

Chapter : Fluids Mechanics

[F_B
แบร์นูลลี]

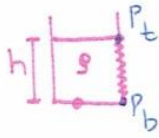
1) ความดัน

- เกจ (P เนื่องมาจากของเหลว)

- ก้น : $P = \rho gh$

- ข้าง : $\bar{P} = \frac{P_{top} + P_{bottom}}{2}$

• สมบูรณ์ : $P_{ab} = P_g + P_{atm} \rightarrow 10^5 Pa$

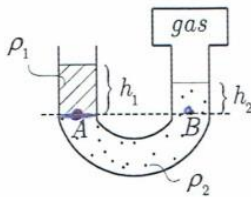


$$\rho = \frac{m}{V}$$

ความถ่วงจำเพาะ = $\frac{\rho}{\rho_w} \rightarrow 10^3 kg/m^3$
(s)

2) มานอิมิตอร์ : วัด P ของเหลว

หลัก ที่ระดับเดียวกันของเหลวเดียวกัน(ต่อเนื่องกัน) P เท่ากัน (ให้คิดแบบ P_{ab})

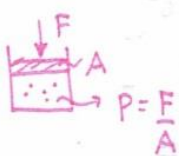


$$P_A = P_B$$

$$\rho_1 gh_1 + P_{atm} = \rho_2 gh_2 + P_{gas}$$

3) แรงดันจากของเหลว

$$F = PA$$



- เกจ

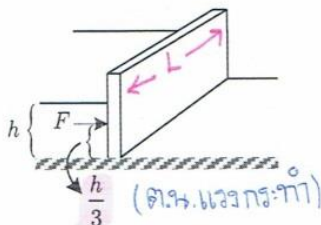
- ก้น : $F = PA_{ก้น}$

- ข้าง : $F = \bar{P}A_{ข้าง}$

• สมบูรณ์ : $F = P_{ab}A$

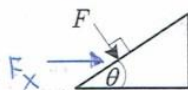
4) แรงดันเขื่อน

- เขื่อนตรง



$$F = \frac{1}{2} \rho g L h^2 \quad \text{พบว่า } F \propto h^2$$

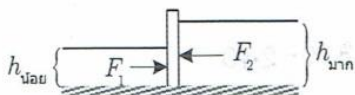
- เขื่อนเอียง



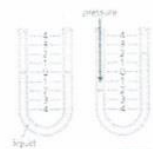
$$F = \frac{1}{2} \rho g L h^2 \csc \theta$$

$$F_x = \frac{1}{2} \rho g L h^2$$

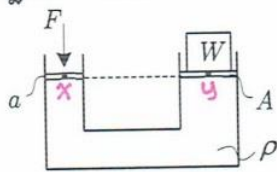
Trick



$$\sum F = \frac{1}{2} \rho g L (h_{\text{มาก}}^2 - h_{\text{น้อย}}^2)$$



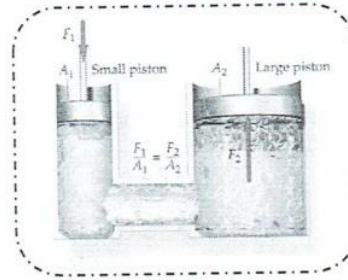
5) กฎของ Pascal



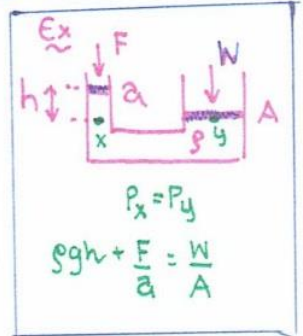
$$F = PA \rightarrow P = \frac{F}{A}$$

$$\frac{F}{a} = \frac{W}{A}$$

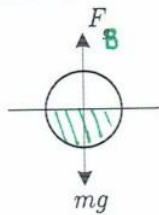
$$P_x = P_y$$



Hydraulic



6) แรงลอยตัว



$$\uparrow = \downarrow$$

$$F_B = mg$$

$$\rho_L V g$$



$$V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)$$

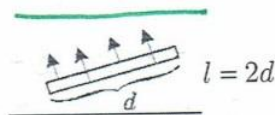
$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 \text{ (ใช้ตัวนี้)}$$

