

M-3-3

一、梯度風：（每小題 5 分，共 20 分）

- (1) 試述正常高壓情況下的梯度風。
- (2) 何謂「異常高壓」和「異常低壓」？
- (3) 試述梯度風和地轉風之間的關係。
- (4) 高壓中心的氣壓梯度力有何限制？低壓中心有這個特性嗎？為什麼？

二、Ekman 層：（每小題 5 分，共 20 分）

- (1) 試說明何謂 K 理論？
- (2) 試說明混合長度理論的基本假設及其用途。
- (3) 何謂 Ekman 層？在 Ekman 層中的力如何平衡？
- (4) 在 Ekman 層中風場分布有何特性？

三、準地轉系統理論：（每小題 5 分，共 20 分）

- (1) 何謂  $\beta$  平面近似？
- (2) 何謂準地轉近似？
- (3) 準地轉系統控制方程有哪些？它們分別由哪些原始方程如何簡化成？
- (4) 以準地轉系統解釋為何中緯度地區槽脊系統隨高度必須往西傾斜？

四、絕熱無摩擦  $\beta$  平面上之正壓渦度方程可寫成：（每小題 10 分，共 20 分）

$$\left(\frac{\partial}{\partial t} + u \frac{\partial}{\partial x} + v \frac{\partial}{\partial y}\right)\zeta + \beta y = 0 \quad (1)$$

其中  $\zeta = \left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}\right)$  為垂直向渦度，

- (1) 試以(1)式推導 Rossby 波之頻散關係式。
- (2) 探討 Rossby 波之「相速」和「群速」傳播特徵。

五、有一艘船以  $10 \text{ km hr}^{-1}$  速率往東航行，船上測量氣壓以  $30 \text{ Pa hr}^{-1}$  速率下降，試問若地面氣壓以  $5 \text{ Pa km}^{-1}$  往東增加，附近地面測站所量到之氣壓趨勢為何？（10 分）

六、請以中緯度綜觀系統觀點針對下列垂直動量方程進行尺度分析。（10 分）

$$\frac{Dw}{Dt} - 2\Omega u \cos \phi - \frac{(u^2 + v^2)}{a^2} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} - g$$