

類 科：水利工程、環境工程、機械工程

科 目：流體力學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

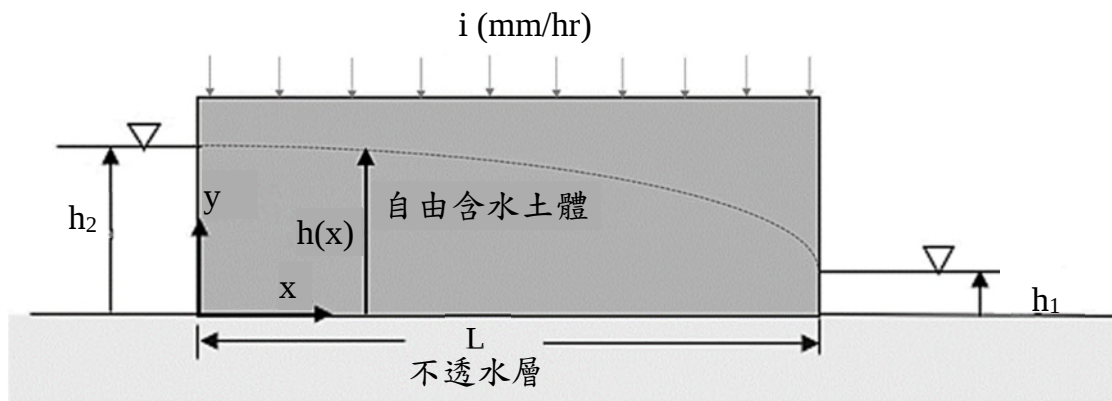
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、於一自由含水土體之地表面有穩定降雨強度 i (mm/hr)，若無地表逕流產生，給定土壤之水力傳導度 K 、上游水位 h_2 、下游水位 h_1 、土體長度 L ，且土體內滲流符合達西定律 (Darcy's Law)。

(一)推求土層中之地下水面線剖面 $h(x)$ 。(15 分)

(二)推求土層中之寬流量 $q(x)$ 。(10 分)



二、(一)說明自由水面及底床邊界分別為流線之條件為何？(10 分)

(二)流場之流況為穩定流或均勻流之判別方程式為何？分別以管流舉例說明穩定流而非均勻流，及均勻流而非穩定流之實際流況。(15 分)

三、二維尤拉方程式 (Euler equation) 表示如下：

$$\rho \left(\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + w \frac{\partial u}{\partial z} \right) = - \frac{\partial (p + \gamma z)}{\partial x}$$

$$\rho \left(\frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + w \frac{\partial w}{\partial z} \right) = - \frac{\partial (p + \gamma z)}{\partial z}$$

其中 u 與 w 分別為 x (水平方向，向右為正) 與 z (垂直方向，向上為正) 二個方向的速度分量， t 為時間， ρ 為流體密度， p 為壓力， $\gamma (= \rho g)$ 為單位重， g 為重力加速度。一矩形 (水平長 L ，高 H) 半滿油槽在固定水平加速度為 $a_x (> 0)$ ，及固定垂直加速度為 $a_z (> 0)$ 作用下，並假定油槽內流體各位置之加速度皆相同。

(一)由以上公式推求油槽內液面坡度為何？(15 分)

(二)油槽內最大壓力位於何處？其值為何？(10 分)

四、渠道中設置一寬頂堰 (broad-crested weir)， B 為堰之長度，已知其單寬流量為 $q(\text{m}^2/\text{s})$ ，其下游邊緣為自由跌水 (free overfall)，即此處渠底與空氣接觸。

(一)試求寬頂堰均勻段之臨界水深 (critical depth) y_c 。(10 分)

(二)試求寬頂堰下游端之邊緣水深 (brink depth) y_b 。(15 分)

