

電腦數值 模擬導論

實習一 (a)

B03702030 吳懿峰

2017.03.04

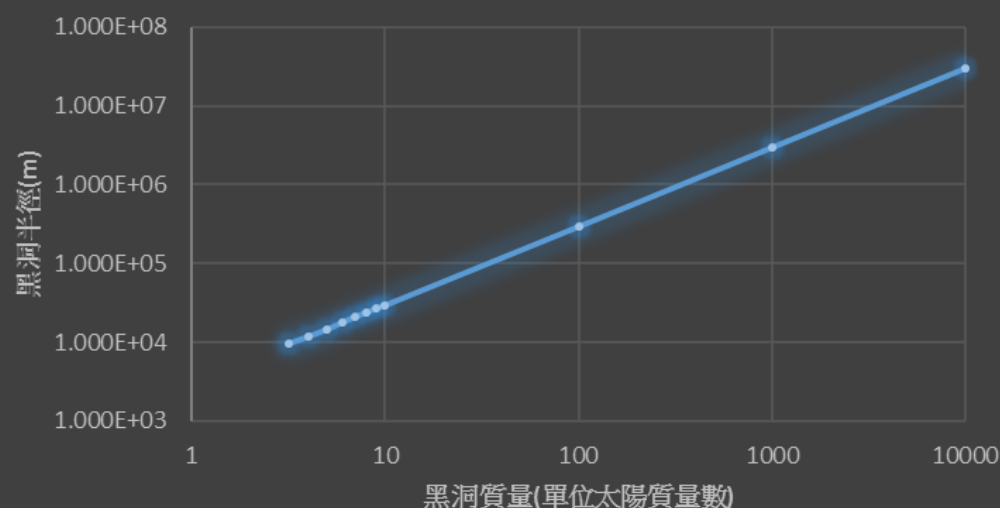
(a)、運用 Excel 帶入公式計算黑洞半徑

| 太陽質 量倍數 | M 黑洞質量 (kg) | G 重力常數 | c 光速(m/s) | r 黑洞半徑(m) |
|------------|----------------|----------|-----------|-----------|
| 3.2 | 6.36512E+30 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 9.450E+03 |
| 4 | 7.9564E+30 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 1.181E+04 |
| 5 | 9.9455E+30 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 1.477E+04 |
| 6 | 1.19346E+31 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 1.772E+04 |
| 7 | 1.39237E+31 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 2.067E+04 |
| 8 | 1.59128E+31 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 2.362E+04 |
| 9 | 1.79019E+31 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 2.658E+04 |
| 10 | 1.9891E+31 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 2.953E+04 |
| 100 | 1.9891E+32 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 2.953E+05 |
| 1000 | 1.9891E+33 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 2.953E+06 |
| 10000 | 1.9891E+34 | 6.67E-11 | 2.998E+08 | 2.953E+07 |

步驟說明

1. 在黑洞質量 M 設定方程式=太陽質量倍數* $1.9891*1E+30$
2. 輸入重力常數 $G=6.67E-11$
3. 輸入光速 $c=2.998E+08$
4. 在黑洞半徑 r 欄設定方程式= $2*M*G/(c*c)$
5. 將太陽質量倍數依序填入所要求倍數
6. 將各表格向下拉即可得結果如上述附圖

黑洞半徑與其質量的關係



心得發現

將上述整理之表格以折線圖呈現

發現黑洞半徑與其質量之關係是從 3.2 單位的太陽質量開始 以 $2G/c^2$ 為正斜率之一直線

問題二、
如果地球成為一個
黑洞，其半徑為何？

事實上，地球不可能成為一個黑洞，因為黑洞的生成是源自極大質量的超巨星能量耗盡塌陷，而地球只是一顆行星，內部能量不足以成為一個黑洞。但如果我們假設有一個與地球質量相等且能量足夠成為黑洞的星球，其黑洞半徑算式為： $2 \times 6.00E+24 \times G/c^2$ ，經由 excel 計算可得
半徑 $r = 8.908E-03$

問題三、 本題的心得或想法

在實習一 (a)中，其操作仍屬基本，僅需輸入幾個簡單的算式便能知道結果，看來這只是這堂課的暖身！比較難的地方反而在於製作圖表部分，如何達到比較清晰明瞭的表達方式的確讓我花了較多的時間，最後成功做出底座標對數刻度為 10 的圖表，也順便教了不會的同學，也算是學到了不錯的一課！