

# 國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別：地球科學學系地球物理 碩士班 不分組(一般生)

共2頁 第1頁

地球科學學系地球物理 碩士班 不分組(在職生)

科目：地球物理學

1. P 波和 S 波的速度隨著深度的變化可由地震波形圖分析而得，稱為速度構造，而體波速度與體積模數 (compressibility modulus,  $K$ )、剪切模數 (shear modulus,  $\mu$ ) 和密度 (density,  $\rho$ ) 有關，可分別表示如下：

$$\text{P 波速度：} V_p = \sqrt{\frac{K + \frac{4}{3}\mu}{\rho}} \qquad \text{S 波速度：} V_s = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$

雖然 P 波和 S 波速度為已知，但有 3 個未知的材料特性，因此必須有第三個方程式來幫忙算出 3 個未知數的解，此即 Adams-Williamson 方程式，表示如下：

$$\frac{d\rho}{dr} = -\frac{GM_r\rho(r)}{r^2\Phi}$$

方程式中的  $G$  為重力常數， $M_r$  為半徑  $r$  以內的質量， $\Phi$  為  $V_p^2 - \frac{4}{3}V_s^2$ 。請基於自壓縮模型 (self-compression model) 概念，將地球假想為多個無限薄之殼狀構造所組成，考慮其質量造成壓力梯度，推導出上述的 Adams-Williamson 方程式。(15%)

2. (a) 用來描述地震事件能量大小的方式為地震規模 (magnitude)，而用來描述某一地點振動大小的方式為震度 (intensity)。試論芮氏地震規模 (Richter Magnitude,  $M_L$ ) 是否可能為 0 或負值？若是，其意義為何？(5%)  
(b) 中央氣象局在 2020 年開始採用新的震度計算方式，請說明目前的震度計算方法？又其和 2019 年(含)以前的舊有震度計算方式有何不同？(10%)
3. 試說明何謂居里溫度 (Curie points)、熱殘磁 (thermoremanent magnetization, TRM)、沈積殘磁 (depositional remanent magnetization, DRM)、化學殘磁 (chemical remanent magnetization, CRM)。(20%)
4. (a) 假設地球半徑為 6370 公里，重力常數  $G$  為  $6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$ ，試計算地球的質量。(7%)  
(b) 承上，若有一顆蘋果 (質量為 100 克) 落下，經由你身旁 30 公分而掉到地上，則你和蘋果之間質量所造成的最大引力是多少？(8%)

注意:背面有試題

所別：地球科學學系地球物理 碩士班 不分組(一般生)

共 2 頁 第 2 頁

地球科學學系地球物理 碩士班 不分組(在職生)

科目：地球物理學

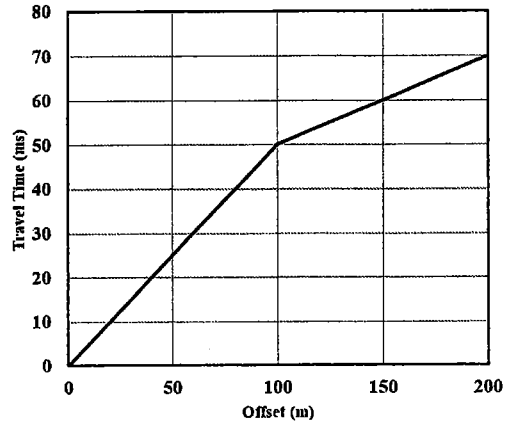
5. 右圖為震測初達波到時隨測線展距分布圖，假設地層為水平層狀且均質。

(a) 試求第一層和第二層地層的波速。

(5%)

(b) 試求第一層地層的厚度。(5%)

(c) 試求臨界角 (critical angle) 和臨界距離 (critical distance)。(10%)



6. Netflix 影集《日本沈沒》中，敘述不明原因造成日本周圍板塊不穩定，進而引發日本群島沒入海中。假設造成日本沈沒的原因為某正斷層所引發的單一地震事件，該斷層的長度必須達到 1300 公里，若此斷層面傾角為 45 度，且該地震事件造成大陸地殼完全斷裂，錯動量導致高度 3800 公尺的富士山也剛好完全沒入海中。請就上述情境計算該地震的震矩規模為何？請詳列計算過程並加以說明。

(提示： $\mu = 4 \times 10^{11} \frac{\text{dyne}}{\text{cm}^2}$ ;  $M_W = \frac{2}{3} \log M_0 - 10.7$ ;  $\mu$  is shear modulus and

$M_W$  is the moment measured in dyne-cm) (15%)

注意:背面有試題