

國立臺灣師範大學附屬高級中學

專題研究日誌



專研組別：地球科學

任課教師：王靖華、吳尚庭

學生班級：1534

學生座號：24

學生姓名：廖昱衡

國立師大附中 專題研究日誌 摘要紀錄表

日期：2021/09/02

(09/09、09/16、09/23、09/30、10/07、10/21 相同)

主題：中等獎助計畫

內容摘要：製作台北市 110 年度中等學校學生科學研究獎助 研究作品說

明書及報告

說明書:

https://drive.google.com/file/d/11R2c6Dh_2BH3O1pJoiACzPASbTeGdi6r/view?usp=sharing

報告:

https://docs.google.com/presentation/d/1NkE02B_Qd8dXQb1zCFloTzrFipFYK6De/edit?usp=sharing&ouid=116127819679050715775&rtpof=true&sd=true

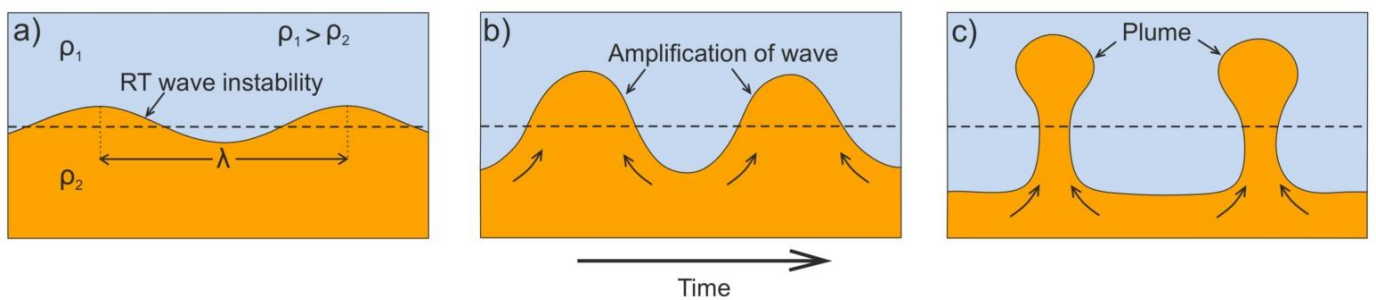
國立師大附中 專題研究日誌

摘要紀錄表

日期：2021/11/04、11/11

主題：Rayleigh-Taylor Instability (RT)

內容摘要：再搜 Kelvin-Helmholtz Instability(日後實驗)時，查詢到該不穩定 RT 之現象(類似蕈狀雲)與實驗，並進行實驗操作



下方為食鹽水；上方為加入過錳酸鉀之染色水

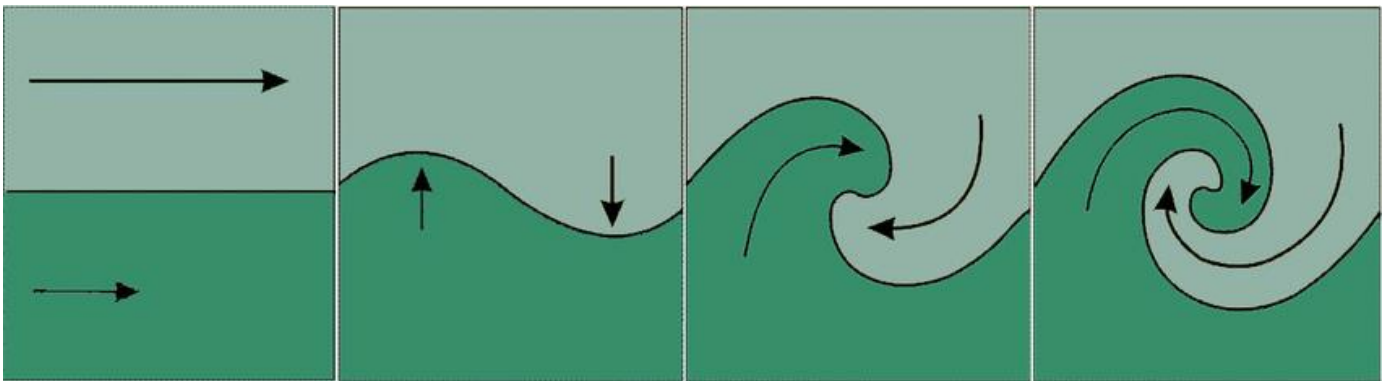
國立師大附中 專題研究日誌

摘要紀錄表

日期：2021/11/18

主題：Kelvin-Helmholtz Instability (KH)