7) แรงตึงผิว

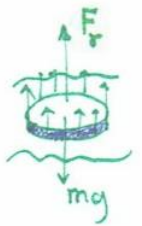
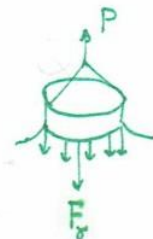
$$F = \gamma l$$

ความยาวสัมผัส (m)

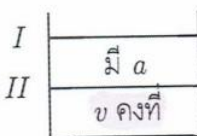
ค่าตึงผิว (N/m)



$$l = 2(2\pi R)$$



8) แรงหนืด



$$f = 6\pi\eta r v$$

ทรงกลม

$$f \propto v, \eta \propto \frac{1}{v}$$

v - ความเร็วปลาย คงที่ (Terminal velocity)

สเปส.ความหนืด (Pa.s)

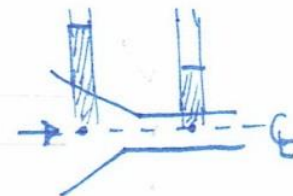


$$F = 8L = 8(4\pi R^2 P)$$

9) การคำนวณการไหลในท่อ

- อัตราการไหล (Flow rate) :

$$Q = \frac{V}{t} = Av$$

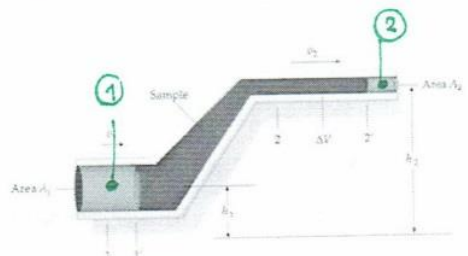


- สมการต่อเนื่อง : ใช้หาความเร็วของไหลในท่อนำที่ต่างกัน

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad v \propto \frac{1}{A}$$

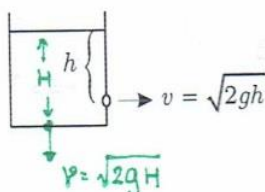
- สมการแบร์นูลลี

$$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$



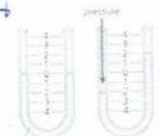
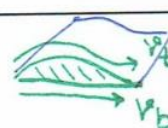
Trick 1) ท่อเล็ก : $v_{\text{มาก}} \rightarrow P_{\text{น้อย}}$, ท่อใหญ่ : $v_{\text{น้อย}} \rightarrow P_{\text{มาก}}$

2)



3) แรงยกปีก :

$$F = (\Delta P)A = \frac{1}{2} \rho (v_{\text{top}}^2 - v_{\text{bottom}}^2)A$$



Problems

- 1) นักดำน้ำผู้หนึ่งสามารถทนความดันเกจได้มากที่สุดไม่เกิน 1.5×10^5 ปาสคาล จงหาว่าในขณะดำน้ำลงไปใต้น้ำหนึ่ง เขาสามารถดำน้ำได้ลึกสุดเท่าใด (กำหนดให้ค่าความหนาแน่นของน้ำเป็น 1000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

(Ent Mar'47)

$$P_g = \rho gh$$

$$1.5 \times 10^5 = 10^3 (10) h$$

1. 10 m

$$h = 15 \text{ m} \quad \textcircled{2} \quad 15 \text{ m} \quad \#$$

3. 20 m

4. 25 m

- 2) ที่ความลึก 10 เมตรใต้น้ำจะมีความดันสัมบูรณ์กี่ปาสคาล เมื่อกำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1.000×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และความดันบรรยากาศเท่ากับ 1.013×10^5 ปาสคาล

