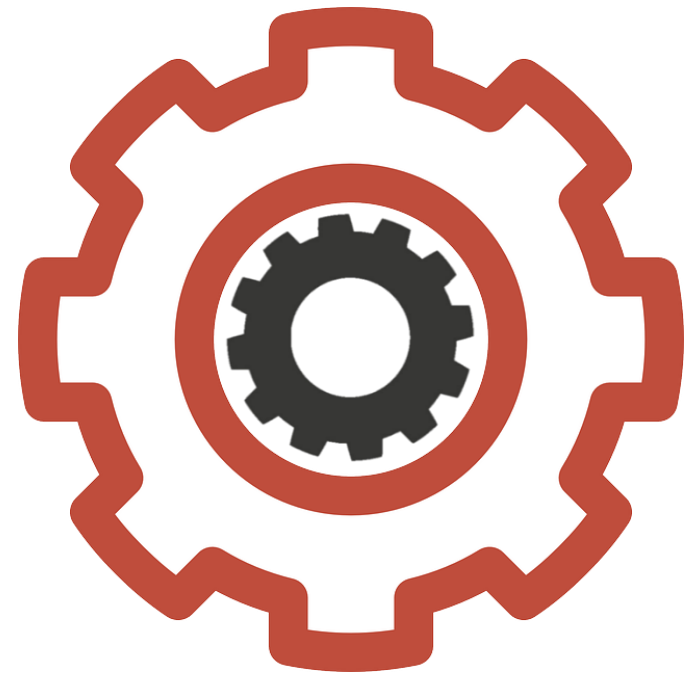


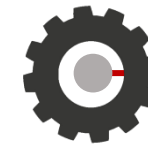


# ความสมดุลของของไหลที่อยู่นิ่ง (Fluid Statics)





ของไหลที่อยู่นิ่ง คือ ของไหลที่ไม่มีการเคลื่อนที่ ไม่มีความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างชั้นของของไหลและไม่คำนึงถึงความหนืด ความเค้นเฉือน เราเรียกว่า การสมดุลของของไหลที่อยู่นิ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวัดความดัน กฎของปาสกาล และความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับความดันที่อยู่ในรูปความสูงของของไหล



1. การวัดความดัน
2. การอ่านค่าความดัน
3. เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน
4. กฎของปาสกาล
5. ความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับเฮด



1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความดันของไหลที่หยุดนิ่ง
2. คำนวณหาความดันของของไหลที่หยุดนิ่ง



1. อธิบายการวัดความดันแบบต่างๆ ได้ถูกต้อง
2. อธิบายหลักการของปาสกาลได้ถูกต้อง
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับเฮดได้ถูกต้อง
4. คำนวณหาความดันของของไหลในท่อได้ถูกต้อง
5. คำนวณหาความดันโดยใช้แมนอมิเตอร์แบบตัวยูได้ถูกต้อง

# การวัดความดัน (Pressure and Head Measurement)

**การสมดุลของของไหลที่อยู่นิ่ง** หมายถึง ของไหลที่ไม่มีการเคลื่อนที่และไม่มีความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างชั้นของของไหลนั้นๆ โดยไม่คำนึงถึงความหนืด ความเค้นเฉือนระหว่างของของไหล

**การวัดความดัน** โดยทั่วไปวัดได้ 3 แบบ คือ

1. วัดเป็นแรงต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ (Pressure Unit)
  2. วัดเป็นความสูงของลำของเหลว (Head Pressure) โดยลำของของเหลวจะมีพื้นที่หน้าตัดเท่าใดก็ได้
  3. วัดเป็นบรรยากาศ (Atmosphere) โดยวัดเป็นกิโลเมตรของบรรยากาศมาตรฐาน (Standard Atmosphere Pressure)
- ความดัน 1 บรรยากาศมาตรฐาน หมายถึง ความดันที่เกิดจากน้ำหนักของอากาศในบรรยากาศโลก ซึ่งมีผลทำให้พื้นที่หรือจุดใดๆ ณ ระดับน้ำทะเลและที่อุณหภูมิ 32 °F หรือ 0°C

# การวัดความดัน (Pressure and Head Measurement)

เกิดผลดังนี้

- 1) ทำให้เกิดแรง 1.0323 กิโลกรัมแรง กดลงบนพื้นที่ 1 ตารางเซนติเมตร หรือทำให้เกิดแรง 14.7 ปอนด์ กดลงบนพื้นที่ 1 ตารางนิ้ว
- 2) ทำให้เกิดแรงดันน้ำขึ้นไปในหลอดแก้วได้สูงเท่ากับ 10.3 เมตร หรือ 33.8986 ฟุต
- 3) ทำให้เกิดแรงดันปรอทขึ้นสูงไปในหลอดแก้ว เท่ากับ 760 มิลลิเมตร หรือ 29.9213 นิ้ว

หน่วยที่ใช้ในการวัดความดัน (S.I. Unit)

ความดัน (Pressure) วัดเป็น  $\text{N/m}^2$  ,  $\text{KN/m}^2$  , Pa

ความสูงของลำของเหลว (Head) วัดเป็น m, mm

ความดันบรรยากาศ (Atmosphere) วัดเป็น bar ( $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2$  )

# การอ่านค่าความดัน (Pressure Reading)

การอ่านค่าความดัน โดยทั่วไปอ่านได้ 3 แบบ คือ

1. อ่านเป็นความดันสัมบูรณ์ (Absolute Pressure or Absolute: Head) หมายถึง ความดันที่อ่านได้ ณ จุดใด เมื่อเทียบกับจุดที่เป็นสุญญากาศโดยสัมบูรณ์