內容摘要：搜尋克耳文-亥姆霍茲不穩定(KH)之現象與實驗並初步操作



下方為加入過錳酸鉀之食鹽水；上方為沙拉油。因密度差過大及黏滯性無法觀察

國立師大附中 專題研究日誌

摘要紀錄表

日期：2021/11/25、12/2、12/9

主題：Kelvin-Helmholtz Instability (KH)

內容摘要：操作克耳文-亥姆霍茲不穩定之實驗



實驗仍然失敗。下方為飽和染色食鹽水；上方為自來水

國立師大附中 專題研究日誌

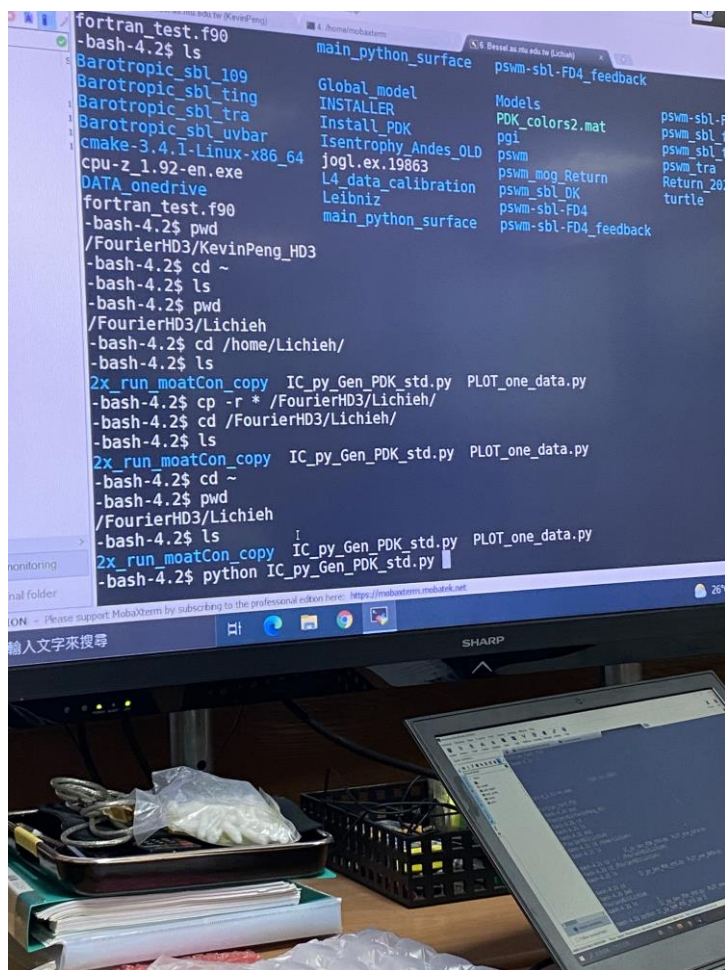
摘要紀錄表

日期：2021/12/16

主題：電腦模擬

內容摘要：前往台灣大學大氣科學系造訪教授與助教設定並學習如何操作

電腦程式-MobaXterm



圖為 MobaXterm 畫面

國立師大附中 專題研究日誌

摘要紀錄表

日期：2021/12/23

主題：電腦模擬

內容摘要：前往台灣大學大氣科學系造訪教授與助教設定並學習如何操作

電腦程式-MobaXterm 以及大氣相關知識

$e^{i\theta}$

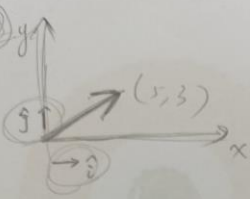
$\hat{f}(k) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2\pi i x k} dx$

fft ifft

$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} \hat{f}(k) e^{2\pi i x k} dk$

波谱法 (spectral method) — 基底 (basis)

