

110學年度第一學期跨校自主學習指導教師分享座談會
自主學習學生樣態分享

如何陪伴引導學生自主學習

@ 線上辦理 2022.2.9



高雄中學物理科 盧政良



Slido Q&A

slido



Audience Q&A Session

① Start presenting to display the audience questions on this slide.

師父引進門-高雄輔導團 自主學習行動網 <http://plp.at.tw>



自主學習行動網 防疫專區 ▾ 首頁 學生必須看 ▾ 老師快來看 ▾ 家長仔細看 ▾ 學科資源區 ▾ 資源區 ▾ 自主學習議題討論區

自主學習行動網

我的未來，我決定 我的學習，我做主

Yes, We can help.

因為一次勇敢嘗試的念頭，我們開始結合了高中與小學老師一起思考自主學習的規劃。也因為看到市面上缺乏可以參考的內容，所以我們出了「自主學習 成就解鎖」這本書。

也因為這一本書，我們接觸到更多需要自主學習的老師、學生跟家長。但是即使像我們那麼的努力，還是沒有辦法滿足所有學校學生跟老師的增能需求。

所以我們便思考，是不是做一個網站來提供一些資訊給這些需要的人。現在你看到的就是這個網站，在這個網站裡面該有什麼內容呢？我們一起討論了很久，慢慢的理出思緒。

① 我們想我們或許可以從學生（學生必須看）、老師（老師快來看）跟家長（家者仔細看）的面向來提供必要的資訊。此外，這個網站裡面幾乎都是非常具體的內容，因為那是我們進入現場之後一直不斷的跟學生討論、從老師那裡蒐集許多的問題，並且慢慢摸索出可以解決問

老師的私房推薦1

泛科學

地球圖輯隊

計畫撰寫與檢視

OGSM

內容+策略=18周的規劃
寫出所有你覺得該做的事再來思考時間安排

- O:** 學習主題、預期成果。
- G:** 具體的各階段學習目標。(拿給同學看，不用解釋同學也能很清楚知道你要做什麼)
- S:** 用甚麼方式達成?需要甚麼資源?
- M:** OGS的各項描述盡量具體可測量

協助需求類型

- ▶ 找方向-入門引導
資訊使用能力
閱讀理解
專案規劃、計畫執行能力
- ▶ 明確知道方向-專業協助
專業人才指導
專業場地器材設備
- ▶ 找夥伴-同溫層合作、激盪



自主學習種類

- ▶ 資源利用
- ▶ 閱讀素養
- ▶ 資訊素養
- ▶ 學科精進
- ▶ 實作實驗
- ▶ 小論文報告
- ▶ 專題製作/研究
- ▶ 競賽備戰
- ▶ 自學技藝/才藝
- ▶ 其他學習活動



我的做法

- ▶ 每周二、三、五 午餐時間
- ▶ 周末、寒暑假
- ▶ 輪流報告、聽講給建議、個別諮詢
- ▶ Fb、Line、Google classroom

目標設定

- ▶ 物理競賽(奧林匹亞、科展、英文物理辯論賽...)
- ▶ 國際科學交流、SDGs
- ▶ AI與科學探究
- ▶ 量子電腦





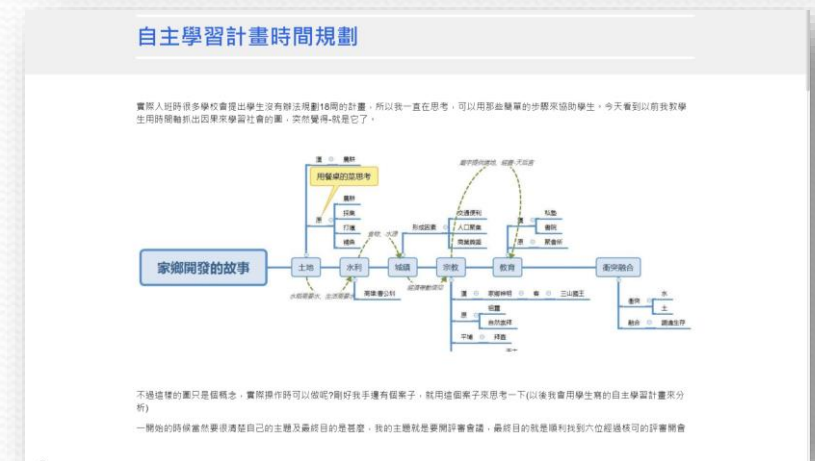
Slido Q&A

自主學習的定義

在學習過程中，能**自覺地**

- 確定學習目標；
- 選擇學習方法；
- 監控學習過程；
- 評價學習結果。

學生把自己的學習看成**意識對象**，不斷進行積極自覺地計畫、監察、檢查、評價、反饋、控制和調節的過程。



自主學習vs自學



Slido Q&A

	自主學習	自學
學習主導	有學生主導部分，也有教師指導、班級活動部分。	學生全然主導
教師角色	學習在校內或校外進行，教師擔任指導角色，幫助學生學習。	在沒有受到專業教學人員輔導及幫助下，單單依靠自己努力進行的學習。
學習責任	責任由教師和學生共同承擔。	責任全由學生自己承擔。
學習方式	既定的學習目標、學習內容，學習進度不是隨意變動。	不受任何教學計畫或教學進度約束，不需要在一定範疇內選擇學習內容。學習內容、方法和進度可以隨時改變。
學習組織	自主學習是集體活動。學習活動在學校所提供的體系中完成，包括師資、設備、制度等。	自學是個體活動。自學不依靠任何機構或學習組織而完成。

From : 文英玲

科展競賽及探究實作

物理教育學刊
2015, 第十六卷第一期, 1-14

Chinese Physics Education
2015, 16(1), 1-14

指導「物理競賽」與「科研活動」之挑戰與成效

盧政良^{1,2}、張鴻傑¹、蕭儒棠^{3,*}

¹ 高雄市立高雄中學, 高雄市, 807

² 台灣大學 物理學系, 台北市, 106

³ 國家教育研究院 測驗及評量研究中心, 新北市, 237

*e-mail: jthsiao@mail.naer.edu.tw

(投稿日期: 民國 103 年 12 月 16 日, 接受日期: 104 年 03 月 27 日)

摘要: 物理課程艱澀難懂, 高中物理教學也往往被詬病為考試導向、升學主義嚴重影響教學。然而中學的物理教學過程之外, 目前已發展出許多物理相關的研究競賽活動, 這些課程以外的參與過程對學生學習意願的提昇以及科學能力的建立都有很大的幫助。作者分享十餘年來, 在中學的物理教學過程中, 從不間斷地陪伴學生參與各種物理競賽(物理學科能力競賽、物理奧林匹亞競賽、力學競賽、青年學生物理辯論賽、旺宏科學獎...)與科學活動(高中物理資優培育計畫、科學展覽、吳健雄科學營...)的一點經驗與心得, 以及經過多年嘗試, 致力於將每年例行的這些科教活動以模組化的訓練、培養, 讓學生具備獨立研究與發掘問題的能力。近年來已逐步看到成效, 而這些課程以外的參與過程對學生學習意願的提昇以及科學能力的建立都有很大的幫助, 進一步也嘗試分析探討這些活動的優缺點以及對學生造成的影響與效益並提供建議。

關鍵詞: 物理競賽、學習成效

壹、前言

台灣的中學生在正規的物理教學課程之外, 長期以來陸續發展了許多與高中物理教學有高度相關的一些競賽與科研活動, 其中有官方舉辦的科學展覽(1961 至今)、科學能

力競賽(1985 至今)、物理奧林匹亞(1994 至今), 還有各大學及研究機構開設的高中物理資優培育計畫, 以及力學學會舉辦力學競賽、企業贊助的台灣青年學生物理辯論競賽(Taiwan Young-Student Physicists' Tournament,



<https://reurl.cc/LplKzK>



指導中學生參與國際青年物理辯論競賽之經驗——談實作教學成效

文/盧政良

本文旨在分享作者培訓選手的經驗, 為將訓練過程進行階段性的剖析, 分成以摸索和培訓為主的前期, 以培養實戰經驗和請學長回校分享經驗的中期階段。還有近期高雄中學與友校和國際進行交流, 並開設了融入物理辯論賽形式的特色課程。以實作教學的成效與經驗, 肯定了物理辯論賽模式結合 107 新課綱「探究與實作」的可行性。

緣起

臺灣青年學生物理辯論競賽 (TYPT) 舉辦至今已進入第九屆, 我是自 2010 年

第二屆起, 開始指導學生參與是項競賽, 一直以來每屆均取得優良成績。回想起當初投入這項工作的因緣, 是因為當初我正巧接下第一屆雄中科學班的物理專題指導



<https://reurl.cc/5Gd9yV>

科展競賽及探究實作

物理相關研究活動與競賽，大致可以分為兩大類：

- ▶ **測驗型**：自然科學能力競賽，物理奧林匹亞，力學競賽
考試方式各有些差異，但主要都是在一定時間內(通常約二至三小時)藉由筆試或實驗操作的方式測驗學生相關的能力
- ▶ **研究型**：科學展覽、英文物理辯論(TYPT)、旺宏科學獎
可以長時間進行研究，最後以書面、口頭報告、看板、多媒體或現場演示...等多元方式呈現其研究成果



科學競賽時程簡表

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
物理學科能力競賽		—————										
物理奧林匹亞		—————					- - - -	- - - -	- - - -	- - - -	
力學競賽								—————				
物理辯論賽	—————									
中小學科展		—————									- - - -	
國際科展	—————										
旺宏科學獎	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -			- - - -	

點虛線代表宣傳準備期、實線代表指導培訓期、長虛線代表通過初選準備決賽期



科展競賽及探究實作 定題引導

- ▶ 學生發想
- ▶ 歷屆科展得獎作品
- ▶ TYPT
- ▶ 探究與實作

全國中小學科學展覽會

- 簡介
- 實施要點
- 安全規則
- 歷屆參展資料
- 歷屆優勝作品
- 歷屆優良指導教師名單
- 歷屆優良指導教師感言
- 文件下載
- 科展贊助與法規連結
- 個別獎設獎要點
- 歷屆縣市科展

::: 首頁 > 全國中小學科學展覽會 > 歷屆優勝作品

歷屆優勝作品

本區是為歷屆優勝作品專輯，以屆別方式提供資訊。

使用建議：

如需透過作品相關「關鍵字」查詢，請至專屬科展作品資源網站「科展群供應」搜尋，網址：
<https://www.ntsec.edu.tw/Science.aspx?cat=21&a=6821>，
如已知屆別、科別與作品編號等，請直接點選以下連結，依序「屆別->組別->科別->作品編號」瀏覽

