 學物理：Python 基本運用與運動學篇。第四週主題：把軌跡畫出來吧
2. 實體課堂活動：分組學習報告（第三組）

SPOCs 第一部第四週主題：把軌跡畫出來吧

1. 本週簡介與範例程式結果展示（5分鐘）
2. 物理學背景介紹：圖形展示的重要性（5分鐘）
3. 範例程式所用演算法說明：簡介Python 2維繪圖（10分鐘）
4. Python 工具介紹：數據點的繪製（10分鐘）
5. Python 工具介紹：x y函數線的繪製（10分鐘）
6. Python 工具介紹：送你一朵玫瑰花。參數式函數線的繪製（10分鐘）
7. 這個程式還能做什麼？（5分鐘）
8. 課程回顧（5分鐘）

# 4. 疫情帶來的 挑戰與方式



疫情帶來的挑戰與方式

數位教材輔助使用在實體課程上

# MS Teams





## 疫情帶來的挑戰與方式

因受疫情影響，課程採Teams線上同步上課方式。實施步驟如下：

- (1) 同學登入Teams。
- (2) 上課時間開始前，老師會開啟本次上課同步視訊會議連接。
- (3) 同學登入視訊會議，老師大約花三十分鐘，說明本次學習重點，同學並進行簽到。



## 疫情帶來的挑戰與方式

- (4) 同學暫離視訊會議，到 Teams 自行觀看老師預錄的影音教材，並可回視訊會議中提問或討論。
- (5) 老師持續在視訊會議中待命，隨時和同學視訊對談。
- (6) 影片看完後，可完成當日小作業，也可在下課後完成。
- (7) 同學在當日課程最後一小時，務必要回到視訊會議，進行實例演練、討論與簽退。
- (8) 同學可在 Teams 討論區討論與意見分享。



# 5. 心得分享



# 說說心得吧

1. 非常混亂的一學期
2. Teams 加 SPOCs 混合課的成果比想像的好
3. 物理主題學得更深入
4. 同學能寫簡單的程式了
5. 同學回饋良好
6. ~~反正不退學費~~



# 謝謝

講完了，  
請大家發問