正交



$$\hat{i} \cdot \hat{j} = 0$$

\hat{i}
 \hat{j}

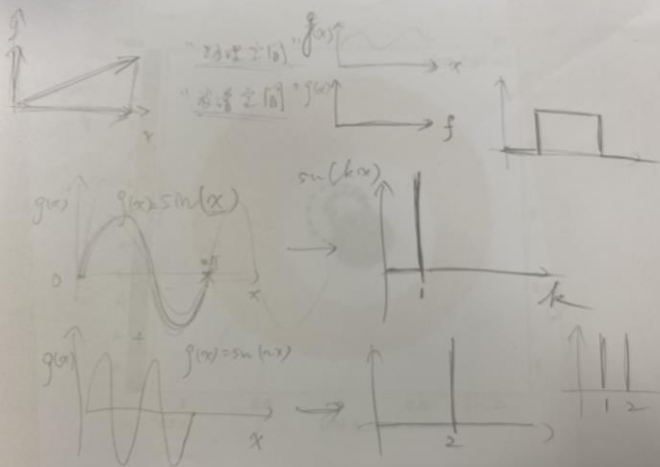
$$\hat{i} \cdot \hat{i} = 1$$

构成正交空间



$$\sin \theta \cos \theta$$

$$\int_0^{2\pi} \sin \theta \cos \theta d\theta = 0$$



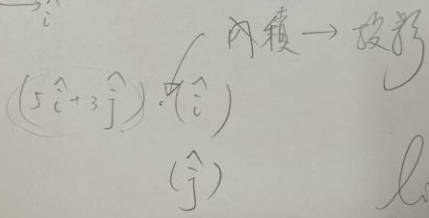
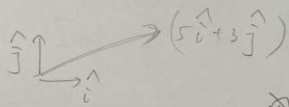
$$A_0 + A_1 \sin x + A_2 \sin 2x + A_3 \sin 3x + \dots$$

$$+ \dots + A_{64} \sin 64x$$



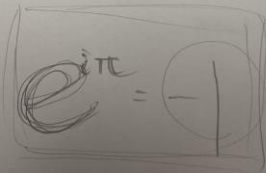
$$\frac{2}{3}$$

Aliasing Error.



$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$$

$$2.718281828$$



$$e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta \quad \text{--- } x \text{ 轴 } \cos x$$

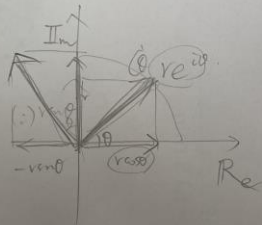
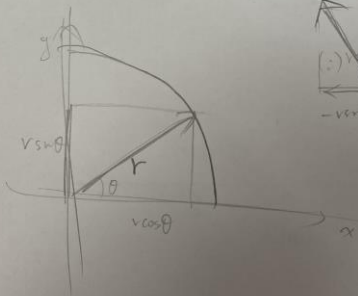
$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots$$

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \dots \quad \text{Real}$$

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots \quad \text{Imaginary}$$