第61屆

第60屆

第59屆



科展競賽及探究實作

深入探討

- ▶ 歷屆科展得獎作品
- ▶ 論文搜尋
- ▶ Google Scholar
- ▶ sci-hub
- ▶ 大學學長

2017 TYPT 29

Frequency of the empty glass

- For an empty wine glass, the **energies** are

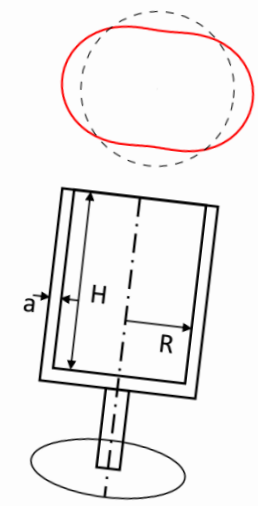
Radial velocity: $\frac{dx}{dt} = -\omega \Delta_0 f(z) \cos 2\theta \sin \omega t$

Tangential velocity: $\frac{ds}{dt} = \frac{1}{2} \omega \Delta_0 f(z) \sin 2\theta \sin \omega t$

=> The **total Kinetic energy** is

$$K = \frac{5}{8} \rho_g a R \omega^2 \Delta_0^2 \sin^2(\omega t) \int_0^H [f(z)]^2 dz$$

By geometric arguments, the **potential energy** is

$$U \approx \frac{3\pi Y a^3}{8R^3} \Delta_0^2 \cos^2 \omega t \left[1 + \frac{4}{3} \left(\frac{R}{H} \right)^4 \right] \int_0^H [f(z)]^2 dz$$


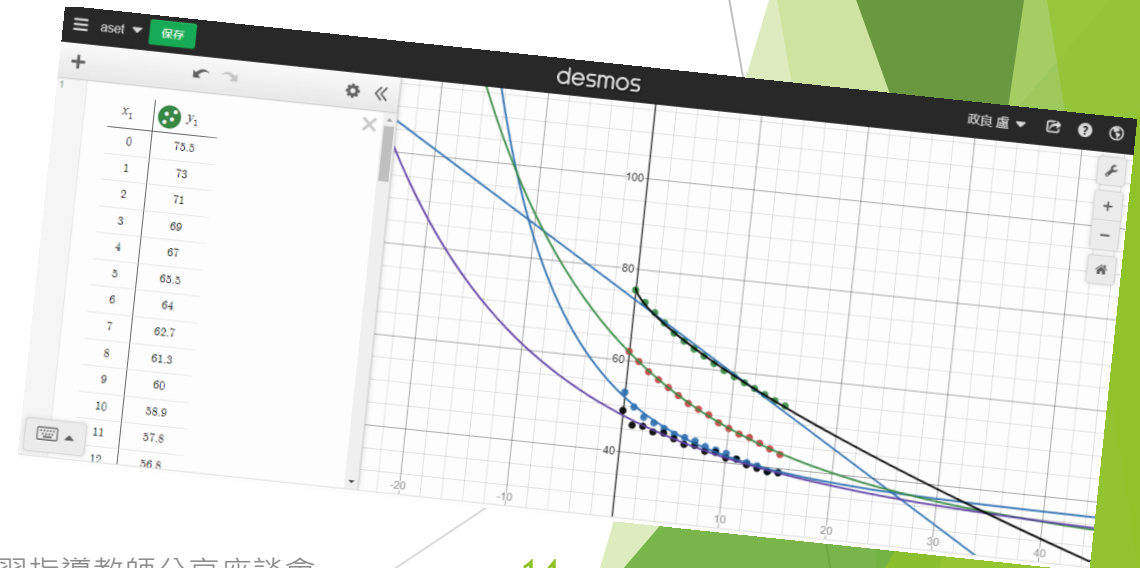
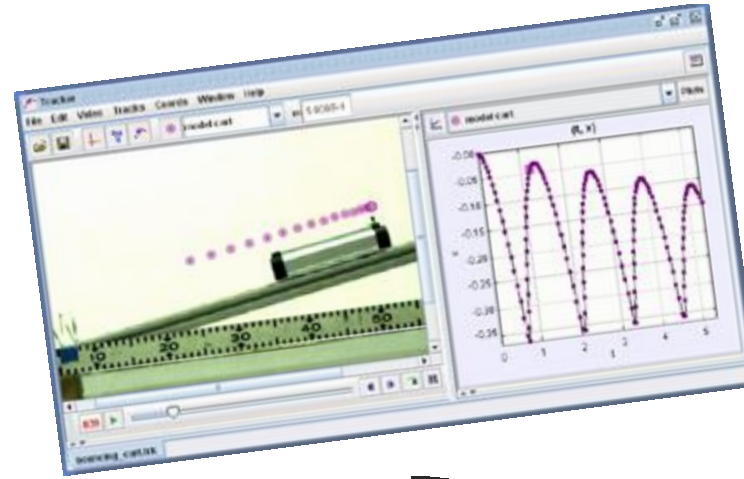
Modified from: [Ref] French A 1983 *In vino veritas: A study of wine glass acoustics* Am. J. Phys. 51 688



科展競賽及探究實作

數位利用分析

- ▶ phyphox
- ▶ Tracker
- ▶ Desmos
- ▶ Geogebra
- ▶ Audacity
- ▶ 熱顯像儀 (flir one)
- ▶ 光譜儀 (sci-maker)
- ▶ google apps
- ▶ 紋影法
- ▶ Vernier、Pasco
- ▶ Comsol



Tracker

The screenshot shows the Tracker software interface. The main window displays a video of a physics experiment setup on a grid. A horizontal bar is supported by two vertical rods. A red dot represents the tracked object. The software has identified the mass of object A as 0.145 kg. A graph on the right shows the position x (m) versus time t (s) for mass A, with a smooth curve fitted to the data points. Below the graph is a data table with columns for time t (s) and position x (m).

t (s)	x (m)
0.567	0.374
0.600	0.381
0.633	0.388
0.667	0.394
0.700	0.400
0.733	0.405
0.767	0.409
0.800	0.413
0.833	0.416
0.867	0.417



Slido Q&A

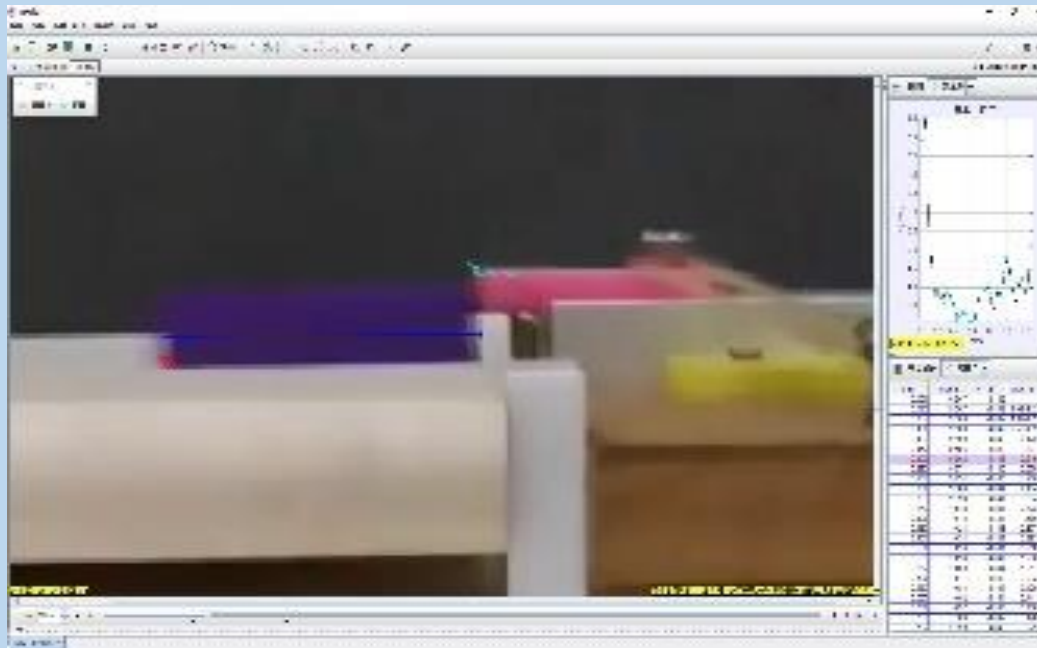
1

Experiment

2020
TYPT

Preliminary Measurements

2. Measurement of Striking Force



Step 1

Stretch the striker backwards to a certain length, release and record the striking process

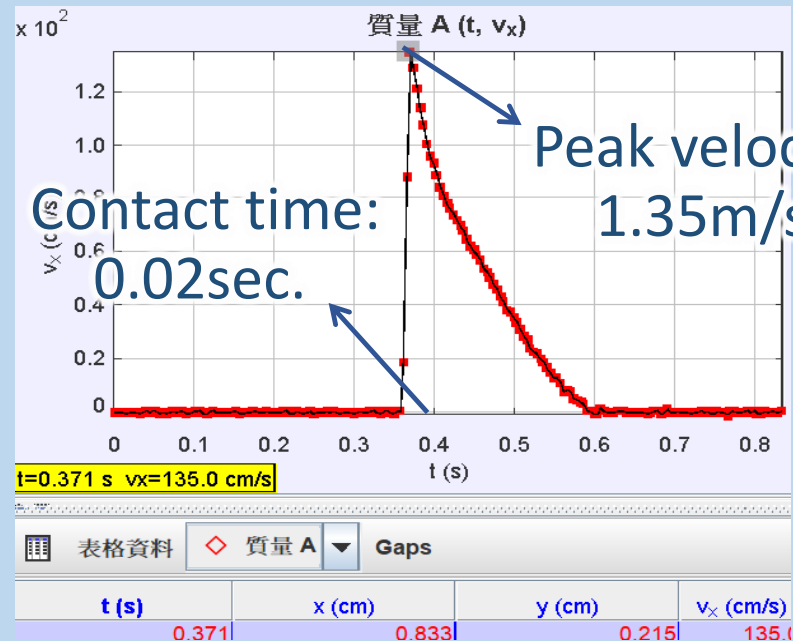


Slido Q&A

11

Preliminary Measurements

2. Measurement of Striking Force



Step 2

Analyze the process
By dividing $\frac{\Delta P}{\Delta t}$, we
with Tracker Δt , we
can get the striking
Find out the change of
force $F = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ during
momentum ΔP
contact time Δt



Different Striking Force

- 4 Pucks
- 1.0cm thick

Input:

