

115年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：氣象
科 目：大氣動力學
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、試由大氣熱力方程式（含非絕熱加熱），推導出位溫（potential temperature）及說明其在絕熱下如何保守。又，在靜力假設下，推得乾空氣絕熱上升溫度的降溫率（隨高度），以及說明乾氣塊上升的穩定度與環境位溫及溫度降溫率的關係。（20 分）
- 二、在梯度風平衡下，當科氏力和氣壓梯度力方向相反的氣流稱為壓流（baric flow），而二者方向相同的氣流稱為反壓流（antibaric flow）。說明僅有一種梯度風平衡系統具有反壓流。又，在北半球此系統的氣流絕對角動量為正或負，請說明之。（20 分）
- 三、熱帶赤道波包含多種型態的波動，其中有特別的 mixed Rossby-Gravity（MRG）波及 Kelvin 波，試描述此兩種特別波的形成機制、傳遞方向、環流特性（高度場及風場）以及對大氣與海洋大尺度運動有何影響？此外，何種熱帶波動較有利於熱帶氣旋的形成？請說明之。（20 分）
- 四、請論述對稱不穩定（symmetric instability），此不穩定是一種特殊的斜壓不穩定，為沿等位溫面的慣性不穩定，可解釋鋒面的斜向對流機制，請以北半球經向等位溫面及等絕對動量面繪圖說明此穩定度情況。此外，此對稱不穩定發生時與環境位渦有何關係？（20 分）
- 五、預報模式常使用的平流方法，包含一階的上游法（upstream scheme）及二階的跳蛙法（leapfrog scheme），試針對一維線性平流方程式，寫出二者的有限差分格式（設平流速度 c ，時間步驟 δt ，網格間距 δx ），說明其 CFL 穩定度條件，以及對被平流量的長短波的振幅與相位的相對保守情況。此外，如何將一階上游法改為一種半拉格朗日法（semi-Lagrangian scheme），並說明可以解除穩定度條件限制，對於正質量（如水氣）平流，亦不會產生負值。（20 分）