$x = i\theta$

$$1 + i\theta - \frac{\theta^2}{2!} - \frac{\theta^3}{3!}i$$



國立師大附中 專題研究日誌

摘要紀錄表

日期：2021/12/30

主題：檢討實驗

內容摘要：檢討十一月時進行隻實驗為何皆失敗，我們認為可能與密度差過大以及容器形狀不適合有關，於是訂做一長方形壓克力容器(當時未訂做完成)以及調整食鹽水密度。

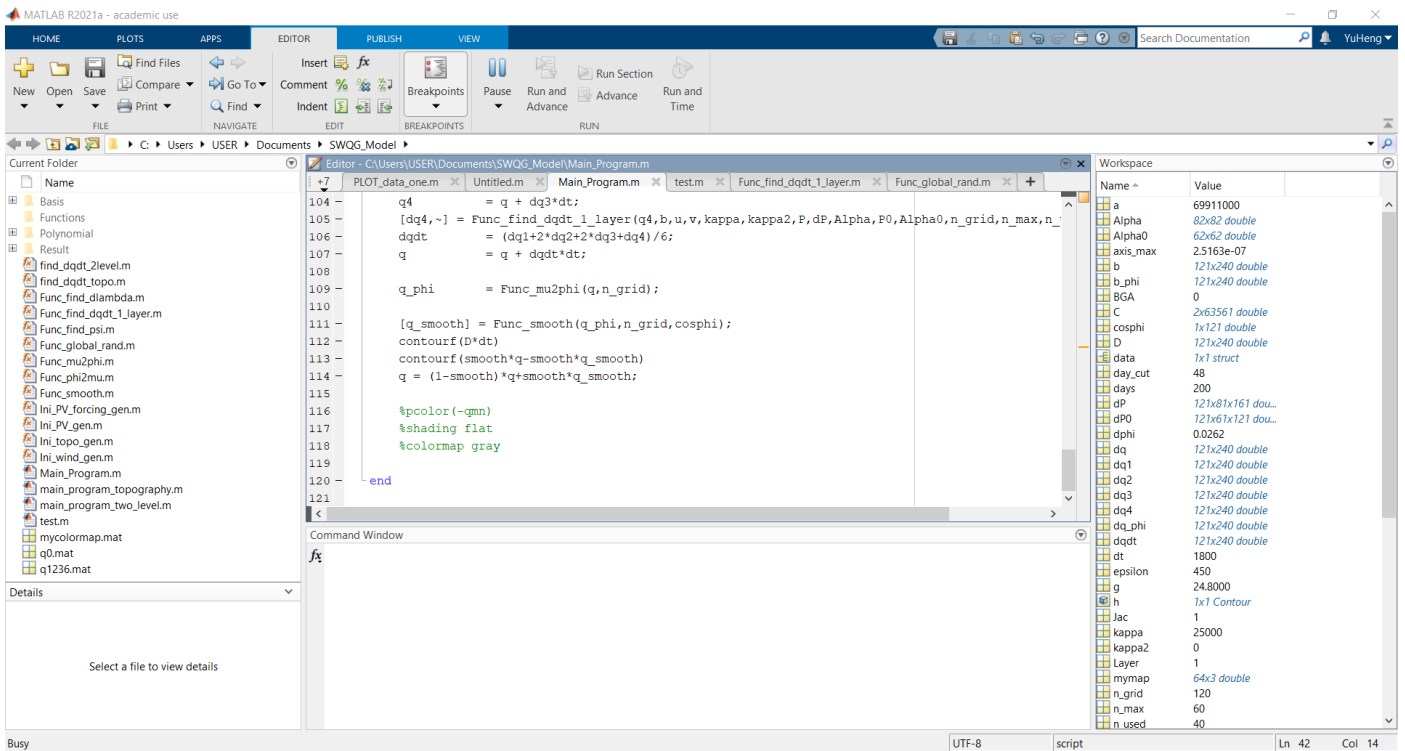
國立師大附中 專題研究日誌

摘要紀錄表

日期：2022/01/06

主題：電腦模擬

內容摘要：利用 MobaXterm 模擬數據，再用 MATLAB 繪圖



圖為 MATLAB 畫面

