

國立臺灣師範大學 103 學年度碩士班招生考試試題

科目：天氣與氣候學

適用系所：地球科學系

注意：1.本試題共 2 頁，請依序在答案卷上作答，並標明題號，不必抄題。2.答案必須寫在指定作答區內，否則不予計分。

1. 試解釋下列名詞：(每小題 5 分，共 20 分)

- (1) 比容 (specific volume)
- (2) 對流不穩定 (convective instability)
- (3) 位渦守恆 (conservation of potential vorticity)
- (4) 熱力間接環流 (thermally indirect circulation)

2. 設 p 、 z 、及 ρ 分別表示氣壓、高度、及密度，試回答下列問題：
(每小題 5 分，共 10 分)

- (1) 試推導出靜力平衡方程式 (hydrostatic equation) 並說明其物理意義。
- (2) 試由上式做適當假設，進一步推導出測高方程式 (hypsometric equation)，並說明如何利用此公式將測站氣壓 (p_s) 訂正至海平面氣壓 (p_0)。

3. 設以位溫在水平方向之梯度 (即 $|\nabla_h \theta|$) 代表鋒面強度，且 θ 之基本分布為南暖北冷。已知三維運動造成 y 方向之一維鋒生方程為：

$$F = \frac{d}{dt} \left(-\frac{\partial \theta}{\partial y} \right) = \frac{\partial u}{\partial y} \frac{\partial \theta}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \frac{\partial \theta}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial y} \frac{\partial \theta}{\partial z} - \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{d\theta}{dt} \right)$$

試寫出各項的名稱 (包括左手側)，簡述並舉例說明其所代表之過程，如何造成鋒生／鋒消的現象？(10 分)

4. 試回答下列有關熱帶氣旋(颱風)發展與增強之問題：(每小題 5 分，共 10 分)

- (1) 試簡述熱帶氣旋增強的正回饋機制，如何作用使其增強達颱風強度？
- (2) 在颱風發展與加強的過程中，可分為隨機性 (probabilistic) 與確定性 (deterministic) 兩個階段。試簡述其意義分別為何？又在此兩階段中，地轉調整的方向分別為何？

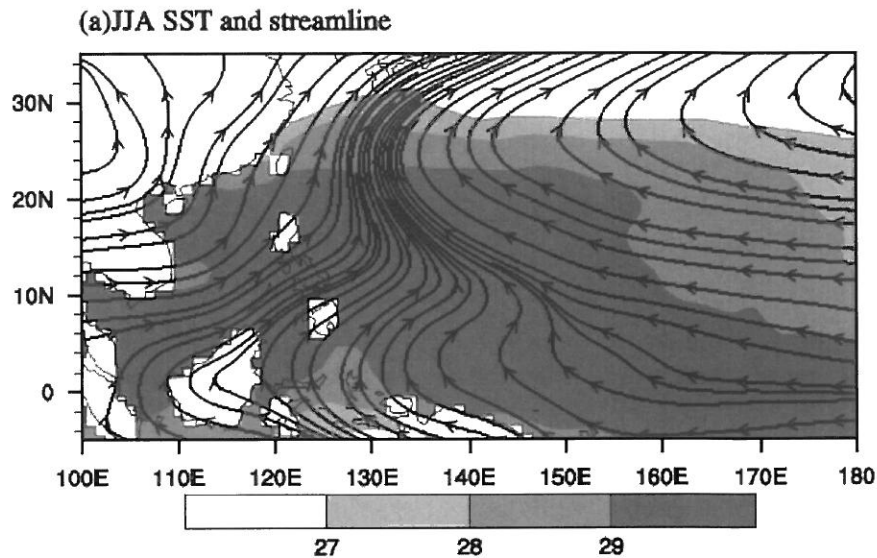
5. IPCC AR5 利用觀測多重現象的變化，尋找全球暖化的足跡。他們發現全球暖化除在地表氣溫留下痕跡外，在比濕 (specific humidity)，海水熱含量 (ocean heat content)，及冰河覆蓋面積上也可以發現全球暖化的足跡。根據以上資訊，試回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)

- (1) 試探討上述現象的變化，對全球海平面高度的可能影響。
- (2) 假設因為冰河融化，土地利用等影響，全球的反照率(albedo)改變為 0.25，試計算地球的 emission temperature (Stefan-Blotzmann

$$\text{Law}; E_{BB} = \sigma T^4; \sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}; \text{ 太陽常數: } 1368 \text{ W/m}^2$$

國立臺灣師範大學 103 學年度碩士班招生考試試題

6. 試根據熱帶大尺度環流分布，探討西北太平洋和赤道東太平洋有利於或不利於颱風生成的原因。 [提示:夏季 850 hPa 風場和 SST(陰影區)分布如下圖] (15 分)



7. 北極振盪 (Arctic Oscillation), 是指北極的氣壓與北半球中緯度地帶的氣壓呈現反向振盪的現象。當極區的氣壓比氣候值低, 而中高緯度的氣壓比氣候值高, 北極震盪指數為正, 稱作正相位。試探討北極震盪指數與地面西風強度及北極冷空氣南下的關係。(15 分)