1.1 กรณีความดันที่อ่านได้จากเครื่องมือวัด

ความดันสัมบูรณ์ = ความดันของบรรยากาศ + ความดันที่อ่านจากเกจ

1.2 กรณีความดันที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดสุญญากาศ

ความดันสัมบูรณ์ = ความดันของบรรยากาศ – ความดันที่อ่านจากเกจ

2. อ่านค่าความดันมาตร (Gauge pressure or Gauge Head) หมายถึง ความดันที่อ่านได้ ณ จุดใดๆ เมื่อเทียบกับจุดที่เป็นความดันบรรยากาศ ณ ที่นั้นโดยใช้บรรยากาศ ณ ที่นั้นเป็นระดับอ้างอิงในการวัด

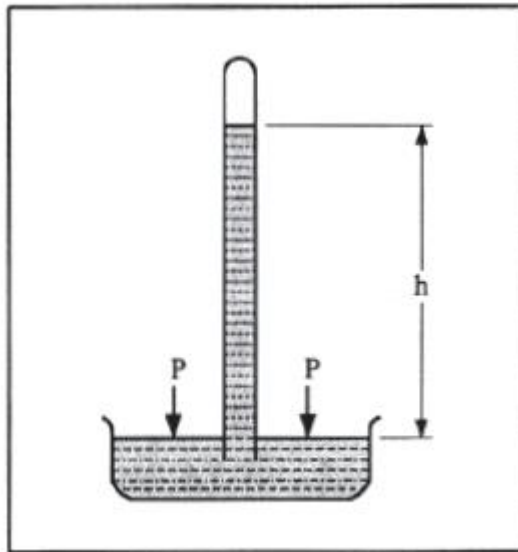
3. อ่านจากความดันแตกต่าง (Differential Pressure or Differential Head) หมายถึง ความดันที่อ่านได้จากผลต่างระหว่างความดันของจุดสองจุด ใช้ระดับสมมติ (Datum Line) เป็นจุดอ้างอิง

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน โดยทั่วไปมีหลายชนิดด้วยกัน ดังนี้

## 1. บารอมิเตอร์ (Barometer)

บารอมิเตอร์ใช้วัดความดันของบรรยากาศของเหลวที่บรรจุในภาชนะเป็นปรอท (Hg) ความสูงของปรอทในหลอดแก้ว ( $h$ ) ณ ที่เหนือระดับน้ำทะเลหรือ 1 บรรยากาศเท่ากับ 760 มิลลิเมตรหรือเท่ากับ 33.9 ฟุตน้ำ



# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

จากสูตร

$$P = \gamma \cdot h$$

โดย

$$\gamma = \rho \cdot g$$

ดังนั้น

$$P = \rho \cdot g \cdot h$$
$$P_a = \rho_m \cdot g \cdot h$$

... 3.1

$$P_a = S_m \cdot \rho_m \cdot g \cdot h$$

$$\therefore h = \frac{P_a}{S_m \cdot \rho_w \cdot g}$$

... 3.2

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

ความดันเหนือระดับน้ำทะเลหรือ 1 บรรยากาศ ทำให้ปรอทสูง 760 mm จะได้

$$P_a = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^2 \times 9.81 \text{ m/s}^2 \times \frac{760 \text{ mm}}{10^3}$$

$$P_a = 1.01325 \text{ N/m}^2$$

$$P_a = \text{ความดันบรรยากาศ (N/m}^2\text{)}$$

$$\rho_m = \text{ความหนาแน่นของปรอท}$$

$$\rho_v = \text{ความหนาแน่นของน้ำ}$$

$$g = \text{อัตราเร่งของโลก (9.81 m/s}^2\text{)}$$

$$h = \text{ความสูงของปรอทในหลอดแก้ว (mm)}$$

$$S_m = \text{ความถ่วงจำเพาะของปรอท}$$

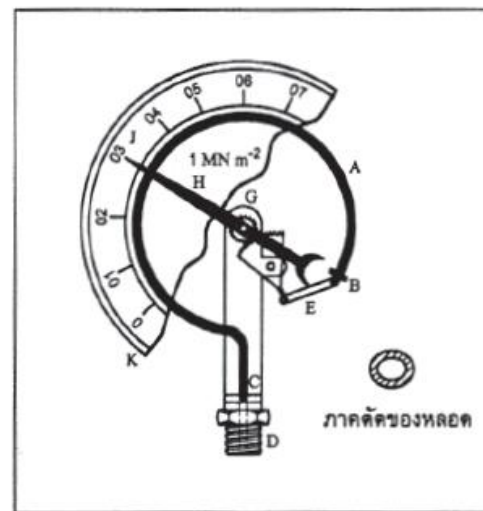
$$= \frac{\rho_m}{\rho_w} = 13.6$$

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

## 2. เครื่องวัดความดันแบบบูดอง (Bourdon)

เครื่องมือชนิดนี้วัดความดันที่ต่ำกว่าและสูงกว่าความดันบรรยากาศได้ และสามารถวัดความดันเกจได้ ถ้าต้องการหาความดันสัมบูรณ์ก็ต้องนำค่าที่อ่านได้ไปบวกกับความดันบรรยากาศ