- ① Size
- ② Material
- ③ μ_k
- ④ Striking Impulse

↓

Create Simulation



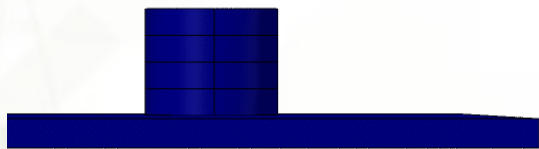
2

Results & Discussion

2020
TYPT

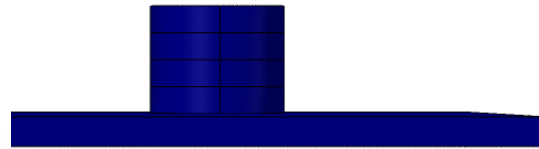
Different Striking Force

- 4 Pucks
- 1.0cm thick

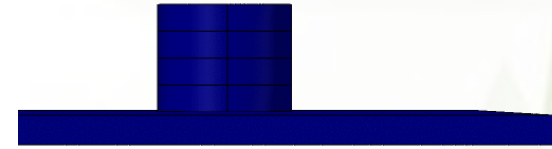


0.23N

“Boundary Condition”



0.34N



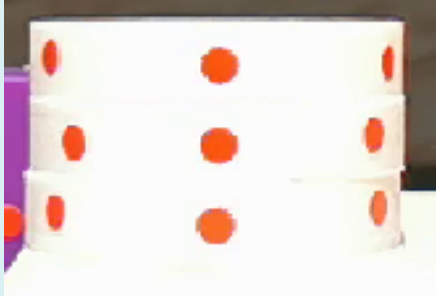
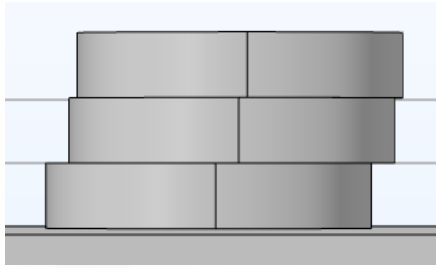
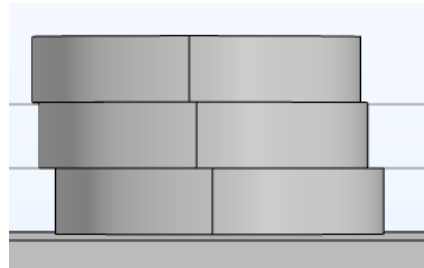
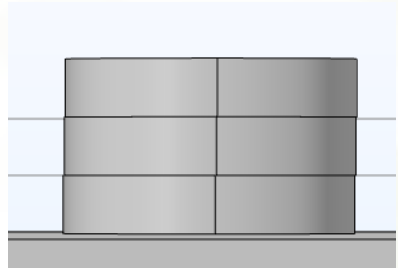


0.39N



Different Striking Force

- 4 Pucks
- 1.0cm thick

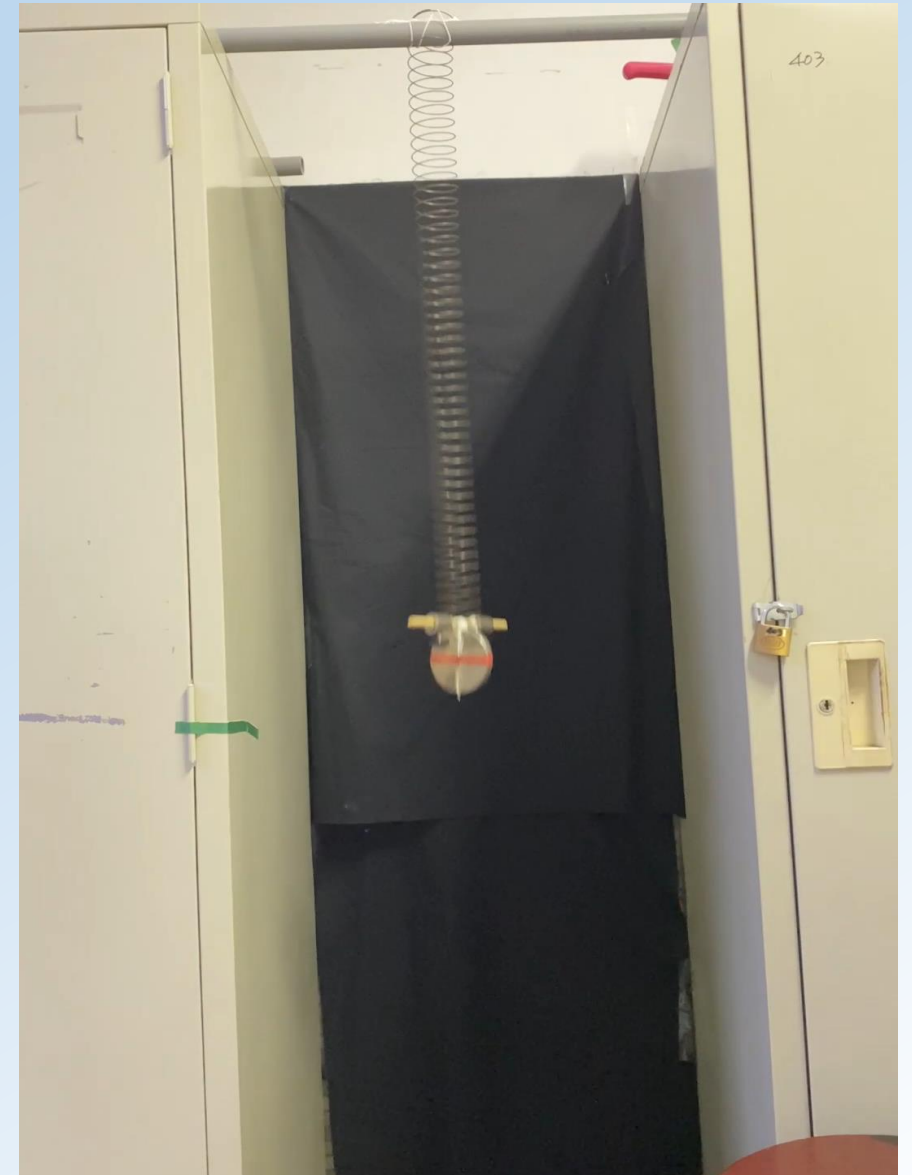
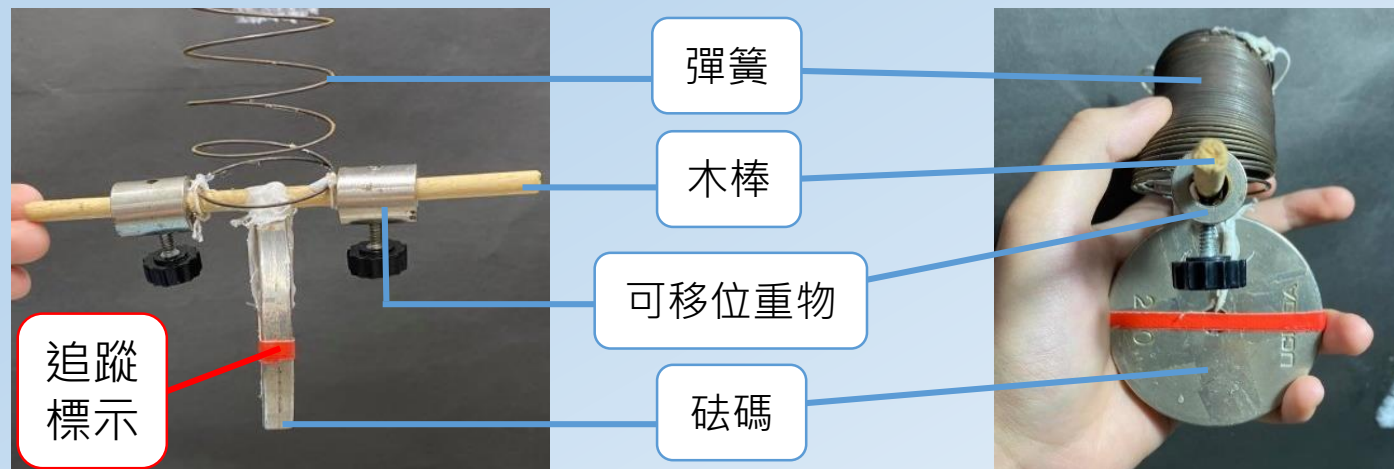
	0.30 N	0.39 N	0.51 N
Actual Results			
Comsol™ Simulations			