1. 1.000×10^5 ปาสคาล☒ 2. 2.013×10^5 ปาสคาล3. 1.013×10^7 ปาสคาล4. 1.013×10^9 ปาสคาล

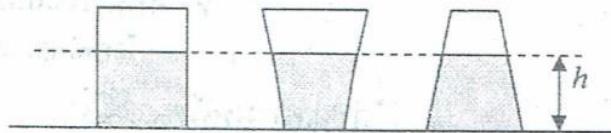
$$P_{ab} = P_g + P_0$$

$$= \rho gh + P_0$$

$$= 10^3 (10) 10 + 1.013 \times 10^5$$

$$\therefore P_{ab} = 2.013 \times 10^5 \text{ Pa} \quad \#$$

- 3) จากรูป ภาชนะทั้งสามใบบรรจุของเหลวชนิดเดียวกันที่ระดับความสูง h เท่ากันและพื้นที่ของกันภาชนะมีขนาดเท่ากัน ข้อความต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง



- ✓ ก. ความดันเกจที่ก้นภาชนะทุกใบเท่ากัน
 ✓ ข. ความดันสัมบูรณ์ที่ก้นภาชนะทุกใบเท่ากัน
 ✓ ค. แรงดันของเหลวกระทำต่อก้นภาชนะทุกใบเท่ากัน

$$F = PA \quad \text{เท่ากัน}$$

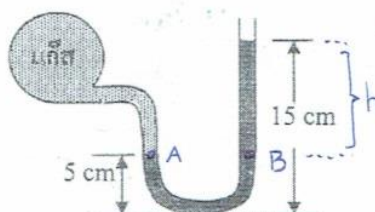
1. ข้อ ก และ ข้อ ข ถูก

2. ข้อ ก และ ข้อ ค ถูก

3. ข้อ ข และ ข้อ ค ถูก

☒ 4. ถูกทุกข้อ

- 4) ขาข้างหนึ่งของแอนอมิเตอร์ถูกต่อเข้ากับภาชนะที่บรรจุแก๊สชนิดหนึ่งปรากฏว่าระดับปรอทในขาทั้งข้างสูง 5 เซนติเมตร และ 15 เซนติเมตร ดังรูป ถ้าความดันของอากาศภายนอกขณะนั้นเท่ากับ 10^5 พาสคัล แก๊สในภาชนะมีความดันเท่าใด (กำหนดให้ ความหนาแน่นปรอทเท่ากับ 13.6×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และความเร่งโน้มถ่วงของโลก เท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที²)

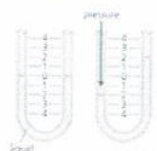
1. 0.136×10^5 พาสคัล2. 1.36×10^5 พาสคัล☒ 3. 1.136×10^5 พาสคัล4. 2.36×10^5 พาสคัล

$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{gas}} = \rho gh + P_0$$

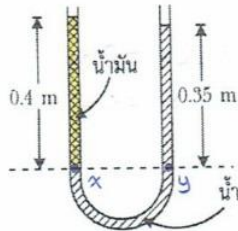
$$= (13.6 \times 10^3) (10) 0.1 + 10^5$$

$$P_{\text{gas}} = 1.136 \times 10^5 \text{ Pa} \quad \#$$



- 5) น้ำและน้ำมันชนิดหนึ่งบรรจุในหลอดแก้วรูปตัวยู โดยน้ำอยู่ในหลอดแก้วทางขวา และน้ำมันในหลอดแก้วทางซ้าย เมื่อ น้ำและน้ำมันอยู่ในภาวะสมดุล ระดับน้ำและน้ำมัน ดังแสดงในรูป จงหาความหนาแน่นน้ำมันชนิดนี้เป็นกิโลกรัม/เมตร³ (Quota' เชียงใหม่ 41)

