

# 研究生入學能力考試試題(範例)

科目：流體力學

考試日期：                    

第 1 頁，共 3 頁

## 一、選擇題

1. 下列何者非壓力單位？

- (a) atm                      (b) bar                      (c) Pa  
(d)  $\text{kN/m}^2$                 (e)  $\text{N}\cdot\text{s/m}^2$

2. 關於流體黏度(Dynamic viscosity)之敘述，下列何者正確？

- (a) 牛頓流體的黏度不為定值。  
(b) 單位為  $\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。  
(c) 黏度代表流體流動速度與應變速率之比例係數。  
(d) 運動黏度(Kinetic viscosity)等於黏度(Dynamic viscosity)除以重力加速度。  
(e) 以上皆非。

3. 關於管內流體之雷諾數(Reynold number)定義，下列何者正確？其中，

$\mu$  : 流體動力黏度(Dynamic viscosity)                 $V$  : 平均流速

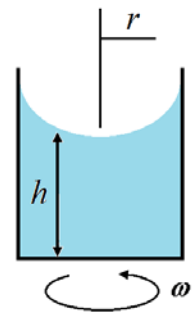
$\nu$  : 流體運動黏度 (Kinetic viscosity)                 $D$  : 管直徑

$\rho$  : 流體密度 ( $\text{kg/m}^3$ )

- (a)  $\rho\nu D / \mu$                       (b)  $\mu V D / \rho$                       (c)  $V D / \mu$   
(d)  $\rho V D / \nu$                       (e) 以上皆非。

4. 一盛裝液體之容器，以一角速度  $\omega$  旋轉。若  $r$  為距中心點之距離， $h$  為液體自由面離容器底之高度。下列敘述何者錯誤？

- (a)  $h$  為  $r^2$  之關係式。  
(b)  $h$  和液體密度無關。  
(c)  $h$  為  $\omega^2$  之關係式。  
(d) 旋轉至等角速度後，液面恢復水平。  
(e) 以上敘述皆正確。



5. 下列敘述關於白努利方程式(Bernoulli equation)的適用限制，何者錯誤？

- (a) 適用於穩定流場。  
(b) 適用於黏滯流體。  
(c) 適用於不可壓縮流。  
(d) 適用於任一流線上。  
(e) 以上敘述皆正確。

6. 關於雷諾傳輸定理(Reynold Transport Theorem)之敘述，何者錯誤？

- (a) 可將一系統分析轉換成控制體積分析。
- (b) 可用於分析流體的質量。
- (c) 可用於分析流體的溫度。
- (d) 可用於分析流體的動量。
- (e) 分析的控制體積可等速移動。

7. 一穩定、不可壓縮流體的二維速度場為  $\vec{V} = (0.4 + 0.5x)\vec{i} + (1.5 - 0.5y)\vec{j}$  m/s。其中  $x$ 、 $y$  為流體的位置，單位為 m。試問此流場中停滯點(Stagnation point)的位置  $(x, y)$  為

- (a) (0.5, -0.5) m
- (b) (0.4, 1.5) m
- (c) (-0.8, 3) m
- (d) (0.4, 1.8) m
- (e) 無停滯點

8. 承第 7 題，該流體在位置(0, 0)的加速度為

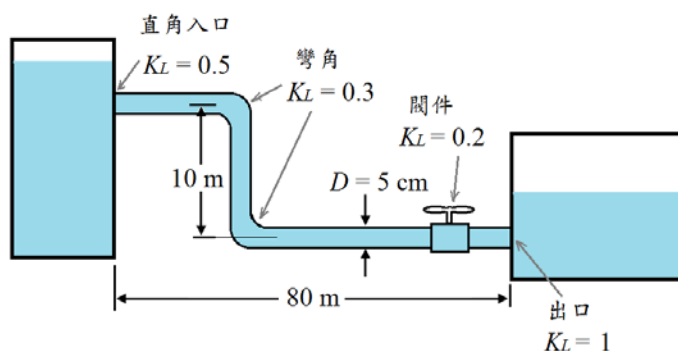
- (a) (0.2, -0.75) m/s<sup>2</sup>
- (b) (0.4, 1.5) m/s<sup>2</sup>
- (c) (0.5, -0.5) m/s<sup>2</sup>
- (d) (0.5, 0) m/s<sup>2</sup>
- (e) (0, 0) m/s<sup>2</sup>

9. 關於那維爾-史托克方程式(Navier-Stokes equation)之敘述，何者錯誤？

- (a) 應用牛頓第二運動定律推導而來。
- (b) 應用於連續、不可壓縮之流體。
- (c) 為空間的二階微分方程式。
- (d) 可分析流體受壓力梯度、重力及剪應力造成之影響。
- (e) 為時間的二階微分方程式。

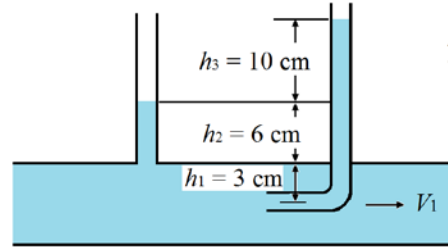
10. 在下列供水系統中，管內平均流速為 3 m/s，已知管內摩擦因子為 0.03。求出下列供水系統之總壓損(head loss)

- (a) 56.3 m
- (b) 51.7 m
- (c) 8.6 m
- (d) 25.8 m
- (e) 0.03 m



二、計算題

1. 某工程師利用皮托管(Pitot Tube)來量測一水平管流中水的流速，其裝置量測之結果如下圖所示，試計算水平管中心之流速  $V_1$ 。(水的密度  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ ；重力加速度  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ )



2. 一連續、不可壓縮流體在穩態時的速度場為  $\vec{V}(u, v, w) = u\vec{i} + v\vec{j} + w\vec{k}$ ，其中：

$$u = x^2 + 2y + 3z$$

$$v = xy + y^2 + z$$

請求出其中的分量  $w$ 。

3. 為了預測原型機在飛行速度為  $300 \text{ km/h}$  的受力情形，以一  $1/10$  比例之模型機進行風洞試驗。

(a) 風洞試驗中的風速為  $300 \text{ km/h}$ ，試計算風洞試驗中之空氣壓力（假設原型機飛行時的氣壓為  $1 \text{ bar}$ ，風洞試驗中與原型機飛行時之氣溫相同）

(b) 若風洞試驗中模型機所承受的風阻(Drag)為  $5 \text{ N}$ ，則原型機所承受的風阻為？

4. 一截面積為  $0.005 \text{ cm}^2$  之水管將一水流以均勻流速  $V_1 = 2 \text{ m/s}$  射向一導流平台，水流以同  $V_1$  流速且  $\theta = 30^\circ$  之角度離開平台。試計算地面對導流平台之作用力  $F_x$  及  $F_z$ 。

