

112年公務、關務人員升官等考試、112年
交通事業鐵路、港務人員升資考試試題

等 級：薦任
類科(別)：氣象
科 目：大氣動力學
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、解釋名詞並說明其物理意義與用途：(每小題 6 分，共 30 分)

(一)群速 (group velocity)

(二)羅士比數 (Rossby number)

(三)靜力平衡 (hydrostatic balance)

(四)位溫 (potential temperature)

(五)大氣艾克曼螺旋 (Ekman spiral in the Atmosphere)

二、寫出大氣能量守恆方程式 (即熱力學第一定律)，並說明其物理意義；用此方程式解釋在絕熱情況下，空氣上升氣塊溫度會下降。(15 分)

三、下列分別是淺水波與羅士比波的頻散關係式：

$$\text{淺水波 } c = \bar{u} \pm \sqrt{gH} \quad ; \quad \text{羅士比波 } c = \bar{u} - \beta / k^2$$

其中 c 為相速， \bar{u} 為東西向平均 (背景) 風速， g 、 H 分別為重力加速度與水深， k 為東西向波數， $\beta = df / dy$ (f 為科氏參數)。回答下列問題：

(一)根據上兩式子，說明淺水波與羅士比波的物理特性。(6 分)

(二)根據式子導出淺水波與羅士比波的群速？何者是頻散波？何者是非頻散波？何者在傳播過程訊號較不易減弱，原因為何？(14 分)

四、溫度變化可寫成： $dT / dt = \partial T / \partial t + U \cdot \nabla T$ (其中， d / dt 、 $\partial / \partial t$ 分別表時間的全微分與偏微分， U 表水平風速， ∇T 表溫度水平梯度)。有一氣象觀測船以 10 公里/時速度向東航行，航道中經過某小島；此觀測船量到高度 10 米處氣溫以每 3 小時下降 1.5°C 變化，假設航道上 10 米高度的氣溫，往東每 100 公里下降 3°C 。

(一)寫出小島 10 米高度處氣溫的變化公式，並解釋之。(5 分)

(二)推估小島 10 米高度處氣溫每小時的變化？(10 分)

五、青康藏高原右側，西風噴流下風處在春天經常出現背風旋生之現象，在絕熱的假設下，此現象可以用位渦守恆解釋，回答下列問題：

(每小題 10 分，共 20 分)

(一)寫出位渦守恆方程並說明其物理意義。

(二)用位渦守恆解釋，西風過山下風處容易出現氣旋式環流；相反的，東風過山下風處則無此現象。