1. 925
2. 725
3. 875
4. 675



$$P_x = P_y$$

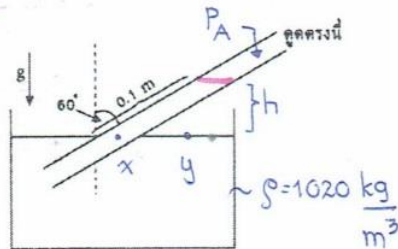
$$(\rho g h)_{oil} + P_0 = (\rho g h)_w + P_0$$

$$\rho_{oil} (0.4) = 10^3 (0.35)$$

$$\rho_{oil} = 875 \text{ kg/m}^3 \#$$

- 6) คุณหาความหนาแน่น 1020 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร จนนํ้าหวานไหลเข้าไปในหลอดเป็นระยะ 0.1 เมตร โดย หลอดเอียงทำมุม 60 องศา กับแนวดิ่ง ความดันภายในหลอดเหนือนํ้าหวานเป็นเท่าใด (กำหนดให้ความดันบรรยากาศขณะนั้นเท่ากับ 1.010×10^5 พาสคัล) (Ent Mar'48)

1. 1.001×10^5 Pa
2. 1.005×10^5 Pa
3. 1.010×10^5 Pa
4. 1.015×10^5 Pa



$$P_x = P_y$$

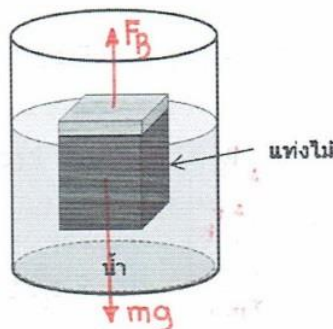
$$\rho g h + P_A = P_0$$

$$1020 (10) 0.1 \cos 60^\circ + P_A = 1.01 \times 10^5$$

$$P_A = 1.005 \times 10^5 \text{ Pa} \#$$

- 7) แท่งไม้ลอยในน้ำที่มีความหนาแน่น 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร พบว่าแท่งไม้ลอยเหนือน้ำร้อยละ 20 จงหา ความหนาแน่นของแท่งไม้

1. 80×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
2. 20×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
3. 0.8×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
4. 0.2×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร



$$\uparrow = \downarrow$$

$$F_B = mg$$

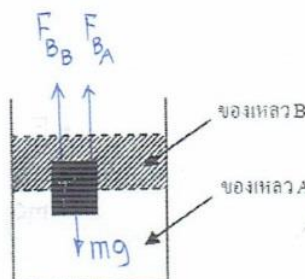
$$\rho_L V g = \rho V g$$

$$10^3 (80) = \rho (100)$$

$$\rho = 800 \text{ kg/m}^3 \#$$

- 8) รูปแสดงภาพตัดขวางของไม้รูปลูกบาศก์จมในของเหลว A และ B จงหาอัตราส่วนของปริมาตรไม้ที่จมในของเหลว A ต่อปริมาตรไม้ทั้งหมดกำหนดให้ ความหนาแน่นของไม้ ความหนาแน่นของเหลว A และความหนาแน่นของเหลว B เท่ากับ ρ_o , ρ_A และ ρ_B ตามลำดับ

1. $\left(\frac{\rho_o - \rho_A}{\rho_A - \rho_B} \right)$
2. $\left(\frac{\rho_o - \rho_B}{\rho_A - \rho_B} \right)$
3. $\left(\frac{\rho_A - \rho_B}{\rho_o - \rho_A} \right)$
4. $\left(\frac{\rho_A - \rho_B}{\rho_o - \rho_B} \right)$



$$\uparrow = \downarrow$$

$$(\rho_L V g)_B + (\rho_L V g)_A = mg$$

$$\rho_B [V - V_A] + \rho_A V_A = \rho_o V$$

$$\rho_B V - \rho_B V_A + \rho_A V_A = \rho_o V$$

$$(\rho_B - \rho_o) V = (\rho_B - \rho_A) V_A$$

$$\therefore \frac{V_A}{V} = \frac{\rho_B - \rho_o}{\rho_B - \rho_A} \text{ สอนโดย พี่จิว}$$



