

114年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：港灣工程

科 目：波浪力學（包括潮汐）

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、不同頻率的波動會有不同的傳播速度，並可以頻散關係式（或稱為分散關係式）來表示。請寫出水波的頻散關係式，並藉此推導出淺水波與深水波的群速度。（15 分）

二、在深海有一風暴產生週期 8 秒與 12 秒的波，週期 8 秒的波比 12 秒的波慢 1 小時抵達觀測站，請根據深水波的群速度估計風暴距離觀測站有多遠？（15 分）

三、海嘯於水域寬度 4 km、水深 810 m 處，波高 0.1 m，當此海嘯傳到水域寬度 1 km、水深 10 m 處，試求其波高變成多少？（15 分）

四、離岸流又稱為裂流，其結構分為頸部與頭部。請根據離岸流的結構，說明若有人被離岸流帶出時，應朝那個方向游回來？（15 分）

五、(一) x 是水平距離、 t 是時間； k 、 ω 皆為大於零的常數； g 是重力加速度（為計算方便，設為 10 m/s^2 ）。根據微小振幅波理論，水位 $\eta = \cos(kx - \omega t)$ 的前進波，其水粒子水平流速為

$$u = a\omega \frac{\cosh k(z+h)}{\sinh kh} \cos(kx - \omega t)$$

請將淺水波的條件代入上式，求淺水波造成的水粒子水平流速，並推導淺水波的水粒子水平流速 u 和水位 η 的關係。（10 分）

(二)海嘯在 4000 m 的深海傳播，最大水位 3 m。如果海嘯是前進波，請問以微小振幅波理論，此海嘯造成的最大流速是多少？（10 分）

六、(一)何謂半日潮？何謂全日潮？潮流運動軌跡常以潮流橢圓表示；潮流橢圓之橫軸與縱軸之單位為何？（10 分）

(二)假設銀河系某個行星與地球之大小、密度皆相同。該行星繞著距離為地球-月球距離 100 倍的恆星公轉，該恆星質量為月球質量之 50,000,000 倍。請計算此行星所受引潮力與地球所受月球引潮力之比例大約多少倍？（10 分）