

復旦高中 高一333班 賴芊羽 物理探究 課程學習成果

☆時間: 109年12月2日~110年1月20日

☆課程簡介:

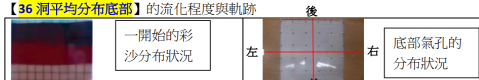
這門物理探究課程的內容是研究自己有興趣的科展主題，並且進行小組報告，而我們組研究的是沙子流化的實驗。在研究他人科展的資料時，我了解了物理探究的方法，也增進了統整資料的能力。在報告時，我學習到清晰表達的重要性，也對物理實驗產生興趣。

☆課程內容:

【研究七】：利用分層彩沙探討不同孔洞模式的流化軌跡與流化程度的變化
實驗方法：利用各分層厚度3公分的彩色細沙，探討全部都是36洞，但有4種排列模式（平均分布底部、緊密集中在中央、鬆散散布中央、平均分布外圍）時，流化的程度（利用浮標測量）與流化的軌跡（利用平板錄影）有何不同？

一、實驗記錄與結果：

1. **【36洞平均分布底部】**的流化程度與軌跡



1. 由五面影像慢速播放分析：雖然36洞平均分布，但都是先有部分孔洞的氣流由底層突破向上衝出，然後氣孔周圍的沙子被低壓吸引向洞口流動，造成附近沙層鬆動，第二股氣流再衝出，周圍的沙子又被吸引向氣流，接續再有新的氣流突破衝出。
2. 由E(上)面觀察得知：氣流突破口為右下方，即A(前)面與D(右)面交界處氣流最先衝出，但很快的其他位置也陸續向上湧出沙粒，此起彼落全面流化。
3. 本孔洞排列模式的浮標平均下降最多，且下降深度都很接近，顯示流化程度最好且平均。



因為我們在網路上看到沙子液化的影片，因此選擇研究以流沙為主題的科展，而這是我們研究的部分內容。


閱讀並理解這份科展的內容後，我們整理了手邊的資料，著手開始製作報告的海報。

沙瀑我愛羅的 流沙忍術

◆研究目的
利用分層彩沙探討當孔洞平均分布時流化軌跡與流化程度的變化。

◆實驗器材
彩色細沙、浮標、透明壓力盒、平板、量杯、打氣機。

◆實驗結果



◆研究過程/方法
1. 倒入分層3cm的彩色細沙，並插入浮標。
2. 視角為：上前後左右時間：3s、10s、20s、30s
3. 觀察流化軌跡及流化程度。

◆討論分析
1. 先有部分孔洞的氣流由底層突破向上衝出。
2. 沙子受低壓吸引形成循環。

◆結論
發現流化程度尚且平均。



製作海報時要將科展的內容精簡，這時理解和統整資料的能力就很重要。這是我們小組完成的海報。

輪到我報告時，有同學反映說我講的不太清楚。我就重新思考了一下流程後才繼續報告。

☆課程收穫:

1. 學習小組合作

這份作業從交付到報告的時間並不是很長，得把握好進度才能準時完成。因為我是組長，而另外兩名組員都是好朋友，在時間壓力下還要顧及情誼，這點我覺得是蠻大的挑戰。一開始我不太知道要如何帶領這個團隊，搞得有點不

愉快，後來我們漸漸磨合，找到了更舒服的相處方式。這次的經驗讓我知道當面對有想法的人時，留一點空間給彼此會是較好的方法。

2.增進理解能力

科展的主題通常都很大，要投入許多精力和時間才能融會貫通。而我們為了更有效率的理解這份科展的內容，找到了老師討論，也互相交流自己的想法，不會時就上網查資料，這些小技巧讓我們都蠻快進入狀況。也是因為有做到這些，對於之後的資料統整和報告都有事半功倍的效果。

3.了解探究方法

這次的探究課程讓我很印象深刻的是，我發現了許多物理實驗都要自製器材。國中時我們做的大多是化學和生物的實驗，製作實驗器材這件事我是第一次接觸，超乎了我的想像。特製器材要對實驗內容有很深的理解，也要對基礎物理有一定的概念，想到這裡我不禁對物理學家感到敬佩。

☆心得：

這次一系列的探究課程中最特別的就是物理探究了，因為我們不再是自己進行實驗，而是研究其他人做的科展。我原本以為這樣的課程設計會讓我們只學到自己探討的內容，然而隨著課程進行，我發現物理這個科目真的很特殊，我對探究課的印象也漸漸被打破。

首先，我們之所以不做實驗，老師解釋說是因為物理的實驗比較困難複雜。一開始我不太理解，直到看到科展的內容後我才明白。進行物理實驗時，為了製作實驗所需的器材，必須透徹理解實驗，且可能要反覆修改設計才能成功。光是這點就打破了我對實驗的認知，也了解為什麼我們不能分組進行實驗-時間不夠，更不用說對許多做實驗總是半吊子的人來說，完整做完物理實驗簡直天方夜譚。再來，我對領導有了新的想法。一般我當組長時，總盡可能將一切事情安排妥當，但在做這份報告時，同樣的方法卻行不通。漸漸的我發現，只要我把問題丟出來，經過討論後問題就能迎刃而解。在某些情況下，嘗試溝通雖然比較耗時，卻能更完美的完成。最後，我發現報告並沒有那麼簡單。當初在組內試講時，一切都很順利，但對別組報告時，卻有人反映自己無法理解。原因也很簡單，組員都是清楚實驗內容的人了，但換到其他人聽時，同樣的報告台詞就顯得難懂，最初應該找別人試聽後確認聽得懂再正式報告。在聆聽他人的報告時，我也對別組的主題產生了興趣。整門課下來，雖然沒做實驗有點可惜，但仍是很充實，學到很多新觀念。

☆未來學習計劃與生涯規劃：

認真學習必修課程，對自己有興趣的主題進行延伸學習