larger force \Rightarrow smaller displacement

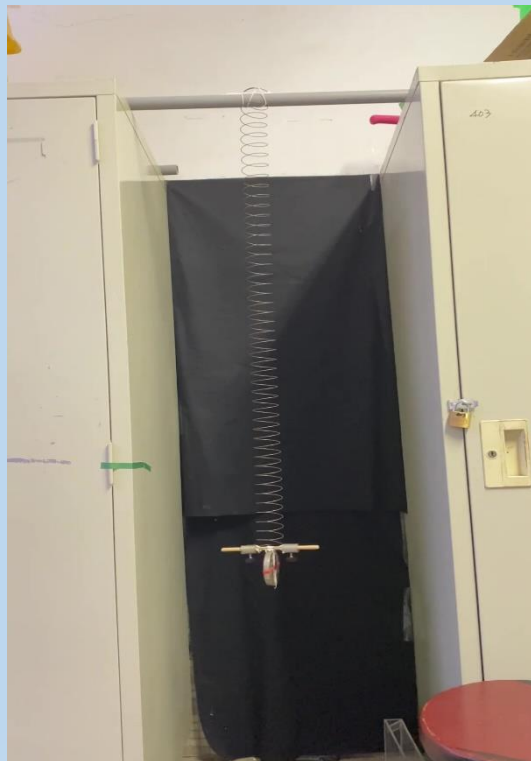


偉氏擺

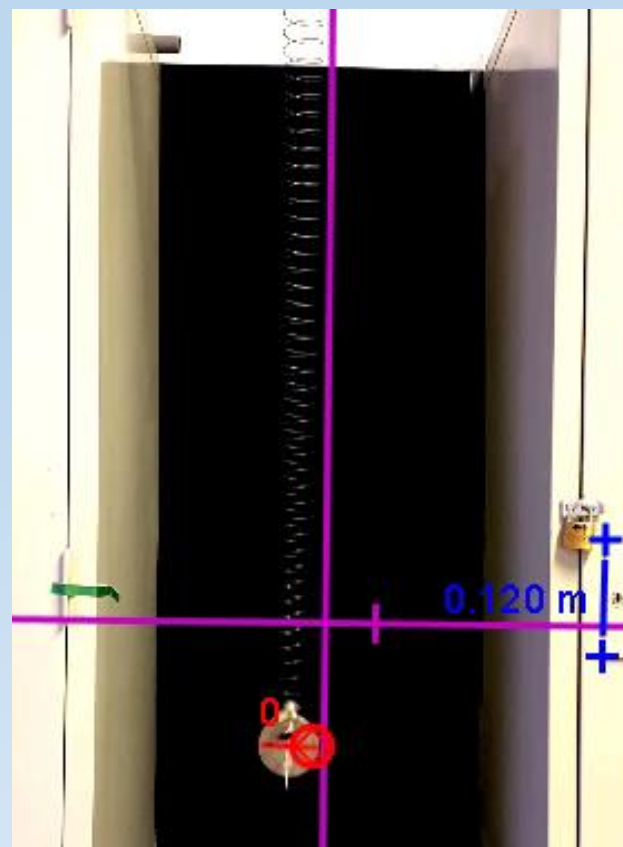
- ◆組成：螺旋彈簧、重物
- ◆表現運動：主要為上下震盪、旋轉



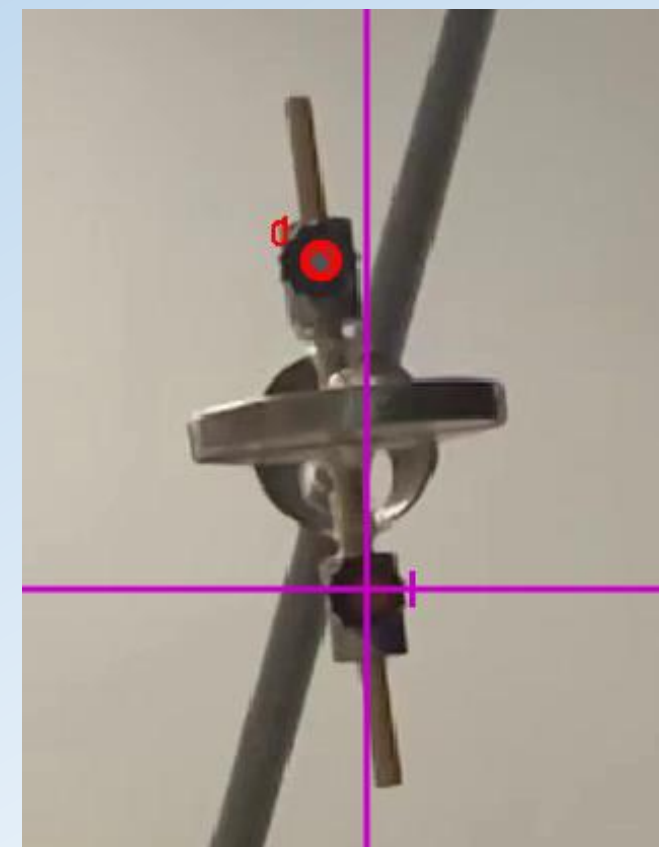
實驗流程



架設偉氏擺



拍攝觀察影片

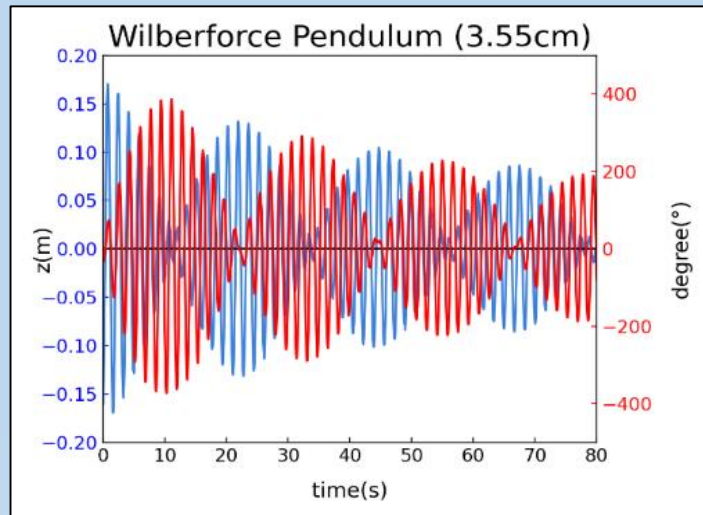


Tracker 分析

實驗流程

```

plot try.py - C:\Users\user\Desktop\Matthew\graphs\只取振幅\plot try.py (3.9.1)
File Edit Format Run Options Window Help
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
#####資料#####
data = np.genfromtxt('data1.csv', delimiter=',')
data_2=np.genfromtxt('data2.csv', delimiter=',')
print(data.T[0])
#####指定繪圖的資料#####
time=data_1[0]#name.T的T表示將陣列反轉
height=data_1[1]
time_2=data_2.T[0]#name.T的T表示將陣列反轉
height_2=data_2.T[1]
#####建立圖表的字樣#####
fig, ax1 = plt.subplots(figsize=(8,5))
ax0 = ax1.twinx()
#####繪圖的資料#####
ax1.xaxis.set_label_coords(0.5, -0.1)
ax1.yaxis.set_label_coords(-0.1, 0.5)
ax0.yaxis.set_label_coords(1.15, 0.5)
#####標題#####
plt.title('Energy time chart', fontsize=20)
ax1.set_xlabel('time(s)', fontsize=14)
ax1.set_ylabel('z(m)', fontsize=14)
ax0.set_ylabel('degree(°)', fontsize=14)
#####繪圖的資料#####
ax1.set_ylim(-0.0, 0.09)
ax0.set_ylim(0, 400)
plt.xlim(0, 80)
plt.xticks([0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80])
#####繪圖的資料#####
ax1.tick_params(axis='y', direction='in', labelsize=12, color='b', labelcolor='b')
ax2.tick_params(axis='y', direction='in', labelsize=12, color='orange', labelcolor='orange')
ax1.tick_params(axis='x', direction='in', labelsize=12, color='k', labelcolor='k')
#####繪圖的資料#####
plt.grid(True)
ax1.plot(time, height, 'b-o', marker='o', markerfacecolor='b', markeredgecolor='b', markerwithline=True)
ax0.plot(time, height_2, 'o-', color='orange', linestyle='-', marker='o', markerfacecolor='orange', markeredgecolor='orange', markerwithline=True)
plt.tight_layout()
plt.show()
    
```

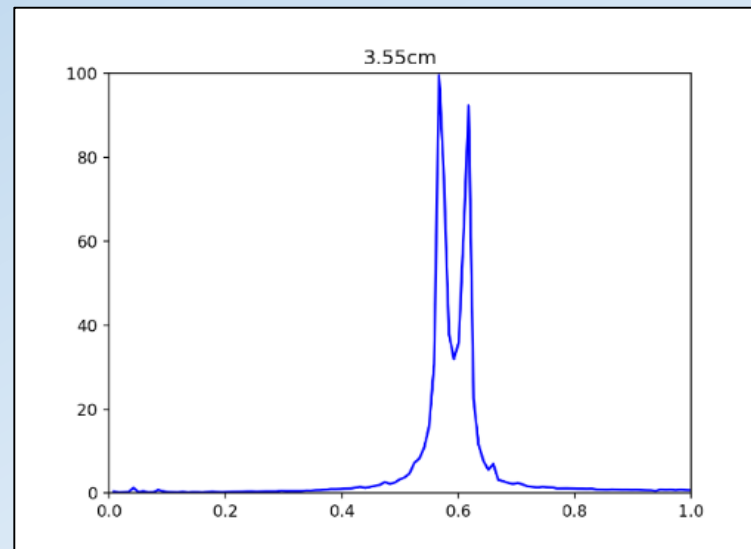
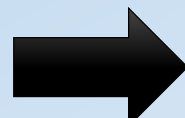


繪製圖表



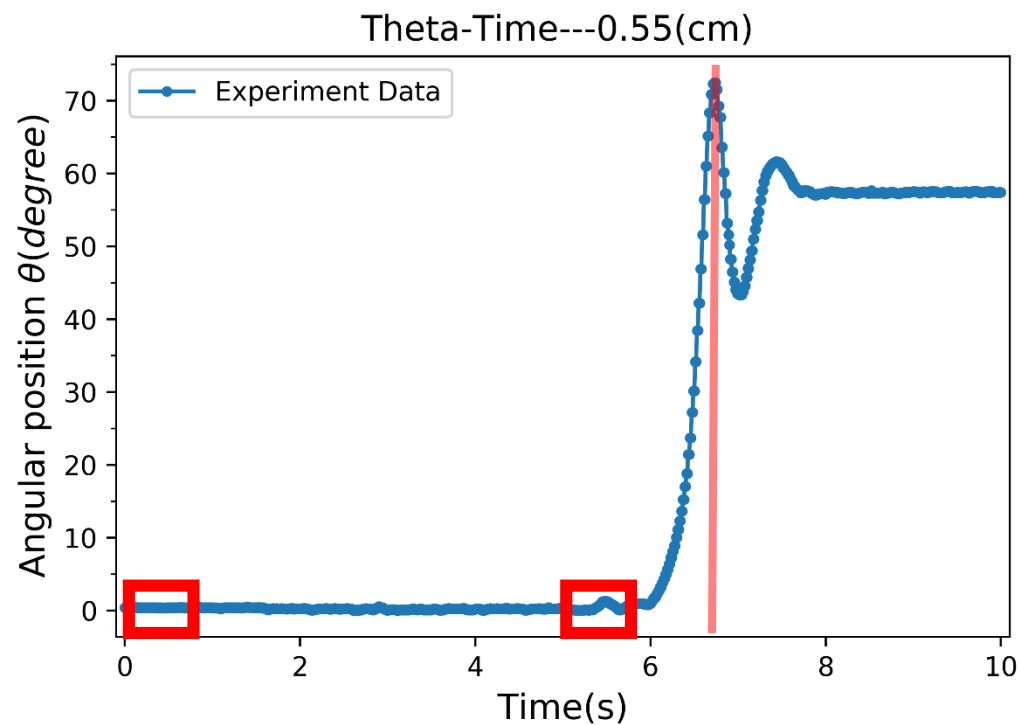
```

fourier.py
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 import numpy as np
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 #never vera.luu
5 import scipy.fft
6
7 #####資料#####
8 data = np.genfromtxt('theta.csv', delimiter=',')
9 data_x = data.T[0]
10 data_y = data.T[1]
11 # never vera.luu
12 L = data_x[1:len(data_x)-1]
13 N = len(data_x)
14 T = N * L
15 x = np.linspace(0, T, N)
16 # sample spacing
17 y = data_y
18 yf = scipy.fft.fft(y)
19 xf = np.linspace(0, T/2, int(N/2)+1)
20 yff = 2 * N * np.abs(yf/len(N/2))
21
22 yff=np.delete(yff,0)
23 xf=np.delete(xf,0)
24
25 fig, ax = plt.subplots()
26 fig, ax1 = plt.subplots()
27 ax.set_title('4.55cm')
28 ax1.set_title('cm')
29
30 ax1.plot(data_y)
31 ax1.plot(xf, yff)
32 ax.set_xlim(0, 1)
33 ax.set_ylim(0, 100, 'b-o')
34 plt.show()
35
36 print('max(omega1)' + str(2*np.pi*xf[np.argmax(yff)]))
37 a = xf[np.argmax(yff)]
38 yff=np.delete(yff, np.argmax(yff))
39 print('max(omega2)' + str(2*np.pi*xf[np.argmax(yff)]))
40 b = xf[np.argmax(yff)]
41 yff=np.delete(yff, np.argmax(yff))
42 print('max(omega3)' + str(2*np.pi*xf[np.argmax(yff)]))
43 c = np.argmax(yff)
44 print('omega1-omega2: ' + str(2*np.pi*abs(a-b)))
45
    
```



