

國立成功大學

114學年度碩士班招生考試試題

編 號： 99

系 所： 系統及船舶機電工程學系

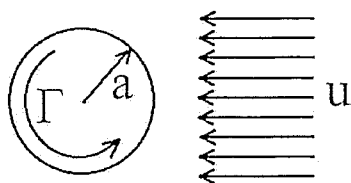
科 目： 流體力學

日 期： 0210

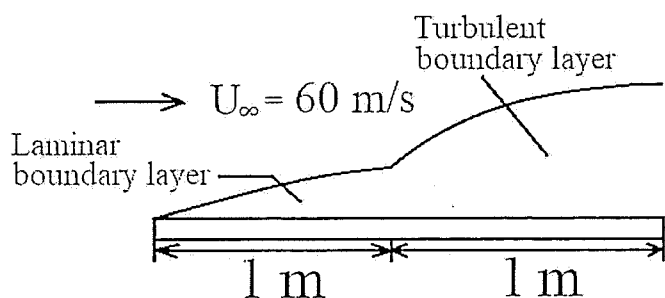
節 次： 第 2 節

注 意： 1. 可使用計算機
2. 請於答案卷(卡)作答，於
試題上作答，不予計分。

1. 某水柱以 10m/s 之速度自直徑為 20 mm 噴嘴朝正上方噴出，若此水柱截面維持圓形且沒有能量損失，請計算距噴嘴出口 3 公尺處之水柱直徑。(15 分)
2. 滑油密度 915 kgm^{-3} 、動黏度 $0.00186\text{ m}^2\text{s}^{-1}$ ，以 50 噸每小時之流量於直徑 100 mm 直管中流動 1 公里需消耗多少泵功率？(假設滑油於管中為全展流)(15 分)
3. 於平流層(Troposphere)之某聲源距海平面高度(h)10000 公尺，空氣溫度(T)自海平面依據 $T=T_0-0.0065\times h$ 降低，式中 T_0 代表國際標準大氣之海平面溫度，為 15°C ，若空氣之比熱比為 1.4 ，請計算該聲源到達海平面之時間。(20 分)
4. 依據勢流理論 (Potential flow theory)，下圖為半徑 a 之圓柱體，於速度 u 之均勻流中，以循環量(Circulation)為 Γ 之情形旋轉，請推導流場之流線函數 (Stream function)，並繪製(a) $\Gamma < 4\pi au$ (b) $\Gamma = 4\pi au$ (c) $\Gamma > 4\pi au$ 之流線示意圖。(25 分)



5. 空氣密度 1kgm^{-3} 、黏度 $1.5\times 10^{-5}\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ ，以 60ms^{-1} 之流速，於下圖寬度 0.5m 、長度 2m 之平板上方流動，此層流邊界層(Laminar boundary layer)於平板 1 公尺處過渡為紊流邊界層(Turbulent boundary layer)，層流邊界層之摩擦係數(C_F)為 $\frac{1.456}{\text{Re}_L^{0.5}}$ ，紊流邊界層之摩擦係數(C_F)為 $\frac{0.074}{\text{Re}_L^{0.2}}$ ，求此平板上表面之摩擦阻力。(25 分)



$$\text{Re}_L = \frac{\rho U_\infty L}{\mu}$$

$$C_F = \frac{\text{摩擦阻力}}{0.5 \rho U_\infty^2 b L}$$

ρ 空氣密度 (kg/m^3)
 μ 空氣黏度 ($\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$)
 U_∞ 空氣流速 (m/s)
 b 平板寬度 (m)
 L 平板長度 (m)