

考試別：鐵路人員考試

等別：高員三級考試

類科別：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。

❖下列試題中，水之密度為 1000 kg/m^3 ，重力加速度為 9.81 m/s^2 ，大氣壓力為 101.3 kPa 。

一、壓力計由均勻內徑 $D = 6.35 \text{ mm}$ 的玻璃管所構成，如圖 1 所示。U 形管部分裝有水。若從左邊加入 $V = 3.25 \text{ cm}^3$ 的油 ($\text{SG} = 0.827$)。當 U 形管兩根管腳都是開口而直接觸及大氣，請計算平衡高度 H 。(25 分)

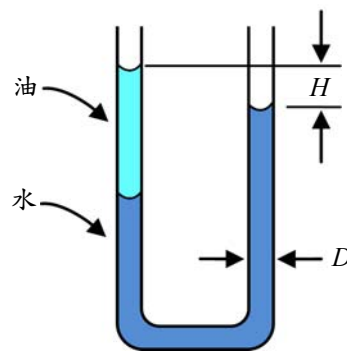


圖 1

二、消防用噴嘴的末端接上內徑 $D = 75 \text{ mm}$ 的軟管。若出口直徑為 $d = 25 \text{ mm}$ 。將噴嘴入口壓力設計成 690 kPa (gage)，試求噴嘴可運送的流率最多為多少？(25 分)

三、一輛重為 $50,000 \text{ lb}$ 的卡車，如圖 2 所示，以不煞車的方式沿著坡度為 7% 的山坡道向下滑行。卡車之終極穩定速度 V 將由其重量、滾動阻力及空氣阻力之平衡來決定，空氣密度為 $0.00238 \text{ slugs/ft}^3$ 。假設卡車在水泥地面之滾動阻力為其重量之 1.2%，而當卡車使用及未使用空氣轉向板之空氣阻力係數分別為 0.70 及 0.96。試分別考慮卡車使用及未使用空氣轉向板之情形下計算其終極穩定速度 V 。(25 分)

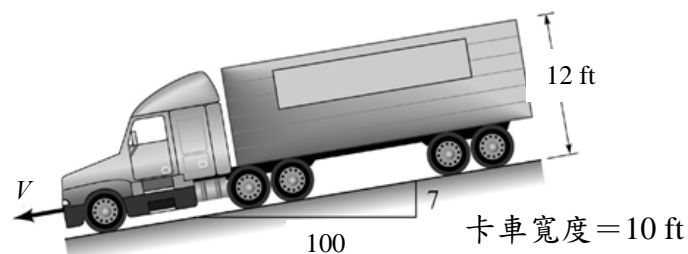


圖 2

四、泵的壓力揚升，可表示為

$$\Delta p = f(D, \rho, \omega, Q)$$

其中 D 為葉輪直徑， ρ 為流體密度， ω 為旋轉速度， Q 為體積流率。試利用 pi 理論導出一組適當的無因次參數。(25 分)