快速傅立葉轉換 (FFT)

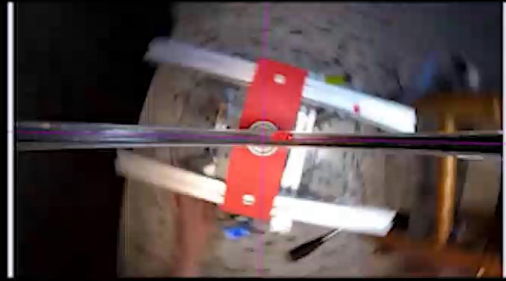
Status 1-上升階段



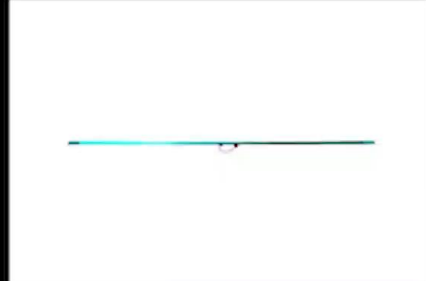
鋼球滾著環在環的垂直處



0.55cm-Experiment VS Theoretical

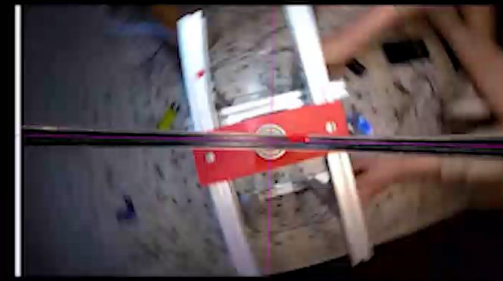
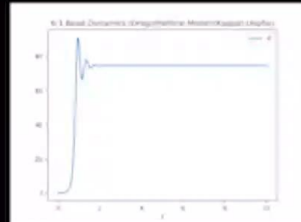
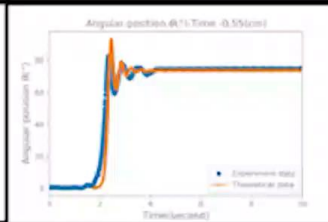
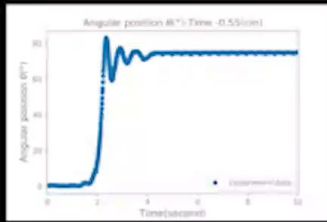


Experiment

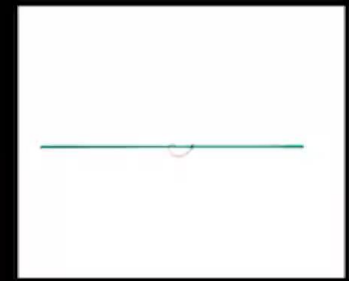


Comparison

Theoretical

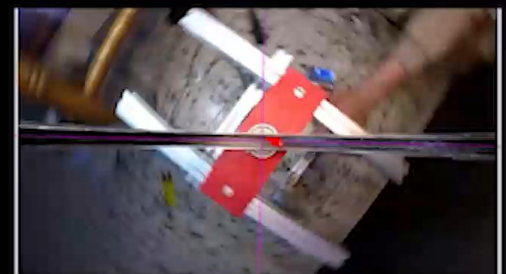
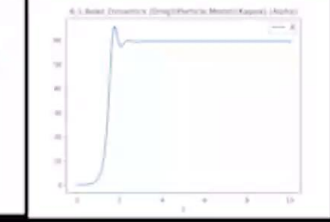
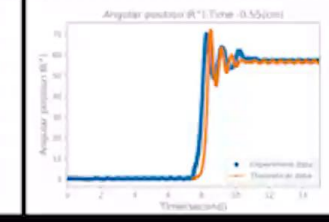
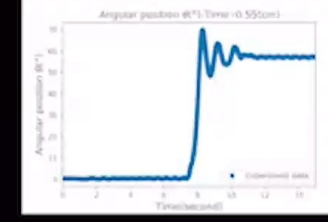


Experiment

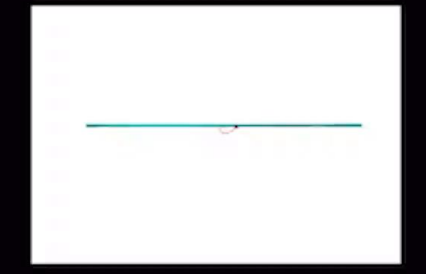


Comparison

Theoretical

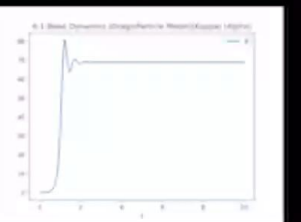
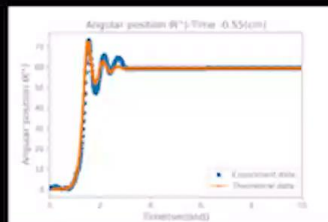
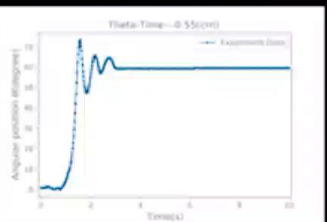


Experiment



Comparison

Theoretical

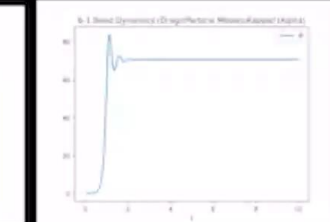
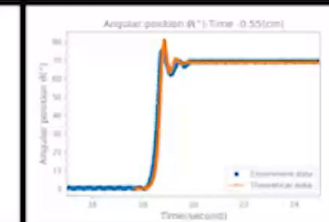
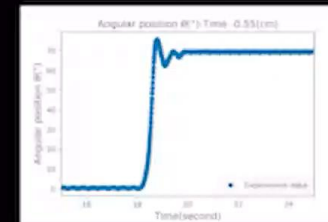


Experiment



Comparison

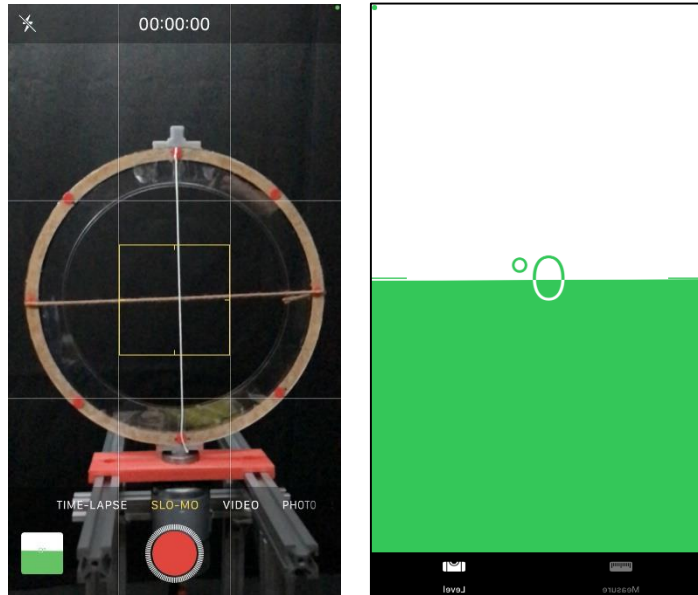
Theoretical



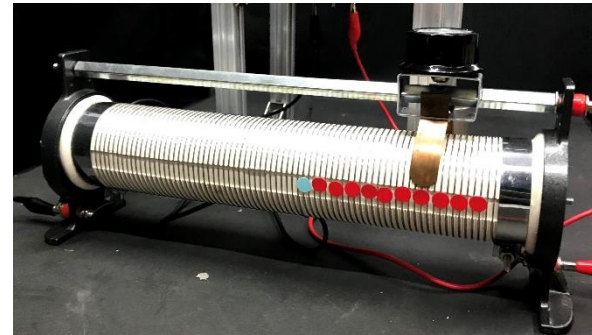
實驗流程



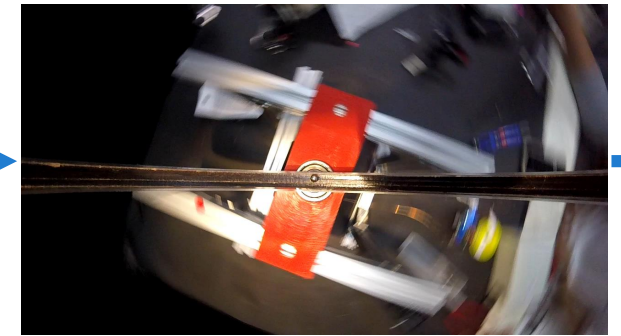
Slido Q&A



架設好裝置

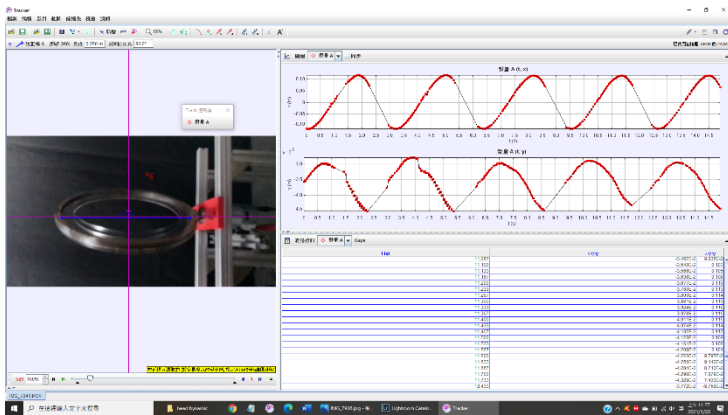


挑整可變電阻



執行實驗

實驗流程



Tracker

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		rps	rpm	rad/s				
2	1	0.621	37.26	3.901858				
3	2	1.124	67.44	7.0623				
4	3	1.655287	99.31719	10.40047	4.767	9.6	4.833	1.655287
5	4	2.637652	158.2591	16.57286	2.9	5.933	3.033	2.637652
6	5	3.037206	182.2323	19.08333	2.733	5.367	2.634	3.037206
7	6	3.748828	224.9297	23.55458	1.1	2.167	1.067	3.748828
8	7	4.444444	266.6667	27.92527	0.2	2	1.8	4.444444
9	8	5.41272	324.7632	34.00912	0.067	1.545	1.478	5.41272
10	9	5.218526	313.1115	32.78896	0.167	1.7	1.533	5.218526

