

五. 已知 $\frac{d}{dt} \left(\frac{\gamma_a}{h} \right) = 0$

- (10分) 1. 试问: 均匀西风气流过南北向山会出现何现象;
2. 利用位涡守恒方程解释此现象 (并画示意图)
3. 东风气流如何?

六. 大气边界层

- (10分) 1. 什么是 Ekman 抽吸 (速度): 它是用何方法求得的;
2. 利用 $\frac{d\zeta_g}{dt} = f \frac{\partial w}{\partial y}$ 和初值 $t=0, \zeta_g = \zeta_g^{(0)}$ 以及边值:
 $\zeta = \zeta_T$ (边界层顶), $w = \frac{h_E}{2} \zeta_g$; $\zeta = H$ (对流层顶), $w = 0$.
求解 $\zeta_g(t)$? 3. 并由此阐明旋转减弱的意义.

- 七. 利用 $\langle \bar{A}, \bar{A}' \rangle = - \int \frac{C_p}{T} \bar{T} \bar{v} \frac{\partial \bar{T}}{\partial y} dM$, 阐明中纬度温度槽落后于高度槽时, 能量如何转换: 是否有利于扰动发展: (画出示意图)

八. 正压 Rossby 波移动公式

- (20分) 1. 由下列运动方程导出正压无辐散的一维 Rossby 波移动公式 (基流 $\bar{u}$ = 常数): $\begin{cases} \frac{d\bar{u}}{dt} = -\frac{\partial \bar{u}}{\partial x} + f\bar{v} \\ \frac{d\bar{v}}{dt} = -\frac{\partial \bar{v}}{\partial y} - f\bar{u} \end{cases}$
2. 此波动稳定吗: 为什么?
3. 在中高纬度, 沿纬圈的静止波大约有几个 (利用公式计算, $\beta = 10^{-11}$)
4. 此公式是否适用于超长波: 为什么?