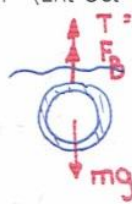


$$mg = 0.98 \text{ N}$$

- 9) ก้อนวัสดุซึ่งภายในกลวง ซึ่งในอากาศหนัก 0.98 N ซึ่งในน้ำหนัก 0.49 N ปริมาตรของโพรงเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร กำหนดว่าเนื้อวัสดุมีความหนาแน่น 4000 kg/m^3 (Ent Oct'47)

1. 25
3. 75

2. 50
4. 100

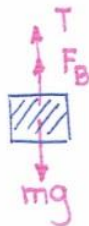
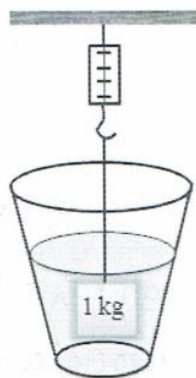


$$\begin{aligned} T + F_B &= mg \\ 0.49 + \rho_L V g &= 0.98 \\ 10^3 V (10) &= 0.49 \\ V &= 0.49 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ (ตัน)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{วัตถุ : } m &= \rho V \\ 0.098 &= 4000 V_{\text{เนื้อ}} \\ V_{\text{เนื้อ}} &= 0.245 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \\ \therefore V_{\text{pore}} &= 49 - 24.5 \\ &= 24.5 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

- 10) อลูมิเนียมมวล 1 กิโลกรัม ความหนาแน่น $2450 \text{ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร}$ ซึ่งในน้ำที่มีความหนาแน่น $1000 \text{ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร}$ ดังรูป ตาซึ่งจะอ่านค่าได้ที่นิวตัน ($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

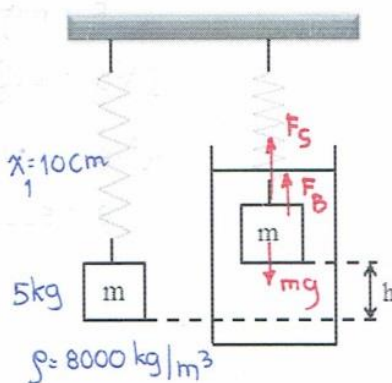
1. 4.0
2. 5.8
3. 9.8
4. 13.8



$$\begin{aligned} T + F_B &= mg \\ T + \rho_L V g &= 1(9.8) \\ T + 1000 \left(\frac{1}{2450} \right) 9.8 &= 9.8 \\ T &= 9.8 - 4 \\ \therefore T &= 5.8 \text{ N} \end{aligned}$$

- 11) แท่งเหล็กมวล 5.0 กิโลกรัม มีความหนาแน่น $8,000 \text{ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร}$ แขนกับสปริงทำให้สปริงยืดออกจากเดิม 10 เซนติเมตร แล้วนำไปจุ่มน้ำในถัง ดังรูป แท่งเหล็กสูงขึ้นจากเดิม (h) ที่เซนติเมตร กำหนดให้ความหนาแน่นของน้ำ เท่ากับ $1,000 \text{ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร}$

1. 0.50
2. 0.85
3. 1.25
4. 8.75



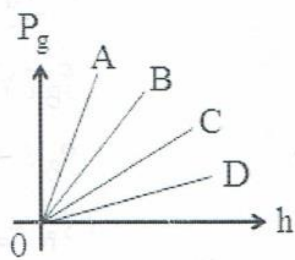
$$\begin{aligned} \text{Fig 1: } \uparrow = \downarrow \\ kx &= mg \\ k(0.1) &= 50 \\ k &= 500 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_2 &= 0.0875 \text{ m} \\ &= 8.75 \text{ cm} \\ \therefore h &= x_1 - x_2 = 1.25 \text{ cm} \end{aligned}$$

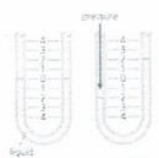
$$\begin{aligned} \text{Fig 2: } \uparrow = \downarrow \\ kx_2 + \rho_L V g &= mg \\ 500 x_2 + 1000 \left[\frac{5}{8000} \right] 10 &= 50 \end{aligned}$$