資料分析

```
Plot the graph
In [28]:
import math
from scipy import stats
from matplotlib.ticker import AutoMinorLocator
from IPython.html import widgets
from IPython.display import display, Math, Latex

# Number of data points
n = 5

# Get data
response = get_img('Red')
mag2cm = get_img('Green')
minorLocator = AutoMinorLocator()

fig = plt.figure(figsize=(10, 10)) # Plotting the data
title('Angular position vs. Difference', fontsize=12) # Title

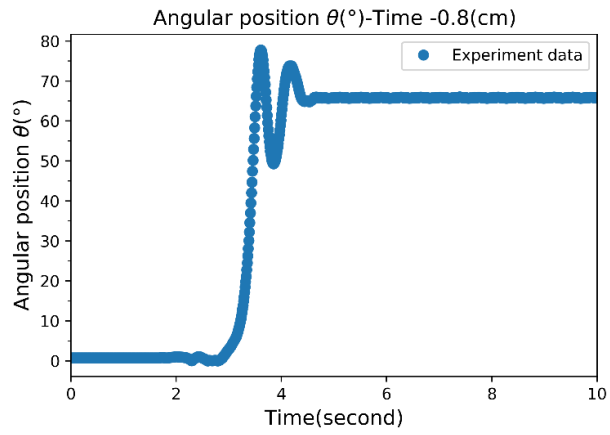
plot(0, 0, '-')
# Plot theoretical curve (see below for 'a' value)
# a = 0.125 * math.pi * n / 180
# a = 0.125 * math.pi * n / 180 * math.pi * a
# Plot a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, aa, ab, ac, ad, ae, af, ag, ah, ai, aj, ak, al, am, an, ao, ap, aq, ar, as, at, au, av, aw, ax, ay, az, ba, bb, bc, bd, be, bf, bg, bh, bi, bj, bk, bl, bm, bn, bo, bp, bq, br, bs, bt, bu, bv, bw, bx, by, bz, ca, cb, cc, cd, ce, cf, cg, ch, ci, cj, ck, cl, cm, cn, co, cp, cq, cr, cs, ct, cu, cv, cw, cx, cy, cz, da, db, dc, dd, de, df, dg, dh, di, dj, dk, dl, dm, dn, do, dp, dq, dr, ds, dt, du, dv, dw, dx, dy, dz, ea, eb, ec, ed, ee, ef, eg, eh, ei, ej, ek, el, em, en, eo, ep, eq, er, es, et, eu, ev, ew, ex, ey, ez, fa, fb, fc, fd, fe, ff, fg, fh, fi, fj, fk, fl, fm, fn, fo, fp, fq, fr, fs, ft, fu, fv, fw, fx, fy, fz, ga, gb, gc, gd, ge, gf, gg, gh, gi, gj, gk, gl, gm, gn, go, gp, gq, gr, gs, gt, gu, gv, gw, gx, gy, gz, ha, hb, hc, hd, he, hf, hg, hh, hi, hj, hk, hl, hm, hn, ho, hp, hq, hr, hs, ht, hu, hv, hw, hx, hy, hz, ia, ib, ic, id, ie, if, ig, ih, ii, ij, ik, il, im, in, io, ip, iq, ir, is, it, iu, iv, iw, ix, iy, iz, ja, jb, jc, jd, je, jf, jg, jh, ji, jj, jk, jl, jm, jn, jo, jp, jq, jr, js, jt, ju, jv, jw, jx, jy, jz, ka, kb, kc, kd, ke, kf, kg, kh, ki, kj, kk, kl, km, kn, ko, kp, kq, kr, ks, kt, ku, kv, kw, kx, ky, kz, la, lb, lc, ld, le, lf, lg, lh, li, lj, lk, ll, lm, ln, lo, lp, lq, lr, ls, lt, lu, lv, lw, lx, ly, lz, ma, mb, mc, md, me, mf, mg, mh, mi, mj, mk, ml, mm, mn, mo, mp, mq, mr, ms, mt, mu, mv, mw, mx, my, mz, na, nb, nc, nd, ne, nf, ng, nh, ni, nj, nk, nl, nm, nn, no, np, nq, nr, ns, nt, nu, nv, nw, nx, ny, nz, oa, ob, oc, od, oe, of, og, oh, oi, oj, ok, ol, om, on, oo, op, oq, or, os, ot, ou, ov, ow, ox, oy, oz, pa, pb, pc, pd, pe, pf, pg, ph, pi, pj, pk, pl, pm, pn, po, pp, pq, pr, ps, pt, pu, pv, pw, px, py, pz, qa, qb, qc, qd, qe, qf, qg, qh, qi, qj, qk, ql, qm, qn, qo, qp, qq, qr, qs, qt, qu, qv, qw, qx, qy, qz, ra, rb, rc, rd, re, rf, rg, rh, ri, rj, rk, rl, rm, rn, ro, rp, rq, rr, rs, rt, ru, rv, rw, rx, ry, rz, sa, sb, sc, sd, se, sf, sg, sh, si, sj, sk, sl, sm, sn, so, sp, sq, sr, ss, st, su, sv, sw, sx, sy, sz, ta, tb, tc, td, te, tf, tg, th, ti, tj, tk, tl, tm, tn, to, tp, tq, tr, ts, tt, tu, tv, tw, tx, ty, tz, ua, ub, uc, ud, ue, uf, ug, uh, ui, uj, uk, ul, um, un, uo, up, uq, ur, us, ut, uu, uv, uw, ux, uy, uz, va, vb, vc, vd, ve, vf, vg, vh, vi, vj, vk, vl, vm, vn, vo, vp, vq, vr, vs, vt, vu, vv, vw, vx, vy, vz, wa, wb, wc, wd, we, wf, wg, wh, wi, wj, wk, wl, wm, wn, wo, wp, wq, wr, ws, wt, wu, wv, ww, wx, wy, wz, xa, xb, xc, xd, xe, xf, xg, xh, xi, xj, xk, xl, xm, xn, xo, xp, xq, xr, xs, xt, xu, xv, xw, xx, xy, xz, ya, yb, yc, yd, ye, yf, yg, yh, yi, yj, yk, yl, ym, yn, yo, yp, yq, yr, ys, yt, yu, yv, yw, yx, yy, yz, za, zb, zc, zd, ze, zf, zg, zh, zi, zj, zk, zl, zm, zn, zo, zp, zq, zr, zs, zt, zu, zv, zw, zx, zy, zz
```

Plot graph



Slido Q&A

實驗流程



```
jupyter plotting-checkpoint Last Checkpoint 上週四 13:44 (auto-save)
File Edit View Insert Cell Format Widgets Help Not Trusted Python 3 C

Plot the graph
In [24]: from __future__ import division

import math
#from scipy import stats
from matplotlib import pyplot as plt
from IPython.html import widgets
from IPython.display import display, Math, Latex

N = 5 # number of data 選擇要定

map_mn.get_img("Puls")
map2_mn.get_img("cortex")

mimo_detector = AutoMimoDetector()

fig, ax=plt.subplots(1) #plotting the signal
plt.plot(theta, 'b.') #title('Angular position-T difference ', fontsize=13) #標題

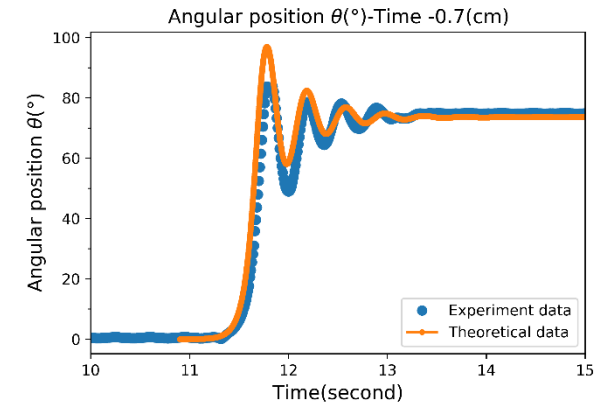
plt.show()

#Plot theoretical curve (即平時的 "0" 電流)
#t = np.linspace(0, 10, 20)
#t = 0.77*(1-0.012*exp(-0.18*t)) #輸入理論模型作為 t 的函數
#theta_t = 0.77*(1-0.012*exp(-0.18*t)) #理論模型

#How can further make the fitting results appear in the graph
#t = 0.77*(1-0.012*exp(-0.18*t)) #理論模型
#theta_t = 0.77*(1-0.012*exp(-0.18*t)) #理論模型

plt.xlabel('Time(second)', fontsize=13) #設置x軸標題名稱-單位
plt.ylabel('Angular position(°)', fontsize=13) #設置y軸標題名稱-單位
plt.legend(['Experiment data', 'Theoretical data'], fontsize=13) #設置圖例名稱-單位
plt.grid(True) #設置是否顯示網格
plt.show() #顯示圖表

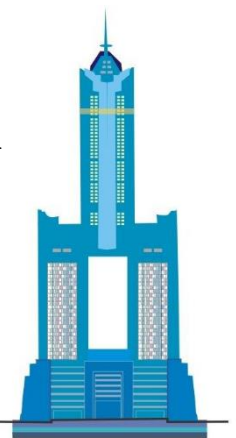
ax.xaxis.set_major_locator(AutoMimoDetector(1))
ax.yaxis.set_major_locator(AutoMimoDetector(1))
ax.xaxis.set_major_formatter('%.1f')
ax.yaxis.set_major_formatter('%.1f')
ax.grid(True)
plt.show()
#Plot the height vs. Frequency, and 'force' vs. 'freq' graph as you
#want
```



