

國立中央大學103學年度碩士班考試入學試題卷

所別：大氣科學學系大氣物理碩士班 不分組(一般生) 科目：大氣動力學 共 1 頁 第 1 頁
大氣科學學系大氣物理碩士班 不分組(在職生)

本科考試禁用計算器

*請在試卷答案卷(卡)內作答

一、(a)直角座標 (x, y, z) 下的水平動量方程式可寫為

$$\frac{D\mathbf{V}}{Dt} = \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial t} + (\mathbf{V} \cdot \nabla)\mathbf{V} + w \frac{\partial \mathbf{V}}{\partial z} = -f\mathbf{k} \times \mathbf{V} - \frac{1}{\rho} \nabla p$$

其中 \mathbf{V} 為水平速度向量及 w 為垂直速度， $\frac{D\mathbf{V}}{Dt}$ 即為氣塊之慣性加速度。

試將此動量方程式的 x, y 分量表達於等壓座標(isobaric coordinates)。(10分)

(b)氣象預報須處理下邊界山脈地形，試說明如何改寫此動量方程式以處理地形。(5分)

二、(a)說明在南、北半球正常高壓如何形成梯度風平衡(gradient wind balance)。(5分)

(b)科氏力和氣壓梯度力方向相同的稱為反壓流(antibaric flow)，此時地轉風與梯度風方向相反。

說明在南、北半球只有異常低壓為反壓流。(10分)

三、(a)由水平動量方程式，氣塊可以產生慣性加速度，稱之為慣性不穩定(inertial instability)。

請由其發生的條件，說明在颱風眼牆內的氣塊不易產生此種不穩定。(10分)

(b)對二維鋒面而言，說明此慣性不穩定如何導致對稱不穩定(symmetrical instability)。(10分)

四、(a)試由無摩擦的淺水方程組推導出氣塊運動時其位渦必須保守。(10分)

(b)試由此位渦保守解釋氣流經過高山後容易產生氣旋(即背風旋生)。(5分)

五、請說明位渦、位溫、相當位溫、絕對渦度、絕對角動量之保守與不保守的情況。(15分)

六、試簡化等壓座標下的水平動量方程式(非線性原始方程)，依據

(a)準地轉理論(quasi-geostrophic theory)。(10分)

(b)半地轉理論(semi-geostrophic theory)。(10分)

參考用