國立師大附中 專題研究日誌

摘要紀錄表

日期：2022/01/13

主題：水工實驗 Kelvin-Helmholtz Instability

內容摘要：利用訂做之壓克力容器以及抽水馬達、節流閥，調配染色食鹽水和自來水進行實驗



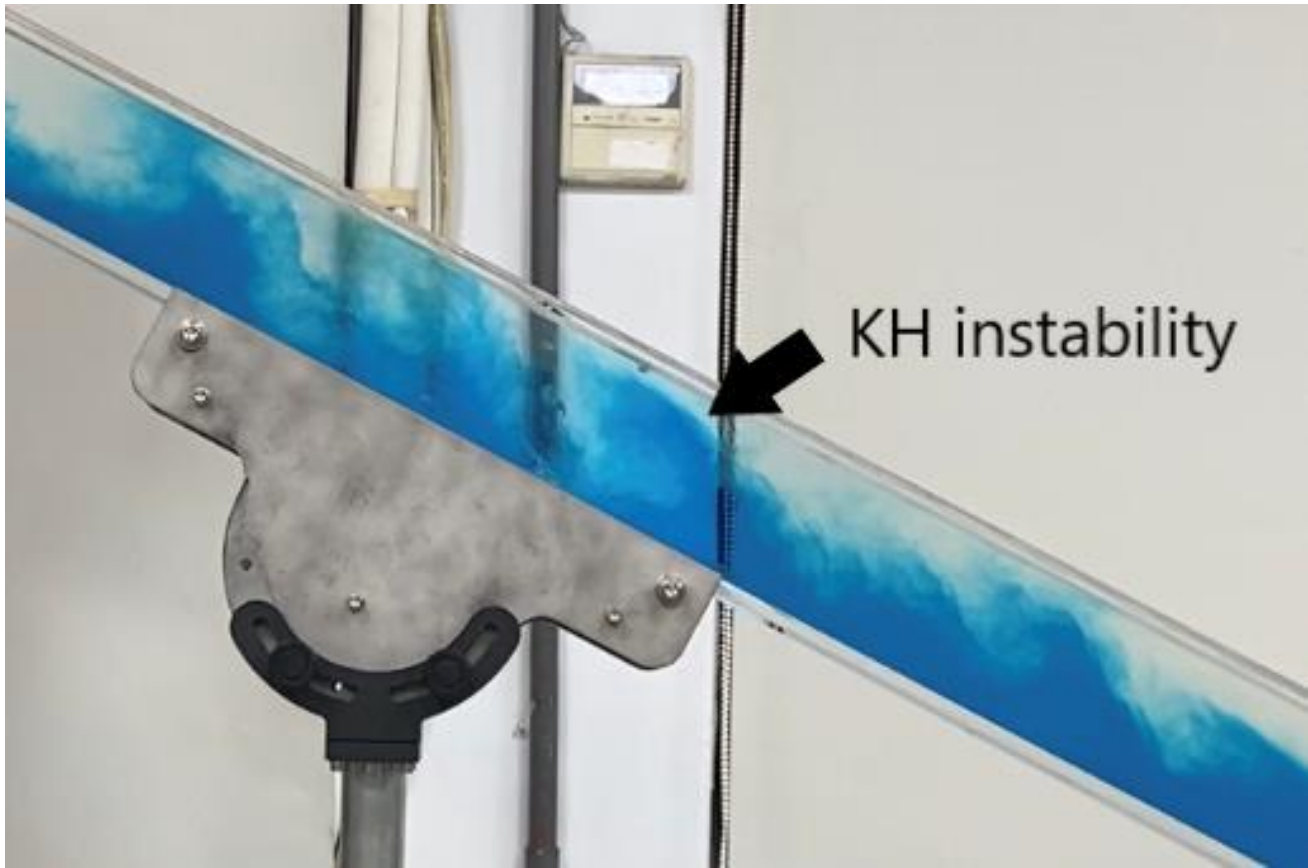
節流閥



抽水馬達



壓克力容器



染色食鹽水；鹽與水之質量比例為 1:100

國立師大附中 專題研究日誌

摘要紀錄表

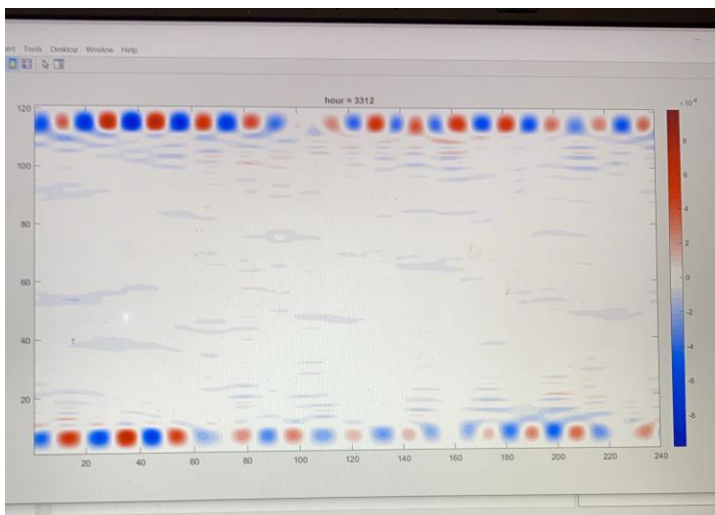
日期：2022/01/20

主題：電腦模擬

內容摘要：至台大進行電腦模擬



與助教討論之情形



尚未完成的電腦模擬