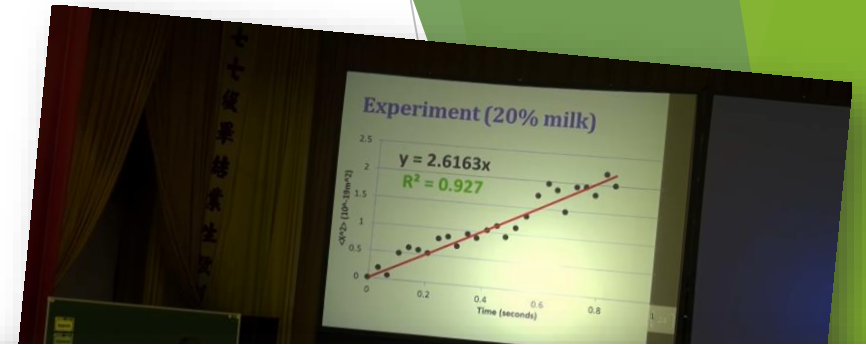
Plot graph

執行模擬

比較模擬和實驗



科展競賽及探究實作 報告辯論



SCORESHEET

REPORTER Start from 1 and add/subtract

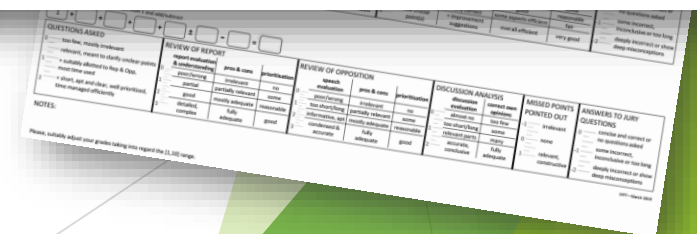
1 + + - =

fight (round no.): _____ stage: _____ room: _____ problem no.: _____ Juror's name & signature: _____

reporter: _____ opponent: _____ reviewer: _____

REPORT	REPORT							DISCUSSION WITH OPPONENT		ANSWERS TO JURY, OPPONENT, and REVIEWER'S QUESTIONS	
	phenomenon explanation	theory/model	relevant experiments	comparison between theory and experiment	own contribution	task fulfilment	science communication	relevant arguments/responses	reporter's conduct at the discussion		
0	almost no	almost no	too few	no/ almost no	others' data, incorrectly cited	misunderstood	unclear, chaotic	too few	poor	0	concise and correct or no questions asked
1	some	some	some	some	review of sources, cited	partly	partly clear	some	some aspects fine	1	some incorrect, inconclusive or too long
2	fair	fair	fair	not well fitting	some own input	average	average	many	good	2	deeply incorrect or show deep misconceptions
3	good	good	well performed, sufficient number	deviations qualitatively analysed	+ some interesting results	some aspects above average	some parts well done	+ data/theory convincingly supported	some aspects efficient	3	
4	detailed demonstrative	quite detailed, correct	+ results explained errors analysed	+ theory limits explained, conclusive	considerable experimental or theoretical	interesting solution	overall clear, demonstrative				
5	deep and comprehensible, shows physical insight	detailed, complex, completely testable	+ reproducible, convincing analysis	well fitting, deviations analysed, conclusive	considerable experimental and theoretical	greater extent than expected	+ complex concepts well communicated	proved deep understanding	overall efficient		

NOTES:



學科精進-資通訊科技(ICT)

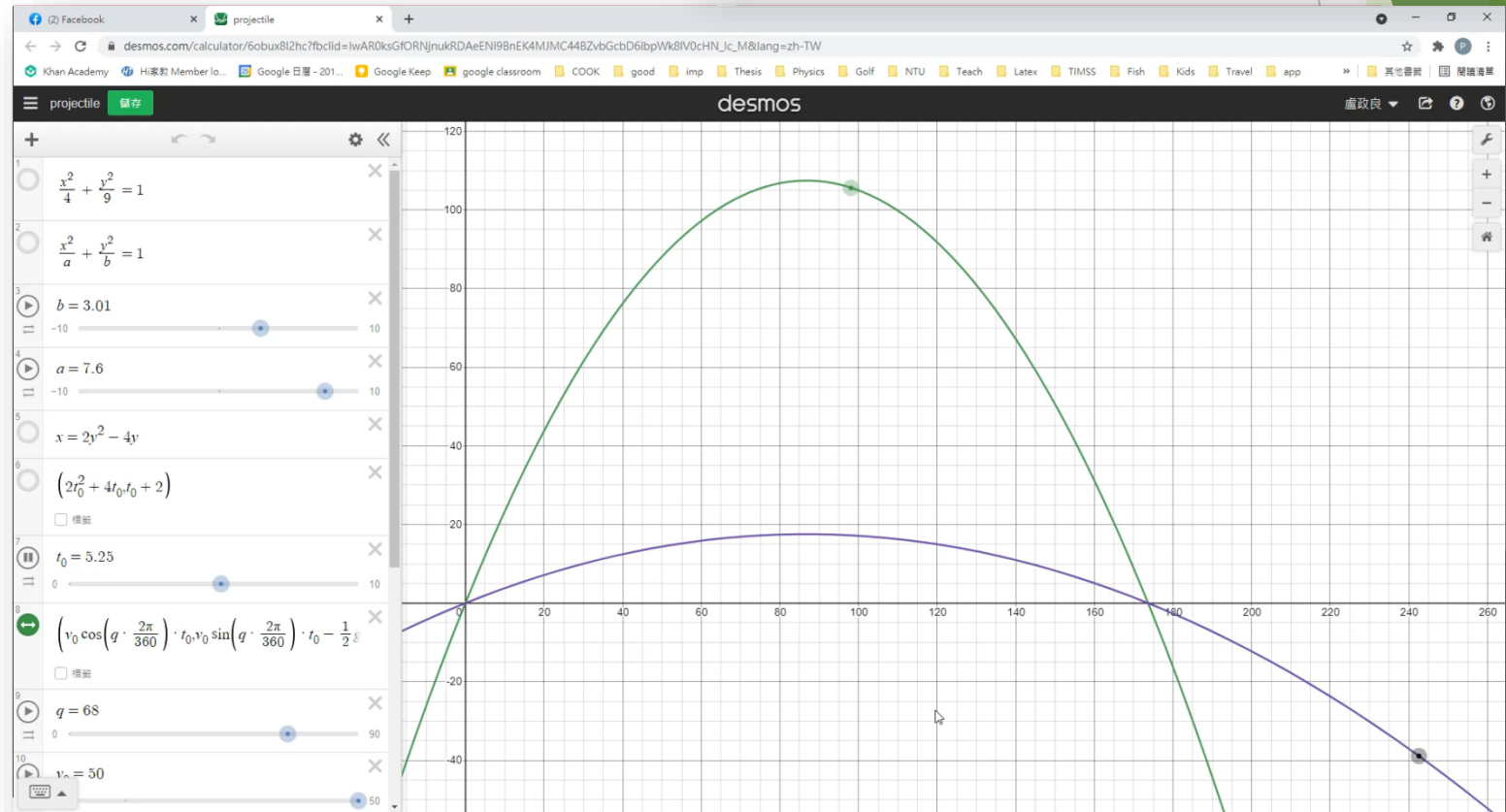
-手機app+數學軟體

pe-Vc-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。

▶ 手機app
Phyphox
Science Journal

▶ 數學軟體
Excel
Desmos

▶ 電腦軟體
Tracker
Audacity



學科精進-資通訊科技(ICT)

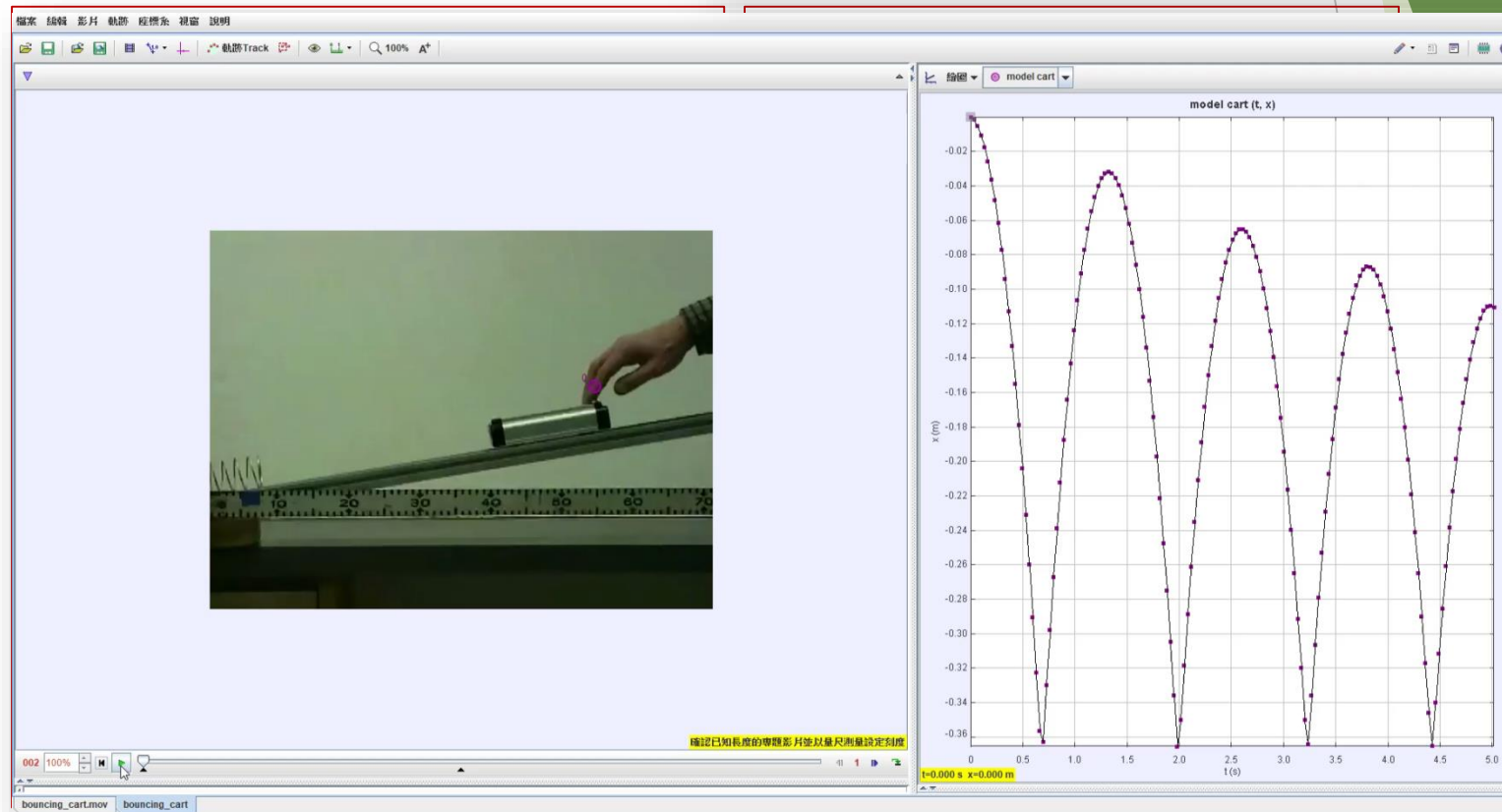
-手機app+數學軟體

pe-Vc-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源，能適度創新改善執行方式。能進行精確的質性觀察或數值量測，視需要能運用科技儀器輔助記錄。