- 12) กราฟระหว่างความดันเกจ (P_g) กับความลึก (h) ของของเหลวสี่ชนิด A, B, C และ D เป็นดังรูป ถ้าวัตถุเดียวกันจมในของเหลวทั้งสี่ แรงลอยตัวเนื่องจากของเหลวในข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง

1. $B > C > D$
2. $D > A > B$
3. $A > D > C$
4. $C > B > A$

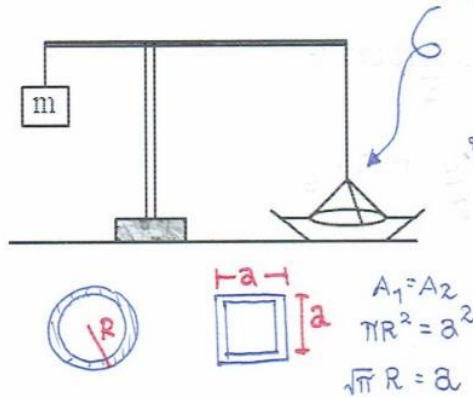


$$\begin{aligned} P_g &= \rho g h \rightarrow \rho_L g = \frac{P_g}{h} \text{ --- (1)} \\ F_B &= \rho_L V g \\ F_B &= \frac{P_g V}{h} \\ \therefore P_g &= \frac{F_B h}{V} \rightarrow \text{slope} \propto F_B \end{aligned}$$



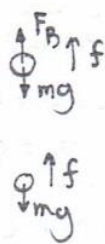
- 13) การทดลองวัดแรงตึงผิวของน้ำ โดยจัดอุปกรณ์ทดลองดังรูป ได้ค่าแรงตึงผิวเท่ากับ F_0 ถ้าเปลี่ยนขดลวดวงกลมเป็นขดลวดสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่เท่ากับขดลวดวงกลมเดิม แรงตึงผิวที่วัดได้มีค่าเท่าไร

1. $\frac{2F_0}{\sqrt{\pi}}$
2. $\frac{2F_0}{\pi}$
3. $\frac{F_0}{\pi}$
4. $\frac{F_0}{2\pi}$



- 14) ปลอยทรงกลมเหล็กที่มีรัศมี 1 มิลลิเมตร ลงในของเหลวชนิดหนึ่ง หากคำนวณหาความเร็วปลายของทรงกลมเหล็กในกรณีที่เกิดและไม่เกิดผลของแรงลอยตัว พบว่า มีค่าต่างกัน 10% ความหนาแน่นของของเหลวเป็นกี่เท่าของความหนาแน่นของทรงกลมเหล็ก (PAT 2 Mar' 55)

1. 0.1
2. 0.3
3. 0.9
4. 1.1



$$6\pi\eta r v_1 + \rho_L \frac{4}{3}\pi r^3 g = mg \quad (1)$$

$$6\pi\eta r v_2 = mg \quad (2)$$

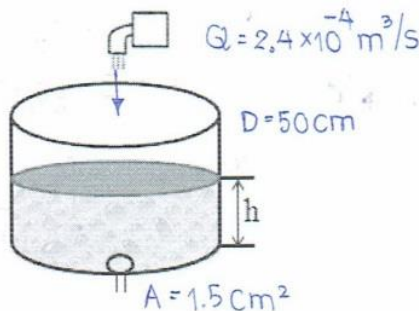
$$6\pi\eta r v_1 + \rho_L \frac{4}{3}\pi r^3 g = 6\pi\eta r v_2$$

$$\rho_L \frac{4}{3}\pi r^3 g = 6\pi\eta r (v_2 - v_1)$$

$$\rho_L \frac{4}{3}\pi r^3 g = 6\pi\eta r$$

- 15) ถังใบหนึ่งสูง 80 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ด้านบนเปิดและมีรูที่ก้นถึงพื้นที่หน้าตัด 1.5 ตารางเซนติเมตร ถ้ามีน้ำไหลลงถึงด้วยอัตรา 2.4×10^{-4} ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ระดับน้ำในถังจะมีค่าสูงสุดได้กี่เซนติเมตร