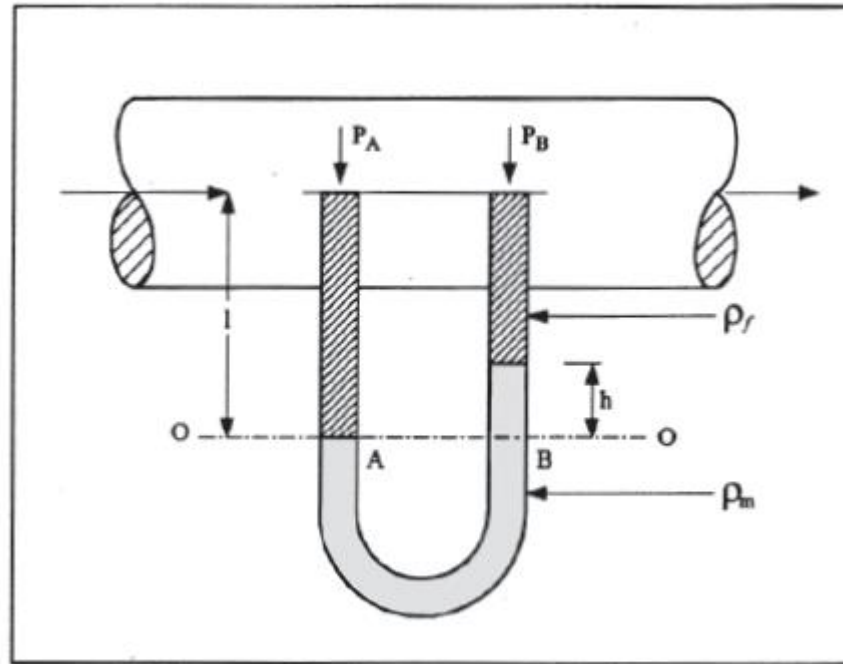
อุปกรณ์ของเครื่องวัดแบบบูดองนี้ประกอบด้วยหลอดซึ่งมีภาคตัดขวางเป็นรูปไป และตัดเป็นส่วนโค้งของวงกลมปลายหลอดเชื่อมปิดสนิทอีกปลายข้างหนึ่งต่อกับอุปกรณ์ที่ใช้วัดความดันเมื่อความดันภายในหลอดเพิ่มขึ้น หลอดจะดันออก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงความดันจะไปปรากฏเป็นการเคลื่อนไหวของปลายท่อปิดซึ่งต่อกับกลไกทำให้เข็มชี้หมุนไปตามสเกลที่แบ่งไว้ แล้วอ่านค่าออกมา



# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

## 3. แมนอมิเตอร์แบบตัวยู (U-Tube Manometer)

แมนอมิเตอร์แบบตัวยู ใช้วัดความดันแตกต่างระหว่างจุดสองจุดในท่อ



# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

ที่ระดับสมมติ (Datum Line) มีความดันต่างกัน

ระดับ 0-0 ; ความดันที่จุด A = ความดันที่จุด B

$$P_A + \rho_f \cdot g \cdot l = P_B + \rho_f g (l-h) + \rho_m \cdot g \cdot h$$

$$P_A + \rho_f \cdot g \cdot l = P_B + \rho_f \cdot g \cdot l - \rho_f \cdot g \cdot h + \rho_m \cdot g \cdot h$$

