

# 中山大学

## 二 00 六 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 830

科目名称: 天气学与动力气象学

考试时间: 1 月 15 日 下午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上,  
答在试题纸上的不得分! 请用  
蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答。  
答题要写清题号, 不必抄题。

### 一、名词解释 (32 分, 每小题 4 分)

- 1、阻塞形势    2、切变线    3、热带东风急流    4、MCC    5、Walker 环流  
6、热成风    7、相速    8、有效位能

### 二、选择题 (27 分, 每小题 3 分)

- 1、在以下情形中, ( ) 的温度平流最强。  
A. 等温线和等高线稀疏, 且两者平行  
B. 等温线和等高线稀疏, 且两者垂直  
C. 等温线和等高线密集, 且两者平行  
D. 等温线和等高线密集, 且两者垂直
- 2、以下几个因子中, ( ) 不是锋面附近产生上升运动的原因。  
A. 地面的摩擦辐合作用  
B. 高空槽前的暖平流效应  
C. 高空槽前的冷平流效应  
D. 锋面的抬升效应
- 3、下列情形中, ( ) 不是亚洲夏季风爆发所伴随的现象。  
A. 中纬度地区西风带分为南北两支  
B. 季风区降水明显增加  
C. 对流层高空热带东风建立并加强北抬  
D. 对流层低层风转变为西南风
- 4、以下的因子中, ( ) 不是大型强降水天气过程所必须具备的条件。  
A. 持久而旺盛的上升运动  
B. 源源不断的水汽输送  
C. 强的风速垂直切变  
D. 层结处于不稳定状态
- 5、在雷暴单体的生命史中, 成熟阶段 ( )。  
A. 无对流运动发生    B. 上升和下沉气流并存  
B. 只有上升气流    C. 只有下沉气流

- 6、确定一个单波解的独立波参数组是( )。
- A. 振幅, 波长, 相速和初相  
B. 振幅, 相速, 波长, 初相和频率  
C. 振幅, 波数, 相速, 初相和波长  
D. 振幅, 相速, 波长, 初相和周期
- 7、梯度风是( )平衡下的运动。
- A. 科氏力和气压梯度力    B. 科氏力和离心力    C. 气压梯度力和离心力  
D. 科氏力、气压梯度力和离心力
- 8、大气有效位能与全位能之比约为( )。
- A. 1/10    B. 1/200    C. 1/2000    D. 1/100
- 9、对中尺度天气系统起主要作用的波动是( )。
- A. 声波    B. Rossby 波    C. 惯性-重力内波    D. 重力外波

### 三、问答和论述 (61 分)

- 1、试论述华南地区降水的基本特征? (10 分)
- 2、西太平洋副热带高压的季节活动规律如何? 它与我国雨带季节性变动有何关系? (10 分)
- 3、试从热力效应和爬坡、绕流效应角度出发, 论述青藏高原对我国天气气候的影响。(10 分)
- 4、试述大气环流中, Hadley 环流、Ferrel 环流以及极地环流三个环流圈是怎样形成的? (10 分)
- 5、简单说明地转风随高度变化的物理原因 (5 分)
- 6、分别说明 Hadley 环流和 Ferrel 环流中平均有效位能和平均运动动能之间的转换特征。(10 分)
- 7、在最低阶近似下, 大尺度大气运动有那些基本特征? (6 分)

### 四、推导题 (共 25 分)

- 1、已知一维 Rossby 波的频率方程为  $\omega = \bar{u}k - \frac{\beta}{k}$ , (1) 求群速度  $C_g$ ; (2) 简述 Rossby 波的频散特征。(10 分)

- 2、从 P 坐标水平运动方程:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + \omega \frac{\partial u}{\partial p} = -\frac{\partial \phi}{\partial x} + f v \quad (1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + \omega \frac{\partial v}{\partial p} = -\frac{\partial \phi}{\partial y} - f u \quad (2)$$

出发推导 P 坐标系中的散度方程, 并说明各项的物理意义? (15 分)

### 五 证明题 (5 分)

证明在静力平衡条件下, 正压大气中的水平气压梯度力不随高度变化。