

國立成功大學
114學年度碩士班招生考試試題

編 號：94

系 所：工程科學系

科 目：流體力學

日 期：0211

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] 下面敘述何者正確(O)，何者錯誤(X)，錯誤的敘述需在答案卷中訂正為正確敘述並說明其原由。

無訂正且無說明原由不予計分。【共 40 分】

1. 物體浸沒於流體中所受的浮力大小與物體的密度有關。
2. 根據連續性方程式，管流管徑減小時，流速會增加。
3. 根據伯努利方程式，流速增加時，壓力會增加。。
4. 在任何層流條件下，流體的速度分佈是均勻的，速度梯度也是均勻分布的。
5. 伯努利方程適用於黏性流體的穩態流動分析。
6. 雷諾數越大，流動越容易進入湍流狀態。
7. 當流體通過收縮管段時，流速減小而壓力增加。
8. 馬赫數 $Ma < 0.3$ 壓縮性流體的流動可以簡化為不可壓縮流動來分析。
9. 管路中的壓力損失主要來自摩擦力與局部阻力。
10. 流體靜壓力與流體運動速度無關。
11. 流體的基本屬性包含黏性、密度、比熱容、彈性模數。

[2] 選擇題[4 小題共 20 分]。(注意:每題須列出計算式，沒有列出計算式不予以計分)

1. [5 分]: 已知不可壓縮流體通過水平收縮管段，入口與出口流速分別為 v_1 和 v_2 。若壓力變化為 $\Delta P = P_1 - P_2$ ，則 ΔP 等於哪一選項？(注意:此題需列出計算式)

- (A) $\rho/2(v_2^2 - v_1^2)$
- (B) $\rho/2(v_1^2 - v_2^2)$
- (C) $\rho g(h_2 - h_1)$
- (D) 0

2. [5 分]: 一個完全浸沒於水中的球體，其半徑為 0.1 m，密度為 500 kg/m^3 。試求此球體所受的浮力。(水的密度： $\rho_{fluid} = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、重力加速度： $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ 、球體體積： $V = 4\pi r^3/3$) (注意:此題需列出計算式)

- (A) 20.5 N
- (B) 41.1 N
- (C) 60.4 N
- (D) 87.2 N

3. [5 分]: 水以 20 m/s 的速度從截面積為 0.01 m^2 的噴嘴射出。試求噴嘴所需承受的反作用力。(注意:此題需列出計算式)

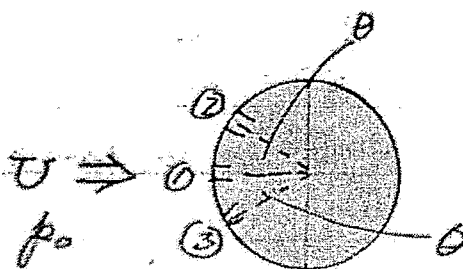
- (A) 1000 N
- (B) 2000 N
- (C) 3000 N
- (D) 4000 N

4. 題目[5 分]：一圓管內水流速度為 4 m/s ，直徑為 0.1 m 。若水的動力黏度為 $1.0 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ ，密度為 1000 kg/m^3 ，判斷該流動為何種流況？

- (A) 層流
- (B) 過渡流
- (C) 湍流
- (D) 孔口

[3] 計算題[3 小題共 40 分]。(注意:每題須列出計算式，沒有列出計算式不予以計分)

1. [共 10 分] 水以 10 m/s 的速度流過直徑 0.05 m 的管道，後段直徑減小至 0.02 m 。計算小管段的流速與壓力變化（假設水密度為 1000 kg/m^3 ）。
2. [共 15 分] A cylinder probe consists of circular cylinder with three probe holes as shown in the accompanying cross section. The probe is rotated until $p_2 - p_3 = 0$ at which point hole number 1 is oriented at an angle of zero as shown. What should θ be so that where $U = \sqrt{4(p_1 - p_2)/\rho}$, where ρ is the density of the fluid. Treat this as a 2D problem.



3. [共 15 分] The y component of velocity in a two-dimensional incompressible flow field is given by $v = -Axy$, where v is in m/s , the coordinates are measured in meters, and $A = 1 \text{ m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. There is no velocity component or variation in the z direction. Calculate the acceleration of a fluid particle at point $(x, y) = (1, 2)$. Estimate the radius of curvature of the streamline passing through this point. Plot the streamline and show both the velocity vector and the acceleration vector on the plot. (Assume the simplest form of the x component of velocity.)