$$P_A - P_B = g \cdot h (\rho_m - \rho_f)$$

$$\frac{P_A - P_B}{\rho_f \cdot g} = \frac{h \cdot (\rho_m - \rho_f)}{\rho_f}$$

ดังนั้น

$$P_A - P_B = \rho_f \cdot g \cdot h (\rho_m / \rho_f - 1)$$

... 3.3

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

เพราะว่า

$$\rho_m = S_m \cdot \rho_w$$

$$\rho_f = S_f \cdot \rho_w$$

$$P_A - P_B = g \cdot h (\rho_m - \rho_f)$$

$$\frac{P_A - P_B}{\rho_f \cdot g} = h (S_m / S_f - 1)$$

ดังนั้น

$$P_A - P_B = \rho_f \cdot g \cdot h (S_m / S_f - 1)$$

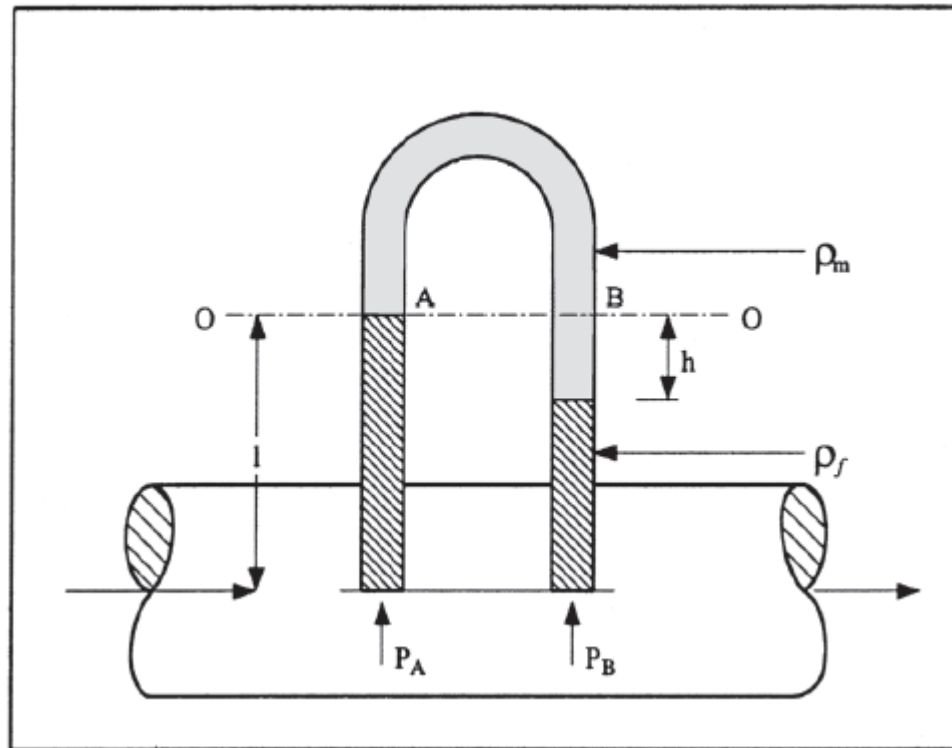
... 3.4

$$P_A - P_B = \text{ความดันแตกต่าง (Difference Pressure)}$$

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

## 4. แมนอมิเตอร์แบบตัวยู-คว่ำ (Inverted Tube manometer)

แมนอมิเตอร์แบบตัวยู-คว่ำ ใช้วัดความดันแตกต่างระหว่างจุดสองจุดในท่อโดยของเหลวที่บรรจุอยู่ใน Inverted Tube manometer ค่าความถ่วงจำเพาะจะเบากว่าของเหลวที่เราต้องการวัด



# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

ที่ระดับสมมติ 0-0

$$P_A - \rho_f \cdot g \cdot l = P_B - \rho_f \cdot g (l-h) + \rho_m \cdot g \cdot h$$
$$P_A - P_B = g \cdot h (\rho_f - \rho_m)$$

ใช้  $\rho_f$  หารตลอด

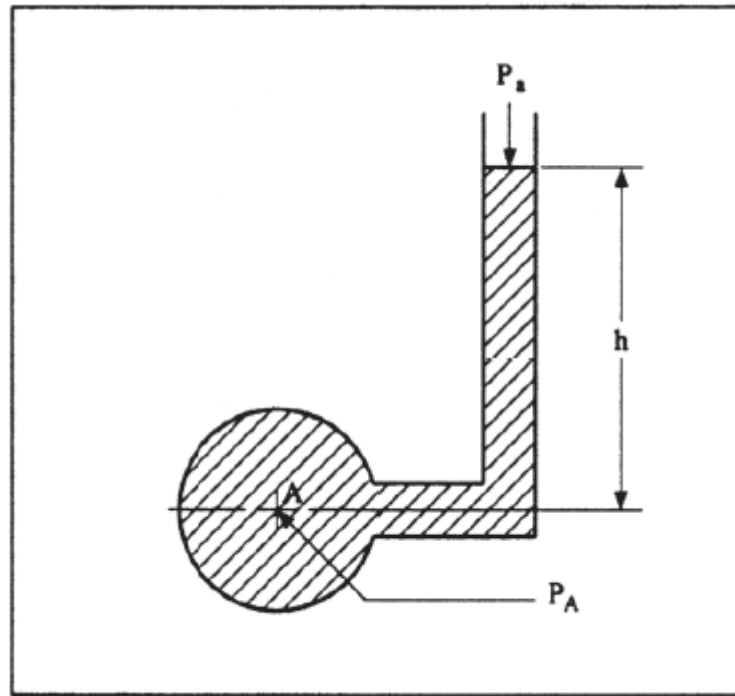
$$\frac{P_A - P_B}{\rho_f \cdot g} = h [1 - (\rho_m / \rho_f)]$$