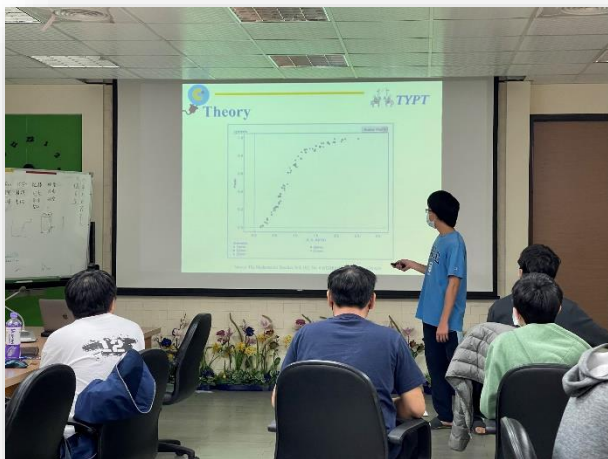
▶ 手機app
Phyphox
Science Journal

▶ 數學軟體
Excel
Desmos

▶ 電腦軟體
Tracker
Audacity



學習現場



Slido Q&A

TYPT英文物理辯論賽

PDF Compressor Free Version

Problem | 01 Inconspicuous Bottle


Report by | Ian Chang
Team VIDI | KSHS

2020 TYPT

PDF Compressor Free Version

Problem Statement

"Put a lit candle behind a bottle.
If you blow on the bottle from the opposite side,
the candle may go out,
as if the bottle was not there at all.



Explain the phenomenon."

When the wind speed at 0.3 m/s

PDF Compressor Free Version

Variable

- Shape
- characteristic length
- Distance

Method

- Infrared
- Wind speed
- Airflow simulation

PDF Compressor Free Version

Equipment

11

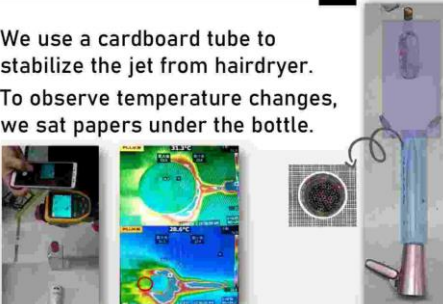
Smoker	Stabilizer	Hair Dryer	Candles
Styrofoam	Measuring Frame	Anemometer	Infrared Sensor
A4 Paper	Styrofoam Box (50cm*300cm)	(Airflow simulation Experiments)	Different Shape / Radius Bottles

PDF Compressor Free Version

Setup

13

- We use a cardboard tube to stabilize the jet from hairdryer.
- To observe temperature changes, we sat papers under the bottle.



PDF Compressor Free Version

Round Bottle

17



PDF Compressor Free Version

Wind Chart Maker - Python

24

```

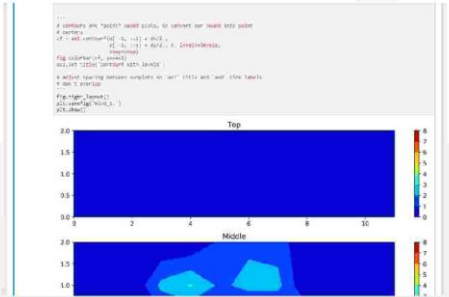
import sys
import random
import time
import math

# Constants and "magic" number values, to prevent our "magic" from being
# a mystery.
L = 10 # Length of the chart
R = 10 # Radius of the chart
C = 10 # Number of candles
S = 10 # Number of sensors

# Constants for the chart
TOP = 0
MIDDLE = 10
BOTTOM = 20

# Constants for the chart
TOP = 0
MIDDLE = 10
BOTTOM = 20

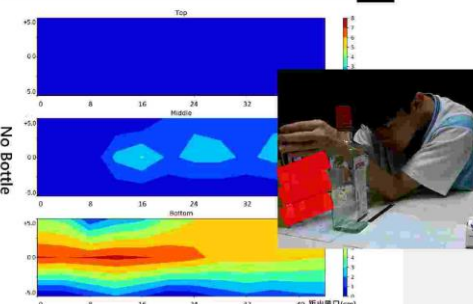
# Constants for the chart
TOP = 0
MIDDLE = 10
BOTTOM = 20
    
```



PDF Compressor Free Version

Blank Experiment

25



PDF Compressor Free Version

Candles behind Bottle

38

L 6.5cm R 2.5cm R 4.0cm R 6.0cm R 8.5cm



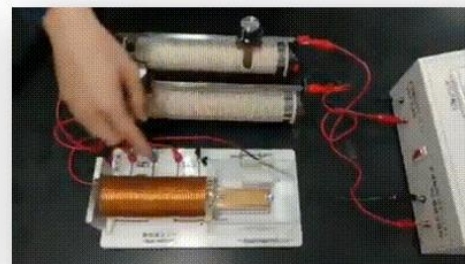
Few All of them are brown out Most



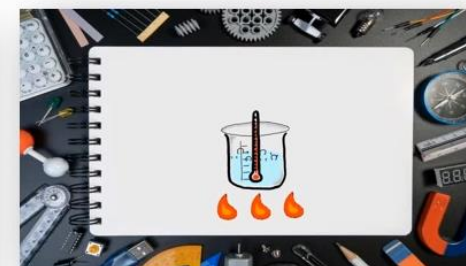
Slido Q&A

學生自製影片

實驗操作說明



研究成果報告



科普原理講解





Maryam Tsegaye, Canada, Physics, Winner: 2020 Breakthrough Junior Challenge - YouTube

趨勢

一段 17 歲少女科普量子穿隧效應的影片，為她贏得 40 萬美金

2020/12/16 · MindyLi · 物理學、科普、知識型創作、量子穿隧

這部以簡易動畫解釋「量子穿隧效應」的影片，竟為 Tsegaye 獲得共 40 萬美金的獎學金！



Photo Credit: 截圖自優勝影片

https://www.youtube.com/watch?v=vg2rnjZ19PY&feature=emb_title



Slido Q&A

不只是影片的文件

組織素材、思辨分析、論述能力

From: 許華書教授

學生成果


高雄市立高雄高級中學
彈性學習:自主學習成果報告

主題:綠色經濟效益

學生姓名:
 班級:101
 指導教師:盧政良
 自主學習期間: 2020.9月~2021.6月

彈性學習:109學年度雄中課程地圖


彈性學習	人文社會			知識與選修 歷史學概論 3-探究與研 會科學研 公共議題
	多元選修	心理學與心理治療學I、人文經典閱讀I、記錄地的敘理I、生物化學 李福川-化學與人生I、理財工具概說I、模擬化機器人I、模擬聯合國 黑洞相對論I、初等數論I、微積分不怠機I、國際時事與批判性思 科學交流I、身體交流與服務學習I、氣候變遷與資料科學I、程式設 的哲學課I、TED Talk 與英語聽解I、TED Talk 英文表達力I、英文決 策能力I、單字不單這樣背I、發想與創作I、文學與生活的對話I、音		
彈性學習	跑班	多元選修延伸課程I		
	跑班	自主學習、選手培訓、學校特色活動		
團體活動	特異領域	社會技巧(2)		

自主學習計畫-六堂課(盧政良老師指導)

課程:多元選修-科學專題與國際科學交流

- 一、擬定主題
- 二、建立架構
- 三、設立目標
- 四、確認興趣主題
- 五、繳交自主學習計畫
- 六、提問及成果報告

重點:學習動機、預期成果
 方式:大量閱讀、掌握數位資源、收集資料
 進行步驟說明、從文章中找可能的主題
 運用線上資源、計畫撰寫與檢視OGSM

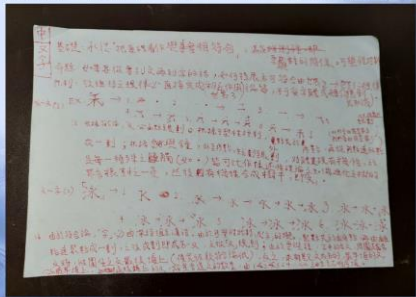


預期成果

- 一、在環保議題中獲得相關產業經濟模式的知識。
- 二、了解經由政府及民間企業對相關產業經濟活動工作項目進行投資，人民收入、就業成長可以達到的效益。
- 三、提出問題，思辨相關議題政策與作為。
- 四、持續關注，累積解決相關問題的能力。

從文章中找可能的主題

一張擴散的心智圖，寫下各種可能-紙本手寫



綠色經濟效益

落實綠色經濟發展

- 一、就業人數消長情形
1. 可再生能源(Renewables-太陽能、風力、水力、地熱、生質能源、氫能) 26 → 117
2. 碳中和捕捉CCS 0 → 46
3. 天然氣Natural gas 34 → 66
4. 核能Nuclear 46 → 37
5. 碳Coal 87 → 26
6. 石油Oil 18 → 4

二、呈正成長項目: **可再生能源**
碳中和捕捉、天然氣

	2000	2010	2030
Coal	87	83	26
CCS	0	0	46
Oil	18	17	4
Nuclear	46	43	37
Natural gas	34	53	66
Renewables	26	49	117
Total, direct	211	245	296

Note: The numbers do not include jobs generated through exports. Source: ETIC, 2009.
 圖 4.歐洲 2030 年能源相關就業人數 [2]



檔案評量

► 物理課程學習成果

考卷、講義、課堂筆記、學習單、PPT

實驗報告、實驗改進、科展報告、小論文

實驗影片、科普解說影片、後設反思、團隊合作

文獻蒐集、實作作品(arduino、3d列印)

數位量測(phyphox、science journal、Tracker、Audacity)

數值擬合、數值模擬(desmos、geogebra)、數據分析

MOOCS、OCW(Khan Academy、均一教學平台、

DeltaMOOCS...)

團隊合作(小組討論、共筆、討論歷程...)

實驗能力、手作能力、書面報告、影音報告

► 物理課堂搭配多元選修、探究與實作課程、自主學習

slido



Audience Q&A Session