

類 科：氣象
科 目：氣候學（包括氣象統計）
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、地球氣候系統中包含多種氣候回饋 (climate feedback) 過程，也是造成氣候變遷主要物理機制。試論述下列兩種氣候回饋之運作原理：

(一)水氣-溫度回饋 (water vapor-temperature feedback) (10分)

(二)雲返照率-溫度回饋 (cloud albedo-temperature feedback) (10分)

二、聖嬰-南方震盪 (El Nino-Southern Oscillation) 是造成短期氣候變化主要因素之一，也是近代氣候學重要研究課題，試說明：

(一)聖嬰-南方震盪時空分布特徵 (10分)

(二)聖嬰-南方震盪主要維持機制 (10分)

三、太陽輻射是驅動地球大氣運動主要能量來源，試以黑體輻射平衡觀點證明。

(一)無大氣情況下，地表溫度為 $T_s = \left[\frac{(1-\alpha)S}{4\sigma} \right]^{1/4}$ 。(10分)

(二)單層大氣 (假設大氣對短波輻射透明，但對長波輻射不透明) 情況下，

地表溫度為 $T_s = \left[\frac{(1-\alpha)S}{2\sigma_{SB}} \right]^{1/4}$ 。(10分)

[註： σ 為史蒂芬-波茲曼常數， α 為地球返照率， S 為太陽常數。]

四、流函數 (stream function) 和速度位 (velocity potential) 是分析熱帶大氣環流常用之物理量，試寫出流函數和速度位之數學方程式，並說明為何流函數圖可看出氣旋和反氣旋之分布？為何速度位圖可辨識上升和下沉運動之中心？(20分)

五、氣候是氣象資料平均後之狀態，請問常用氣象資料平均方法有那幾種？並舉例說明各個方法所對應之氣候現象。(20分)