

# 104 年度第 2 次研究生入學能力考試試題

科目： 流體力學

考試日期： 104 年 8 月 1 日

第 1 頁，共 3 頁

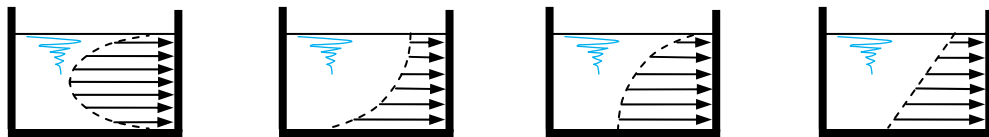
一、選擇題，每題 5 分

1. ( ) 下列何者等同能量的單位？

- (a) [Pa-s]                      (b) [N-m/s]                      (c) [kg-m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>]  
(d) [kJ/s]                      (e) 以上皆非

2. ( ) 一裝液體容器之垂直壁所承受之壓力分佈（考慮大氣壓力），下列何者正確？

- (a)                      (b)                      (c)                      (d)



- (e) 以上皆非

3. ( ) 一裝有理想氣體之密閉剛體容器，以一熱源加熱使溫度增加為原來之 2 倍（溫度單位為 K），請問壓力變化為？

- (a) 不變                      (b) 減少為 1/2                      (c) 增加為 4 倍  
(d) 增加為  $\sqrt{2}$  倍                      (e) 增加為 2 倍

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

- (a) 黏度代表流體流動速度與應變速率之比例係數。  
(b) 運動黏度(Kinetic viscosity)等於黏度(Dynamic viscosity)乘以重力加速度。  
(c) 牛頓流體的黏度不為定值。  
(d) 單位為 N-s/m<sup>2</sup>。  
(e) 以上皆非。

5. ( ) 弗勞德數(Froude number)為一無因次項，其定義可表示為  $Fr = \frac{V}{\sqrt{gx}}$ ，其中  $V$  為

特徵速度； $g$  為重力加速度；則  $x$  代表之物理量為

- (a) 特徵長度                      (b) 流體密度                      (c) 壓力  
(d) 黏度                      (e) 以上皆非

# 104 年度第 2 次研究生入學能力考試試題

科目： 流體力學

考試日期： 104 年 8 月 1 日

第 2 頁，共 3 頁

6. ( ) 下列何者速度場為穩流(steady flow)？

- (a)  $\vec{V} = 2yt\vec{i} + 2x\vec{j}$       (b)  $\vec{V} = 2e^{-x}\vec{i} + 2y\vec{j}$       (c)  $\vec{V} = -x\vec{i} + 2y^2\vec{j} - zt\vec{k}$   
(d)  $\vec{V} = x\vec{i} + e^{-y}\vec{j}$       (e) 以上皆非

7. ( ) 一穩定、不可壓縮流體的二維速度場為  $\vec{V} = (1.5 - 0.5x)\vec{i} + (0.3 + 0.5y)\vec{j}$  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)  $(1.5, 0.3)$  m      (c)  $(3, -0.6)$  m  
(d)  $(3, 0.6)$  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)  $(1.5, 0.3)$  m/s<sup>2</sup>      (b)  $(0.15, 0.75)$  m/s<sup>2</sup>      (c)  $(-0.5, 0.5)$  m/s<sup>2</sup>  
(d)  $(-0.75, 0.15)$  m/s<sup>2</sup>      (e)  $(0, 0)$  m/s<sup>2</sup>

9. ( ) 下已知下列各組二維平面之速度場， $\vec{V} = u\vec{i} + v\vec{j}$  之  $u, v$  方程式。何者為不可壓縮流？

- (a)  $u = x + 2y, v = x^2 - y^2$       (b)  $u = xt^2, v = xyt + y^2$       (c)  $u = xt + y, v = x - yt^2$   
(d)  $u = 4x + y, v = x - y^2$       (e)  $u = x + y, v = x - y$

10. ( ) 一流場之流線函數 (stream function) 為  $\psi = x^2 - y^2$ ，則其速度場為

- (a)  $\vec{V} = 2x\vec{i} - 2y\vec{j}$       (b)  $\vec{V} = -2y\vec{i} - 2x\vec{j}$       (c)  $\vec{V} = -2x\vec{i} - 2y\vec{j}$   
(d)  $\vec{V} = -2y\vec{i} + 2x\vec{j}$       (e) 以上皆非

# 104 年度第 2 次研究生入學能力考試試題

科目： 流體力學

考試日期： 104 年 8 月 1 日

第 3 頁，共 3 頁

## 二、計算題

[15 分]

1. 一 100 kPa 及 25°C 之理想空氣以 20 m<sup>3</sup>/min 之體積流率進入一氣體壓縮機。壓縮機出口之空氣狀態為 800 kPa 及 60°C。若在穩定狀態時，壓縮機出口之空氣釋放速度必需小於 20 m/s，試求所需之出口管徑。

[15 分]

2. 一小球浸於一流體中。當流體速率極低時，小球所受的阻力與流體密度無關。因此小球所受的阻力  $F$  僅為速率  $V$ ，流體黏度  $\mu$  及球徑  $D$  的函數。試以  $V$ 、 $\mu$  及  $D$  為重覆參數。試將這些參數表示為無因次型式。

[20 分]

3. 水流穩定地由入口 1 進入一直徑 0.1 m 的垂直圓管，並由直徑 0.05 m 之噴嘴出口 2 流至大氣環境中。假設管壁無摩擦，若噴嘴出口流速為 20 m/s 時，試求入口 1 所需之錶壓。 $(\rho = 1000 \text{ kg/m}^3; g = 9.81 \text{ m/s}^2)$

