

108年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：氣象

科 目：大氣物理學（包括大氣輻射與雲物理）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、(一)寫出克勞修士-克拉佩龍 (Clausius-Clapeyron) 方程式，並解釋各變數的物理意義。(5 分) (二)根據克勞修士-克拉佩龍方程式，解釋為何在全球暖化的條件下大氣中的水氣含量會增加？(5 分)
- 二、對於臺灣梅雨季經常出現的中尺度對流系統 (Mesoscale Convective System, MCS) 而言，系統內有些區域屬於對流降水，有些區域屬於層狀降水，請回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)
- (一)對流降水區域與層狀降水區域的雷達回波特徵有何不同？
- (二)對流降水區域與層狀降水區域的水平風場輻散之垂直分布有何不同？
- 三、最近有研究指出宜蘭外海的龜山島為休眠的活火山，假設龜山島突然火山噴發，請回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)
- (一)此火山噴發會對宜蘭地區的輻射平衡有何影響？
- (二)此火山噴發會對宜蘭地區的雲與降水有何影響？
- 四、根據你對於氣象雷達的知識，請回答下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)
- (一)假設你使用 X 波段 (波長為 3 公分) 的雷達觀測一強對流系統，請解釋為何此 X 波段雷達所接收到的回波會有明顯衰減 (Attenuation) 現象？
- (二)請解釋為何雙偏極化 (dual-polarimetric) 雷達相對於單偏極化雷達而言，能夠更有效區分降水粒子的型態 (例如有效分辨雨滴與雪花的不同) ？

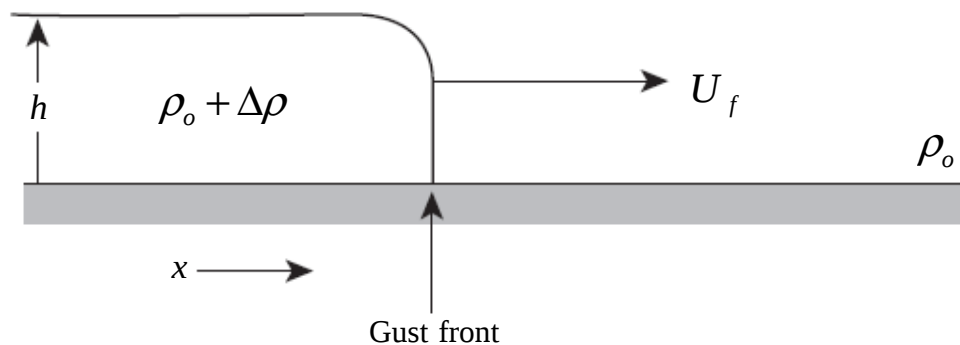
五、根據下方的冷池（cold pool）結構的示意圖，請回答下列問題：

（每小題 10 分，共 20 分）

(一) 假設冷池前方地面空氣的密度為 ρ_o ，冷池內地面空氣的密度為 $\rho_o + \Delta\rho$ ，冷池的厚度為 h ，冷池前緣陣風鋒面（gust front）的移動速度為 U_f 。請根據 x 方向的運動方程式，推導得知陣風鋒面的移動速度

$$\text{為 } U_f = \sqrt{2 \frac{\Delta\rho}{\rho_o} h}。$$

(二) 根據觀測資料，陣風鋒面的實際移動速度與上式的理論推估速經常並不相同，請說明造成其差別的原因為何？



六、說明低層的層積雲與高層的卷雲對於地球系統輻射平衡之影響有何不同？（10 分）