

等別(級)：薦任

類科(別)：氣象

科目：天氣學(包括天氣分析與天氣預報)

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。

一、試繪圖說明，為何斜壓大氣中會產生力管環流？(15分)

二、已知 p 坐標之地轉風方程向量式與其 x 、 y 分式為：

$$\vec{V}_g = \frac{1}{f} \hat{k} \times \nabla \Phi \quad \text{與} \quad u_g = -\frac{1}{f} \frac{\partial \Phi}{\partial y}, \quad v_g = \frac{1}{f} \frac{\partial \Phi}{\partial x}$$

(一)試說明熱力渦度 (thermal vorticity) 之定義並由上式推導出其方程式。(10分)

(二)由 Petterssen 氣旋發展方程可知，熱力渦度傾向與地面旋生關係密切。假設高層渦度傾向不變，試討論何種熱力渦度傾向將造成地面旋生？(5分)

(三)承上小題，爆發性旋生常見於冬季北大西洋與北太平洋西側近陸地處，其發展明顯較一般陸上氣旋快速。試討論此類海洋性氣旋與一般溫帶氣旋之主要結構差異，以及上述地區有那些利於氣旋快速加深之條件？(10分)

三、假設梯度風平衡，且等重力位線為完美正弦波時，可導出高層斜壓波槽前(槽至下游脊)之平均輻散約為：

$$\overline{D_a} \approx \frac{4VA}{\bar{f}L} \left(\frac{4\pi^2}{L^2} (V-C) - \beta \right)$$

其中 V 為風速， L 為波長， A 為振幅， C 為波速， \bar{f} 為槽至脊間科氏參數之平均值，而 β 為 df/dy 。試利用以上資訊，回答下列問題：

(一)已知臨界速度 (V_c) 為無輻散層之風速 (V_{LND}) 與波速 C 的差，試導出其公式。(10分)

(二)試繪圖討論斜壓大氣中，槽前風速與輻合/輻散之垂直分布結構為何？(10分)

四、大氣之垂直速度一般無直接觀測而需間接求取，而運動學法 (kinematic method) 為一常用方法。設採用 p 座標，試加予說明：

(一)運動學法之原理與基本方法為何？(10分)

(二)試討論運動學法之優缺點，以及修正誤差之方法為何？(10分)

五、颱風侵襲臺灣時，常帶來非常可觀之降雨並導致災害，因此做好颱風的降雨預報為交通部中央氣象局的重要任務。試依其重要性，敘述有那些因素會影響侵臺颱風的雨量多寡與分布型態？(20分)