

中国海洋大学 2018 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 970

科目名称： 大气科学综合考试

一、 名词解释（每个 3 分，共 30 分）

1. 太阳常数
2. 抬升凝结高度
3. 静力稳定度
4. 位温
5. 埃克曼抽吸
6. 斜压不稳定
7. Taylor-Proudman 定理
8. CISK 机制
9. 达因补偿原理
10. 极涡

二、 简答题（每题 5 分，共 30 分）

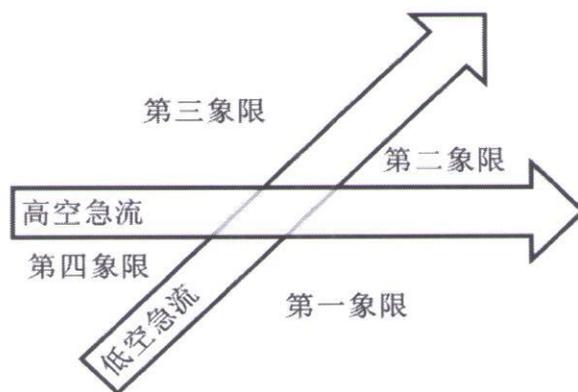
1. 简述冷云降水机制。
2. 请说明一般晴空时天空为什么多是蓝色的？
3. 分别说明常用天气图底图的投影方式及应用地区，并解释原因。
4. 说明稳定层结条件下，气旋爬坡和下坡强度变化的特征和原因。
5. 两个气块初始气温 T_1, T_2 ，露点温度 T_{d1}, T_{d2} ，初始气压 P ，假设 $T_1=T_2$ ， $T_{d1}>T_{d2}$ ，绝热上升到凝结高度（LCL）后，回到气压 P 处，这时两气块的温度关系如何？为什么？
6. 什么是 β 平面近似？采用这种近似有什么好处？

三、 问答题（共 70 分）

1. （15 分）利用静力方程和状态方程证明气压随高度呈指数规律递减，并分析热低压、暖高压、冷低压、冷高压哪些是深厚气压系统，哪些是浅薄气压系统，为什么？（需要画图进行解释）。
2. （15 分）在全球大洋上空，唯独北印度洋上空不存在副热带高压。试解释可能原因。
3. （10 分）冬季寒潮的发生对应大气环流有什么特征？如何判断中纬度西风槽、脊的移动和振幅变化？

特别提醒：答案必须写在答题纸上，若写在试卷或草稿纸上无效。

4. (10分) 高、低空急流配置如下图, 请问哪个象限最可能下雨, 哪个象限最不可能下雨? 并说明理由。



5. (10分) 简述产生大气声波、惯性重力外波和惯性重力内波的物理机制。
 6. (10分) 什么是大气行星边界层? 大气行星边界层可分为几个层次? 说明各层次的主要特点。

四、 推导题 (20分)

已知

$$\begin{cases} -f_0 v = K \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \\ f_0 u = -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial y} + K \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \end{cases} \quad \text{其中 } -\frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial y} = f_0 u_g = \text{const}$$

$$\begin{cases} z=0 \text{ 时} & u=0, \quad v=0 \\ z \rightarrow \infty \text{ 时} & u=u_g, \quad v=0 \end{cases}$$

请从上式出发, 推导出风速随高度变化的表达式, 式中 u, v 为 x, y 方向运动速度, f_0 为科氏参数, ρ_0 为大气密度, K 为湍流系数, 以上三个参数均为常数。

特别提醒: 答案必须写在答题纸上, 若写在试卷或草稿纸上无效。