

Soap Film & Minimal Surface

應用數學方法期末報告

蔡忠廷、傅鈺融、李昱勳

Dept. of Math, NCKU, Tainan

June 29, 2015

Outline

計劃目的

計劃內容

研究方法

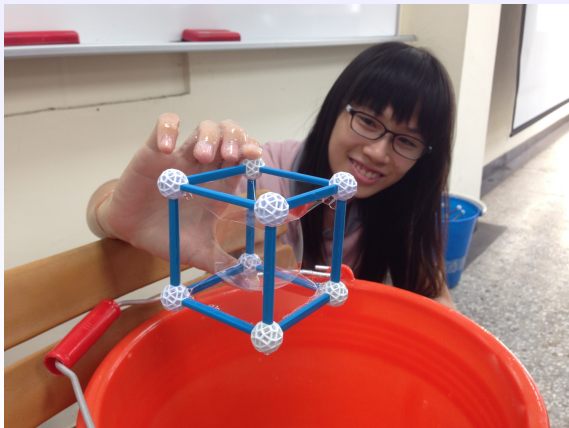
結果與討論

結論

參考資料

計劃目的

► 動機：



計劃目的

- ▶ 計劃目的：使用 MATLAB 模擬出生活中的最小曲面。

Problem

給定框架 (肥皂泡吹製器)

肥皂泡膜形成的 (曲) 面有最小表面積

Method

從最小能量下手

從方程式下手

從圖像下手

Discussion

理論推導不易?

知道的事實不多

以程式實驗，模擬框架從肥皂水取出後的面

Problem

給定框架 (肥皂泡吹製器)

肥皂泡膜形成的 (曲) 面有最小表面積

Method

從最小能量下手

從方程式下手

從圖像下手

Discussion

理論推導不易？

知道的事實不多

以程式實驗，模擬框架從肥皂水取出後的面

Problem

給定框架 (肥皂泡吹製器)

肥皂泡膜形成的 (曲) 面有最小表面積

Method

從最小能量下手

從方程式下手

從圖像下手

Discussion

理論推導不易?

知道的事實不多

以程式實驗，模擬框架從肥皂水取出後的面

Problem

給定框架 (肥皂泡吹製器)

肥皂泡膜形成的 (曲) 面有最小表面積

Method

從最小能量下手

從方程式下手

從圖像下手

Discussion

理論推導不易?

知道的事實不多

以程式實驗，模擬框架從肥皂水取出後的面

Problem

給定框架 (肥皂泡吹製器)

肥皂泡膜形成的 (曲) 面有最小表面積

Method

從最小能量下手

從方程式下手

從圖像下手

Discussion

理論推導不易?

知道的事實不多

以程式實驗，模擬框架從肥皂水取出後的面

Problem

給定框架 (肥皂泡吹製器)

肥皂泡膜形成的 (曲) 面有最小表面積

Method

從最小能量下手

從方程式下手

從圖像下手

Discussion

理論推導不易?

知道的事實不多

以程式實驗，模擬框架從肥皂水取出後的面

Problem

給定框架 (肥皂泡吹製器)

肥皂泡膜形成的 (曲) 面有最小表面積

Method

從最小能量下手

從方程式下手

從圖像下手

Discussion

理論推導不易?

知道的事實不多

以程式實驗，模擬框架從肥皂水取出後的面

Problem

經過一番 (寒徹骨) 波折後決定降低維度 (!?)

Problem

經過一番 (寒徹骨) 波折後決定降低維度 (!?)

給定一些頂點，決定連結這些點的最小路徑

⇒ Steiner Tree Problem

Steiner Tree Problem

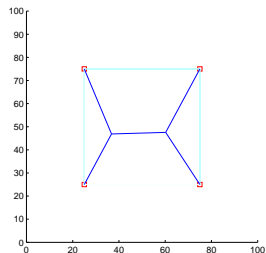
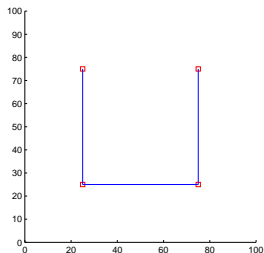
Steiner tree problem 是一個組合最佳化問題，與最小生成樹相似，是最短網路的一種。最小生成樹（minimum spanning tree, MST）是在給定的點集和邊中尋求最短網路使所有點聯通。而最小 Steiner tree 允許在給定的點外增加額外的點，使生成的最短網路開銷最小。

Method

使用 MATLAB 實驗

Results

Figure: 方形模擬結果



Conclusions

三維的問題仍比二維複雜許多.....

要最小曲面還是去吹泡泡吧

參考資料

- ▶ Steiner Tree Problem :

https://en.wikipedia.org/wiki/Steiner_tree_problem

- ▶ Steiner Tree Solver :

<http://hostel.ufabc.edu.br/~marcelo.nascimento/software.html>