

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。

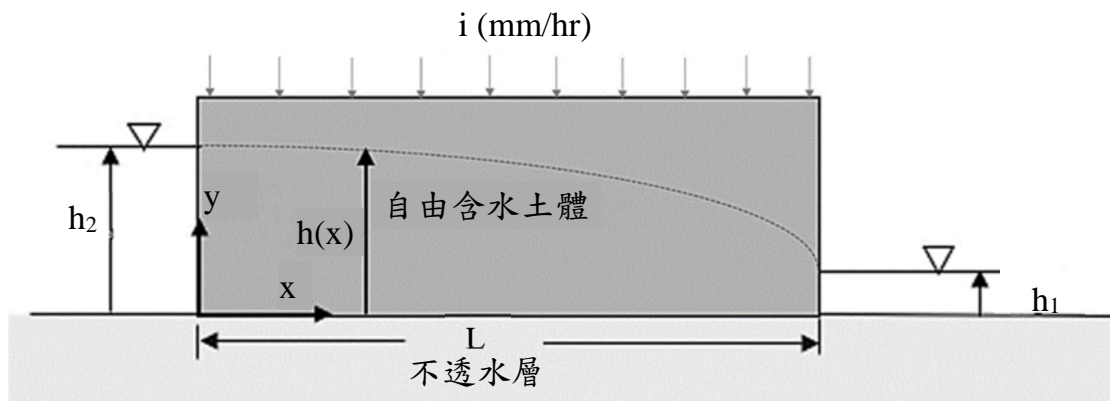
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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， $\rho$  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)