$$P_A - P_B = \rho_f \cdot g \cdot h [1 - (\rho_m / \rho_f)] \quad \dots 3.5$$

$$P_A - P_B = \rho_f \cdot g \cdot h [1 - (S_m / S_f)] \quad \dots 3.6$$

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

## 5. การวัดความดันที่จุดของไหล (Measurement of Pressure at a Point)



# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

จะได้ว่า

$$P_A - P_a = \rho_f \cdot g \cdot h$$

โดยความดันบรรยากาศ ( $P_a$ ) มีค่าเท่ากับ 0 เพราะฉะนั้น

$$P_A - 0 = \rho_f \cdot g \cdot h$$

$$P_A = \rho_f \cdot g \cdot h$$

เมื่อ

$$\gamma_f = \rho_f \cdot g$$

ดังนั้น

$$P_A = \gamma_f \cdot h$$

... 3.7

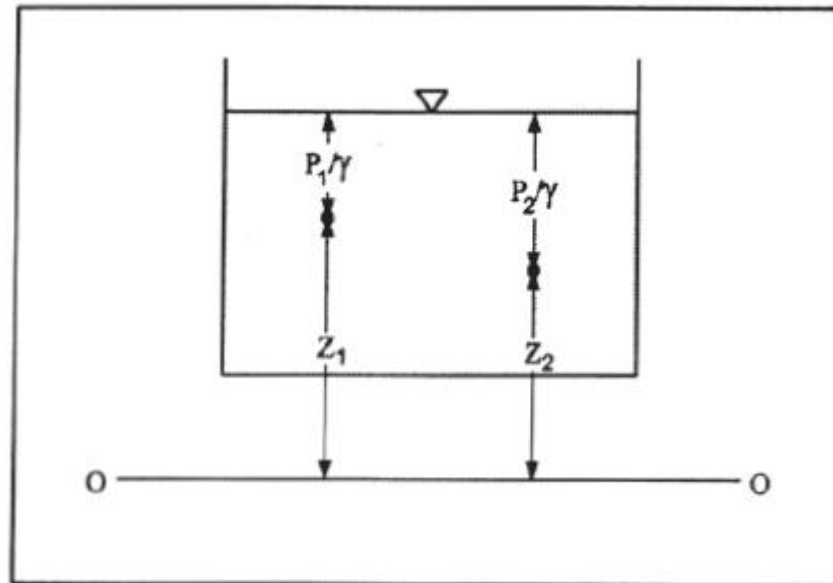
และ

$$h = P_A / \gamma_f$$

... 3.8

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

ความสัมพันธ์ของความดันที่จุดสองจุด จากรูปจะได้ความสัมพันธ์ ดังนี้

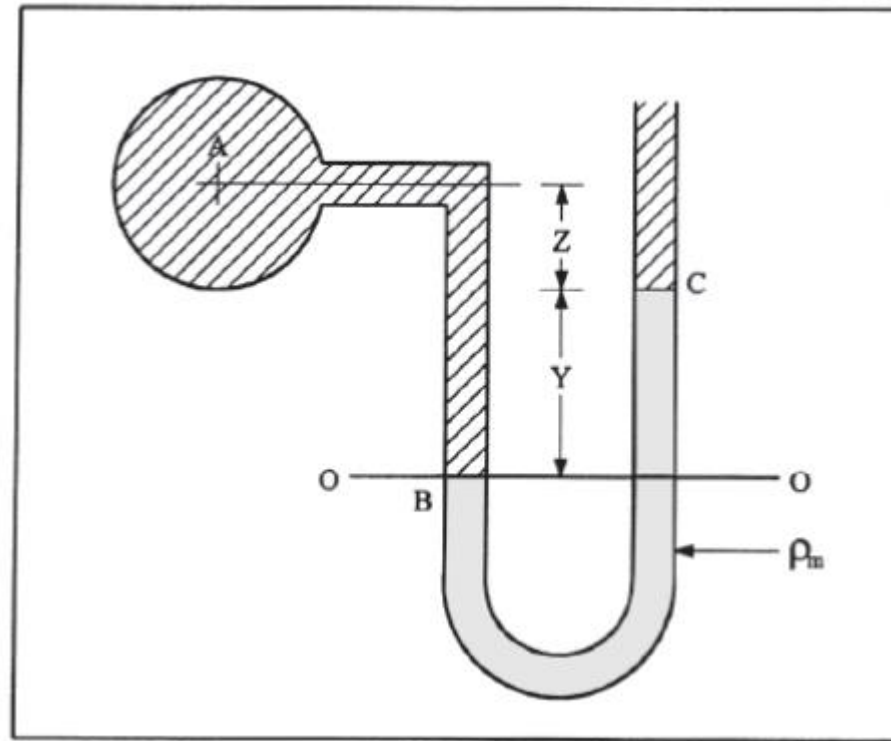


$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + Z_2$$

... 3.9

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

จากรูปจะเป็นการวัดความดันที่วัดสูงกว่าความดันบรรยากาศ ท่อของแมนอมิเตอร์ต่ำกว่าจุดต้องการวัด โดยคำนึงถึงของเหลวในแมนอมิเตอร์



# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

ที่ระดับสมมติ (Datum Line) ผ่านจุด B จะได้ว่า

$$\frac{P_B}{\gamma_m} + Z_B = \frac{P_C}{\gamma_m} + Z_C$$

โดย

$$Z_C = y$$

$$Z_B = 0$$

$$P_C = 0$$

ดังนั้น

$$P_B = \gamma_m \cdot y$$

... 3.10

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

เมื่อคำนึงถึงความดันในท่อ A โดยตั้งระดับสมมติ (Datum Line) ผ่านจุด B จะได้ว่า

$$\frac{P_A}{\gamma_A} + Z_A = \frac{P_B}{\gamma_A} + Z_B$$

โดย

$$Z_A = Z + y$$

$$Z_B = 0$$

จะได้ว่า

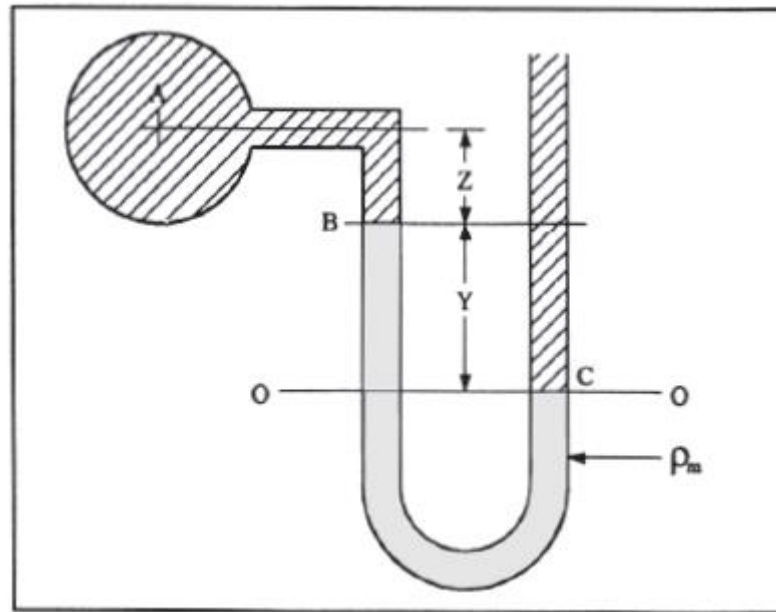
$$\frac{P_A}{\gamma_A} + (Z + y) = \frac{\gamma_m \cdot y}{\gamma_A}$$

$$P_A = \gamma_m \cdot y - \gamma_A (y+z)$$

... 3.11

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

จากรูป เป็นการวัดความดันต่ำกว่าบรรยากาศ และท่อของแมนอมิเตอร์อยู่ต่ำกว่าจุดที่ต้องการวัด



# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

ที่ระดับสมมติ (Datum Line) ผ่านจุด C จะได้ว่า

$$\frac{P_C}{\gamma_m} + Z_C = \frac{P_B}{\gamma_m} + Z_B$$

โดย

$$P_C = 0$$

$$Z_B = y$$

ดังนั้น

$$P_B = -\gamma_m \cdot y$$

... 3.12

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

เมื่อคำนึงถึงความดันในท่อ A หาความดันโดยตั้งระดับสมมติ (Datum Line) ผ่านจุด B จะได้ว่า

$$\frac{P_A}{\gamma_A} + Z_A = \frac{P_B}{\gamma_A} + Z_B$$

โดย

$$Z_A = Z$$

$$Z_B = 0$$

จะได้ว่า

$$P_B = -\gamma_m \cdot y$$

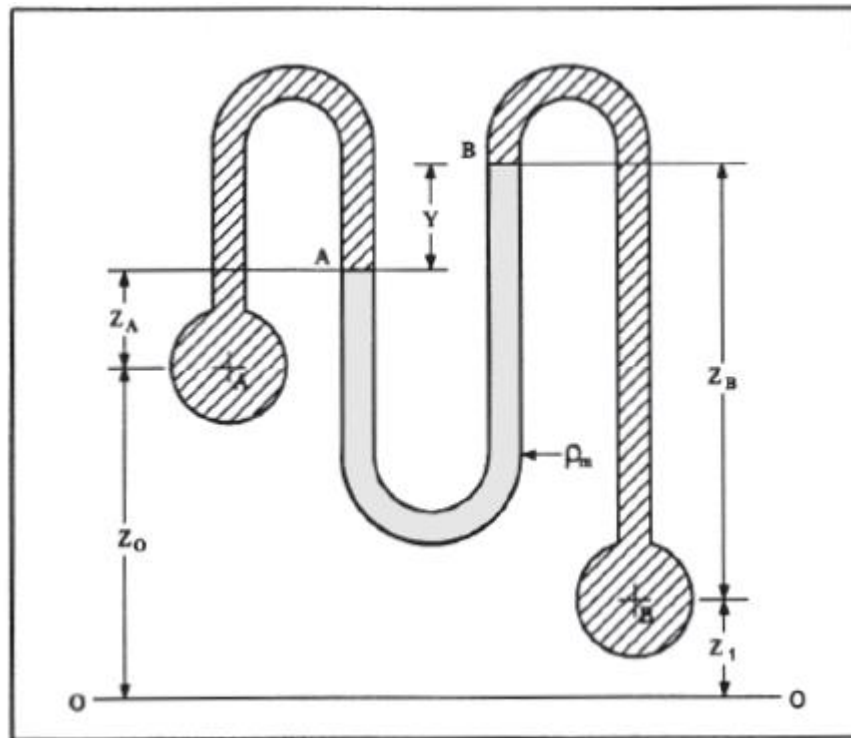
$$P_A = -\gamma_m \cdot y - \gamma_A \cdot Z$$

... 3.13

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

## 6. ดิฟเฟอเรนเชียลแมนอมิเตอร์ (Differential manometer)

เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความดันแตกต่างระหว่างจุดสองจุดของความดันสองอัน



# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

โดยคำนึงของไหลในแมนอมิเตอร์ ให้ระดับสมมติ (Datum Line) ผ่านจุด A จะได้ว่า

$$\frac{P_{A'}}{\gamma_m} + Z_{A'} = \frac{P_{B'}}{\gamma_m} + Z_{B'}$$

โดย

$$Z_{A'} = 0$$

$$Z_{B'} = y$$

ดังนั้น

$$\frac{P_{A'}}{\gamma_m} + 0 = \frac{P_{B'}}{\gamma_m} + y$$

$$P_{A'} = P_{B'} + \gamma_m \cdot y$$

... 3.14

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

คิดทางท่อ A ตั้งระดับสมมติผ่านจุด O

$$\frac{P_A}{\gamma_m} + Z_0 = \frac{P_{B'}}{\gamma_A} + Z_0 + Z_A$$

$$P_A' = P_A - \gamma_A \cdot Z_A \quad \dots 3.15$$

คิดทางท่อ B ตั้งระดับสมมติผ่านจุด O

$$\frac{P_B}{\gamma_B} + Z_1 = \frac{P_{B'}}{\gamma_B} + Z_1 + Z_B$$

$$P_B' = P_B - \gamma_B \cdot Z_B \quad \dots 3.16$$

# เครื่องมือที่ใช้วัดความดัน (Measurement of Pressure)

แต่

$$P_A' = P_B' + \gamma_m \cdot Y$$

ดังนั้น

$$P_A - \gamma_A \cdot Z_A = P_B - \gamma_B \cdot Z_B + \gamma_m \cdot Y$$

$$P_A - P_B = \gamma_A \cdot Z_A - \gamma_B \cdot Z_B + \gamma_m \cdot Y$$

... 3.17

โดย

ที่จุด A      ใช้  $P_A$

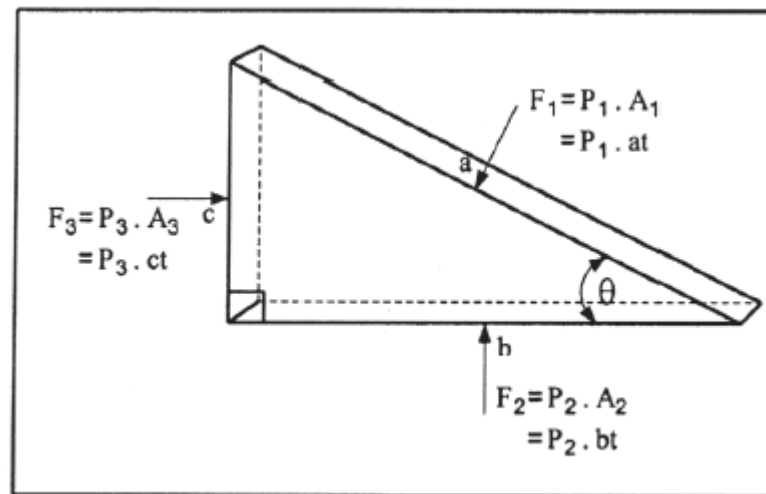
ที่จุด B      ใช้  $P_B$

ที่จุด A'      ใช้  $P_A'$

ที่จุด B'      ใช้  $P_B'$

# กฎของปาสกาล (Pascal's Law)

กฎของปาสกาลกล่าวไว้ว่า "ความดันของของไหลที่จุดใดจุดหนึ่งจะมีค่าเท่ากันทุกทิศทาง" จากการพิสูจน์พิจารณาของไหลก้อนหนึ่งที่มีพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ด้านทั้งสามยาว  $a, b$  และ  $c$  ตามลำดับ และมีความหนาเป็น  $t$  ดังรูป สมมติให้ความดันที่กระทำตั้งฉากกับด้าน  $a, b$  และ  $c$  เป็น  $P_1, P_2$  และ  $P_3$  ตามลำดับ เมื่อก้อนของของไหลอยู่ในสภาวะสมดุล ผลรวมของแรงในแนวตั้ง และแนวระดับเท่ากับศูนย์ จะได้ว่า



# กฎของปาสกาล (Pascal's Law)

เมื่อก้อนของของไหลอยู่ในสภาวะสมดุล

$$F_1 \cos \theta = F_2 \quad \dots 3.18$$

$$F_1 \cos \theta = F_3 \quad \dots 3.19$$

จากสมการ 3.18 แทนค่า  $F_1 = P_1 \text{ at}$  และ  $F_2 = P_2 \cdot b$  จะได้

$$P_1 \text{ at} \cos \theta = P_2 \cdot b \quad \dots 3.20$$

$$\text{แต่} \quad \cos \theta = \frac{b}{a}$$

$$\therefore b = a \cos \theta$$

# กฎของปาสกาล (Pascal's Law)

แทนค่า  $b$  ในสมการ 3.20

$$P_1 \text{ at } \cos \theta = P_2 \text{ at } \cos \theta$$

$$P_1 = P_2$$

จากสมการ 3.19 แทนค่า  $F_1 = P_1 \text{ at}$  และ  $F_3 = P_3 \cdot ct$  จะได้

$$P_1 \text{ at } \sin \theta = P_3 \cdot ct$$

... 3.21

$$\text{แต่} \quad \sin \theta = \frac{c}{a}$$

$$\therefore \quad \mathbf{c} = a \sin \theta$$

# กฎของปาสกาล (Pascal's Law)

แทนค่า  $c$  ในสมการ 3.21

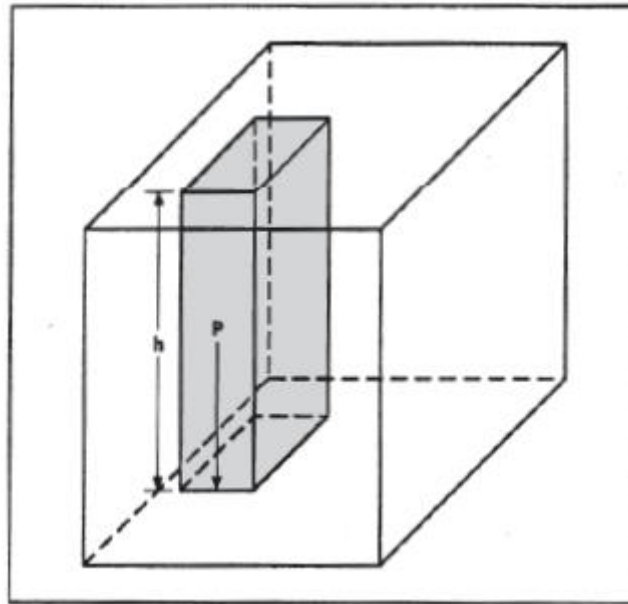
$$P_1 \text{ at } \sin \theta = P_3 \text{ at } \sin \theta$$

$$P_1 = P_3$$

ซึ่งจะเห็นได้ว่า  $P_1 = P_2 = P_3$  ดังนั้น ความดันทุกทิศทางจะมีค่าเท่ากันหมดตามกฎของปาสกาล น้ำหนักของก้อนของไหลนี้ไม่น่ามาคิด เพราะมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับแรงทั้งสาม ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อก้อนของของไหลมีขนาดเล็กมากจนเกือบจะเป็นจุด น้ำหนักจะมีค่าน้อยตามไปด้วย

# ความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับเฮด (Relation of Pressure and Head)

ความดันของของเหลวจะมีค่าแตกต่างกันที่ระดับความลึกต่างกัน ที่ระดับลึกมาก ๆ ความดันของของเหลวจะมีมาก ดังนั้น ความดันจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความลึกของของเหลวนั้น ของเหลวมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ  $A$  บรรจุอยู่ในภาชนะสูง  $h$  ความดันของของเหลวที่ก้นกล่องเท่ากับ  $P$  และปริมาตรของของเหลวมีค่าเท่ากับ  $Ah$



# ความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับเฮด (Relation of Pressure and Head)

ความดันของของไหลมีค่าเท่ากับแรงที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ดังนั้น

โดย

$$P = \frac{F}{A}$$

$$F = m \cdot g$$

$$\rho = \frac{m}{v}$$

$$m = \rho \cdot v$$

$$v = A \cdot h$$

$$\gamma = \rho \cdot g$$

# ความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับเฮด (Relation of Pressure and Head)

เพราะฉะนั้น

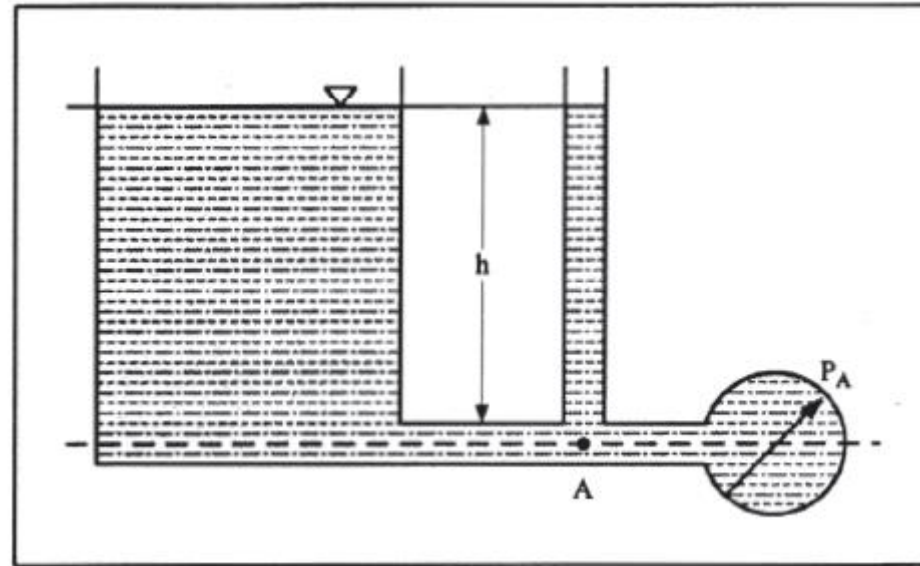
$$\begin{aligned} P &= \frac{m \cdot g}{A} \\ &= \frac{\rho \cdot v \cdot g}{A} \\ &= \frac{\rho \cdot A \cdot h \cdot g}{A} \\ &= \rho \cdot g \cdot h \\ &= \gamma \cdot h \end{aligned}$$

$$P = \gamma \cdot h$$

... 3.22

ความดันของของไหล เท่ากับน้ำหนักจำเพาะคูณด้วยความสูงของของไหลนั้น ดังนั้น  $P_A = \gamma \cdot h_A$  หมายความว่า ความดัน  $P_A$  ทำให้ของไหลซึ่งมีน้ำหนักจำเพาะ ( $\gamma$ ) ขึ้นไปได้สูงจากจุด A เป็นระยะเท่ากับ  $h_A$

# ความสัมพันธ์ระหว่างความดันกับเฮด (Relation of Pressure and Head)



ความสัมพันธ์ระหว่าง Pressure กับ Head จากสูตร  $P = \gamma \cdot h$  เราสามารถเปลี่ยน Pressure เป็น Head หรือเปลี่ยน Head เป็น Pressure ได้ ที่จุด A วัด Gauge Pressure ได้  $P_A$  และวัด Head Pressure ได้  $= h_A$  ,  $P_A$  และ  $h_A$  ต่างหมายถึงค่าความดันที่อ่านได้ที่จุด A แต่  $P_A$  ไม่เท่ากับ  $h_A$

# ตัวอย่าง

## วิธีทำ

การวัดสูญญากาศของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนเครื่องหนึ่ง วัดได้ 300 มิลลิเมตรปรอท จงหาค่าความดันสัมบูรณ์

จากสูตร

$$\text{ความดันสัมบูรณ์} = \text{ความดันของบรรยากาศ} - \text{ความดันที่อ่านได้จากเกจ}$$

โดย

$$\text{ความดันของบรรยากาศ} = 760 \text{ มิลลิเมตรปรอท}$$

$$\text{ความดันที่อ่านได้จากเกจ} = 300 \text{ มิลลิเมตรปรอท}$$

ดังนั้น

$$\text{ความดันสัมบูรณ์} = 760 - 300$$

$$= 460 \text{ มิลลิเมตรปรอท}$$

ตอบ

