

台大地理系 107 學年度第二學期
氣候學及實習
Homework 01

Due date: 09:00 AM Monday, March 11

(請在截止時間之前上傳至 Ceiba 作業區 Homework01 處繳交。不接受遲交。)

註：

1. 請以 A4 篇幅電子檔作答，使用 12 號字，單行間距，並將檔案儲存成 pdf 檔之後上傳（請勿存成 word 檔案或是其他型式的檔案）。
2. 答案中如果有圖表，請清楚在圖下方或是表的上方寫出圖與表的說明。例如「圖 1：台北市 2010 至 2014 年月均溫趨勢圖」、「表 2：古亭空氣品質量測資料」。
3. 如果有計算的部分，請說明計算步驟與使用的方程式。
4. 鼓勵使用程式語言（python, R, matlab,...）等計算工具進行計算與繪圖，如果使用程式語言，並請附上程式碼。（若採用程式語言作答，且步驟說明清楚，學期末可視情況加分。）
5. 如果不會程式語言，計算部分可使用 excel 繪圖，但請將相關圖表貼至作答的電子檔中，並清楚說明計算步驟。
6. 請自行查詢相關資料，並清楚說明相關假設以及推導過程，並適度引用相關參考資料。

作業說明：

請到 CEIBA 課程內容第三週處下載相關資料，其中「CWB_Taipei_20150203Hourly.xlsx」以及「CWB_Taipei_20150820Hourly.xlsx」分別為中央氣象局台北測站在 2015 年 2 月 3 日以及 2015 年 8 月 20 日逐時氣象資料。氣象資料之說明請參考檔案「氣象局資料說明.txt」。
請利用上述三個檔案回答下列問題。

Question 1(70%):

1. 請依照課堂中講述的範例圖形，分別針對上述兩個日期的氣象資料繪製入射短波輻射(incoming shortwave radiation)、反射短波輻射(outgoing shortwave radiation)、入射長波輻射(incoming longwave radiation)、地表發散長波輻射(outgoing longwave radiation)、以及淨輻射(net radiation)五條逐時曲線分別繪製在兩張圖上。
2. 請由上述第一題計算結果以及圖表呈現內容以 300 字左右篇幅進行討論。討論的內容可以以上課時介紹的不同輻射相關特徵進行討論，並試著針對這兩個日期的輻射進算的結果進行深入討論。

解題線索：

- (a) 氣象局資料欄位中的「全天空日射量(MJ m^{-2})」的定義，指的是在該時段（一小時的時間之中）入射短波輻射（incident shortwave radiation）總量。將這個數值除以一小時的總秒數(3600 秒)，在經過適當的換算，即可得到單位面積單位時間的短波輻射通量（單位為 W m^{-2} ），換算出來的數字可以作為上述第一小題的計算基礎。
- (b) 請利用「氣溫($^{\circ}\text{C}$)」這個欄位計算「入射長波輻射」、「地表發散長波輻射」（亦即假設都

使用同樣的溫度資料進行計算)。另外台北測站的土地利用型態可假設為草地。

- (c) 在考量天空的輻射發散率 (emissivity) 時，當天空覆蓋雲層的時候，數值會比較高 (可假設為 0.85)；在晴朗的時候，數值則會比較低 (可假設為 0.65)。但是在氣象資料之中，「總雲量」的數值常常有缺漏 (數值為-9999，請參考「氣象局資料說明.txt」之中的說明)。因此替代方案是使用「日照時數」作為判斷。請由所附兩個日期氣象資料判斷並依照你自己的判斷來假設輻射發散率 (emissivity) 的數值。另外由於夜間日照時數標記為-9999，為了方便計算，請由日間日照時數資料自行假設其夜間輻射發散率 (判斷有雲或無雲)。

Question 2(30%):

請至 NASA GISS 網站 (<https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/>)，繪製 2015 年 7 月以及 2016 年 1 月，這兩個月份相對於以 1961 到 1990 為基期(base period)的全球溫度偏移值(anomaly)。並搭配 NOAA State of the Climate 網頁中的 global climate report 針對這兩個月份的相關說明，撰寫你對於這兩張圖的相關了解。(請撰寫 400~600 字，請勿超過字數限制)