# 自主學習--時空

### 繼續下去的動機

• 喜歡科幻電影中的時空穿越劇情

• 喜歡自己真正了解到新知識的感覺

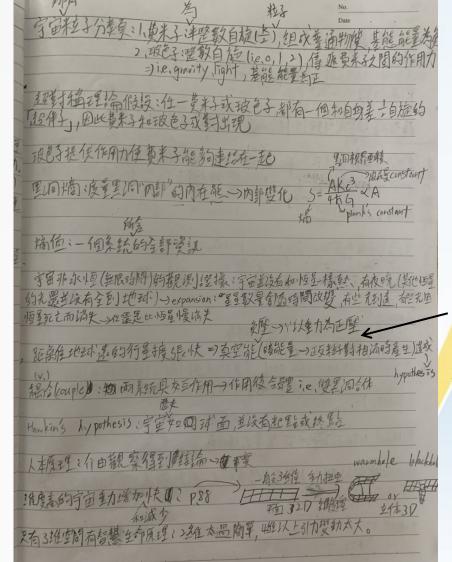
### 學習的方式

• 主要透過看霍金的 胡桃裡的宇宙並且自己整理在筆記本來對時空有更進一步的了解,課餘時間也會看相關影片

- 遇到問題(例:不懂的專有名詞)的解決方法:
- 1.遇到時的當下上網查相關的資料
- 2.(查了還是不懂時)利用下課或放學時間詢問物理老師,並和她討論

### 學習的方式-圖(筆記)

真空能:真空中的能量,也具有效變量"(E=mc),可使宇宙擴張加速,製造
推近 0
平:波尘壕之
薛丁格族程式了预测,拉子温支,未来,现在的发色。最
史瓦西里洞科艺公式(R==10) 传能(星体質量M,书径L) 中了一种以下一切体耀胶轨其EK需大於它(周)图始时
新福山 (m)
多 著將堅体視為製用 脫寫值V=C, V=Ps→里阳料至
3 (3)26M =) (=)26M =) 13=26M
dativity
是 20萬代黑個遊的星球火會幾黑烟轉
影自形成光缘的時空圖 P.116,只要物体進到新界料至內京大水意出不來一面的於論(學C,且構近新界料空等物体反射出的光線量紅移道到再改多變化(例以)
里国温度:T= 8元kgm× が 質量大温度低
地球上的人只能看到一部分宇宙傳來的光,因為較遠地區的名因宇宙服的小家到不了地球
P9.生成



和老師討論這個問題(距地球速度快)

### 障礙

• 內容過於艱深

許多的物理觀念如:膜理論、弦論對我而言是需要另一整期自主學習課程才能學好的,而這兩個舉例都是這本書很重要的觀念,因此在不理解這先備知識下很難看懂這本書想傳達的知識,但新接觸的知識也讓我之後有學習的目標

## 我學到的(只舉其中兩個)

• 黑洞蒸發原因

在黑洞外圍的量子起伏因反粒子被黑洞吸入而正粒子則無(逃脫),讓距離遠的觀測者看起來像能量被噴出,並且由於黑洞吸入的粒子為反粒子導致黑洞的能量減少進而導致質量減少,過程整體看起來就像黑洞裡的物質蒸發了,但實際上噴出的物質理論上不是黑洞本身的,只是突然出現的粒子的正粒子。

• 黑洞並不會將周遭的物質都吸入

黑洞如同不會發光的恆星,只要距離夠遠的星球都不會被欺 入,只會繞著它公轉

#### 反思

這次學習的內容艱深,因此在學習的過程中常常沒辦法掌握書中的內容,或是查了資料也不知道它的意思。但也許我之後將不知道的知識補齊後再回來看這本書及我做的筆記,就能夠加強這次學習的成效,並且也讓我之後有學習的方向(膜理論或弦論)