

類 科：水利工程、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。

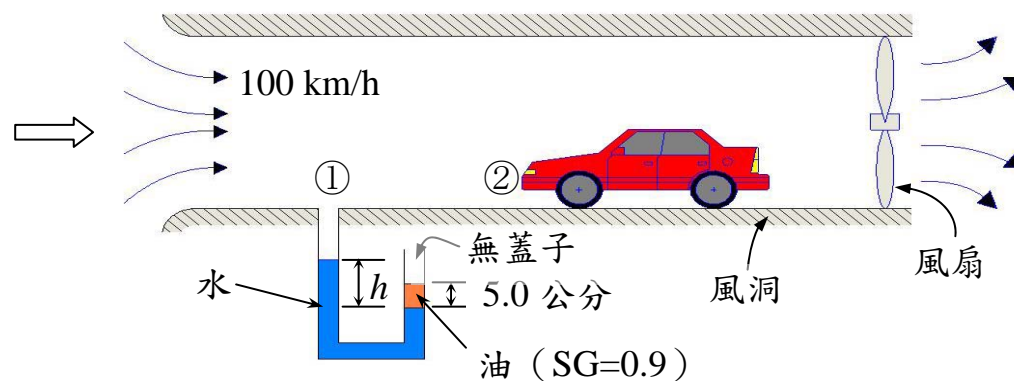
(三)下列計算各題所需之物理常數、符號、參數及公式等如未給時，請自行合理假設或推知。

※下列各題：水之密度為  $1000 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度為  $9.81 \text{ m/s}^2$ ，一大氣壓力為  $101 \text{ kPa}$ 。

一、納亞達星球統領發覺，其變形金剛在地球的表現遠較在原星球之表現遜色，因此，特別進行風洞試驗，以改良設計，而實驗設計則如圖一所示。設定之進口風速為每小時 100 公里，位置①與位置②之高度相同，且位置②為停滯點 (stagnation point)。已知空氣之密度為每立方公尺 1.2 公斤，壓力測量部分之油端液體高度為 5 公分，請問：

(一)水端液體高度  $h$  值為何？(10 分)

(二)位置①與位置②之壓力差為何？(10 分)

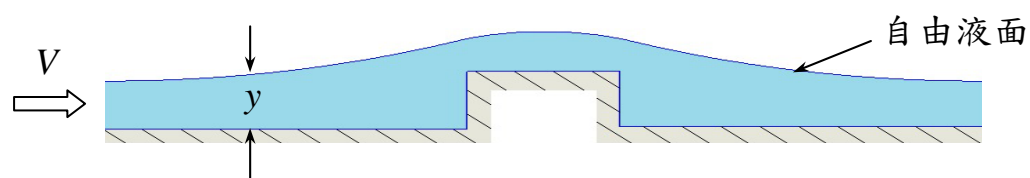


圖一

二、SHB 公司擬發展淺薄流體流過物體表面技術，遂進行模型試驗，以探討不可壓縮薄層流體流過特殊規格物體表面之流體厚度 ( $y$ ) 的變化情形，詳如圖二所示。本試驗使用之模型大小為原尺寸之  $1/5$ 。假設慣性 (inertial)、重力 (gravitational)、表面張力 (surface tension) 以及黏滯 (viscous) 效應均為主要考量因素，而本試驗使用之流體密度與未來成品之實際工作流體密度相同，請求出試驗用流體與未來成品實際工作流體之：

(一)表面張力係數比值 (實驗用流體表面張力係數/成品之實際工作流體表面張力係數)。(10 分)

(二)黏滯係數比值 (實驗用流體黏滯係數/成品之實際工作流體黏滯係數)。(10 分)

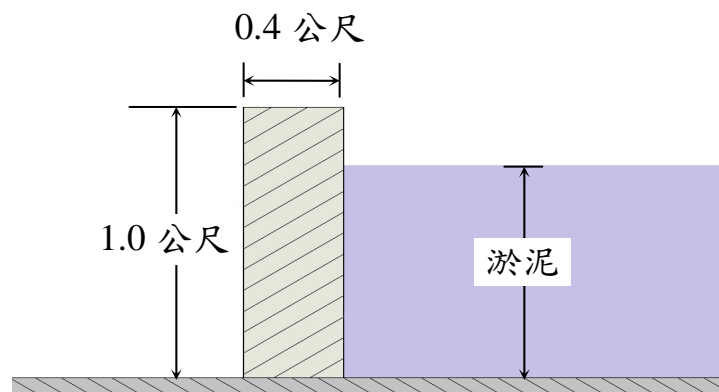


圖二

(請接背面)

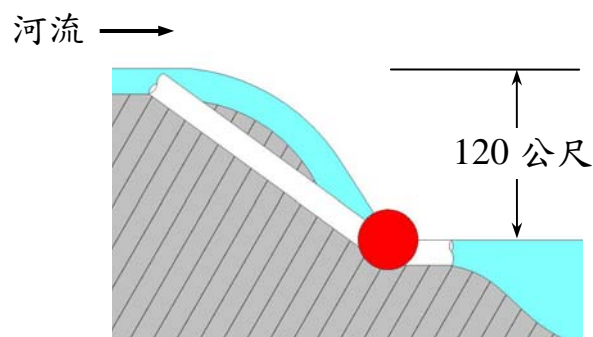
類 科：水利工程、機械工程  
科 目：流體力學

- 三、MLX 公司承包之淤泥防治工程，使用高 1.0 公尺、寬 0.4 公尺，且每立方公尺重達 3500 公斤的長方體水泥擋板，以防止淤泥入侵，詳如圖三所示。已知地表面與水泥擋板之間的摩擦係數為 0.3，而每立方公尺淤泥的平均重量則為 2000 公斤，請問：
- (一)當水泥擋板開始滑動時，淤泥高度應為何？(10 分)
- (二)淤泥於何種高度時，水泥擋板將傾覆？(10 分)



圖三

- 四、北國風景壯麗，有大河河水飛洩落入 120 公尺以下之湖面，示意如圖四。已知該河寬 100 公尺，水深 1 公尺，河水流量為每秒 500 立方公尺。請問：
- (一)河水之單位質量的總機械能 (total mechanical energy) 為何？(10 分)
- (二)該河水蘊涵之潛在功率的總量為何？(10 分)



圖四

- 五、SRC公司擬設計新款輪胎，可以藉由特殊設計的智慧型充/放氣功能，在任意情況下，胎內壓力均可維持固定。標準設計胎壓 (錶壓) 為在 25°C 時 220 kPa。已知輪胎氣體容積為 0.3 立方公尺；設空氣之氣體常數為 0.3 kPa·m<sup>3</sup>/kg·K，請問當溫度提升至 50°C 時：
- (一)輪胎內壓力增加量為何？(10 分)
- (二)如欲使胎壓回復至其設計值，輪胎應釋放的氣體量為多少？(10 分)