

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、溫鹽環流是地球氣候系統很重要的一部分。試說明：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)溫鹽環流的特徵。

(二)溫鹽環流如何影響地球氣候系統。

二、地球能量收支決定氣候系統的變異。試說明：(每小題 10 分，共 30 分)

(一)大氣層頂能量收支平衡的特徵。

(二)地球地表能量收支的特徵。

(三)全球暖化形成的原因。

三、進行氣候動力分析經常將大氣變數分成緯向平均 (zonal-mean) 分量以及相對應之渦流 (eddy) 分量。譬如：東西方向風場分成平均緯流風 (mean zonal flow) $[u](y, z, t)$ 以及渦流項 $u'(x, y, z, t)$ 。也就是說 $u \equiv [u](y, z, t) + u'(x, y, z, t)$ ，其中 x, y, z, t 分別代表三度空間自變數以及時間。

(一)試導證在中緯度貝他平面、滿足準地轉運動及不考慮摩擦假設下，平均緯流風隨時間變化方程。(10 分)

(二)何謂剩餘經向環流 (residual meridional circulation) ? (5 分)

(三)何謂 EP 通量 (Eliassen-Palm flux) ? (5 分)

(四)試說明其在診斷平均緯流風變化所代表的意義。(10 分)

四、地球火山爆發之噴出物對於地球氣候系統影響深遠。試說明：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)火山爆發之噴出物的特徵。

(二)火山爆發如何影響地球氣候系統？