1. 1.28
2. 2.40
3. 12.8
4. 24.00



$$Q_{in} = Q_{out}$$

$$= Av = A \sqrt{2gh}$$

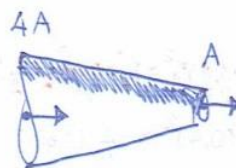
$$2.4 \times 10^{-4} = (1.5 \times 10^{-4}) \sqrt{2(10)h}$$

$$h = 6.128 \text{ m}$$

$$h = 12.8 \text{ cm} \quad \#$$

- 16) ท่อประปาตรงในแนวระดับเส้นหนึ่ง มีพื้นที่หน้าตัดด้านใหญ่เป็น 4 เท่าของพื้นที่หน้าตัดด้านเล็ก ถ้ามีน้ำไหลเข้าทางด้านใหญ่แล้วไหลออกทางด้านเล็ก ปริมาตรของน้ำที่ไหลออกเป็นกี่เท่าของปริมาตรน้ำที่ไหลเข้าในช่วงเวลาหนึ่ง (PAT 2 Oct' 54)

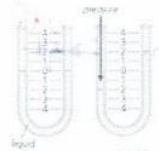
1. 0.25
2. 0.5
3. 1
4. 4



$$Q_{in} = Q_{out}$$

$$\frac{V_1}{t} = \frac{V_2}{t}$$

$$\therefore V_1 = V_2$$



- 17) ถ้าน้ำในท่อประปาที่ไหลผ่านมาตรวัดเข้าบ้าน มีอัตราการไหล 60 ลิตรต่อนาที จงหาอัตราเร็วของน้ำในท่อประปาเมื่อไหลผ่านท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร

1. $\frac{10}{\pi}$ เมตรต่อวินาที
2. $\frac{15}{\pi}$ เมตรต่อวินาที
3. $\frac{20}{\pi}$ เมตรต่อวินาที
4. $\frac{25}{\pi}$ เมตรต่อวินาที

$$Q = AV$$

$$\frac{60 \times 10^{-3}}{1 \times 60} = \frac{\pi (0.02)^2 V}{4}$$

$$V = \frac{10}{\pi} \text{ m/s} \quad \#$$

- 18) น้ำในท่อไหลด้วยอัตรา $6 \text{ m}^3/\text{min}$ พื้นที่หน้าตัดของท่อล่างและท่อบนมีขนาด 0.05 และ 0.0125 m^2 ตามลำดับ ท่อบนสูงกว่าท่อล่างเป็นระยะ $h = 200 \text{ cm}$ ถ้าท่อล่างมีความดัน 10^5 N/m^2 จงหาความดันที่ท่อบน กำหนดให้ $\rho_{\text{water}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$ (KKU Quota'55)

1. $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
2. $11 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
3. $15 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
4. $195 \times 10^4 \text{ N/m}^2$

$A_2 = 0.0125 \text{ m}^2$

$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \quad \text{--- (1)}$

$Q = A_1 v_1 \quad A_1 v_1 = A_2 v_2$

$\frac{6}{60} = 0.05 v_1 \quad 0.05(2) = 0.0125 v_2$

$v_1 = 2 \text{ m/s} \quad v_2 = 8 \text{ m/s}$

$A_1 = 0.05 \text{ m}^2$

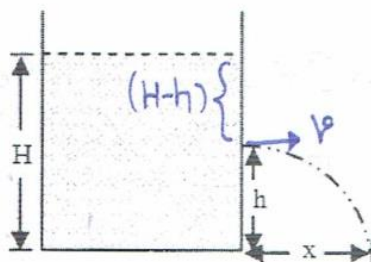
$P_1 = 10^5 \text{ Pa}$

$10^5 + \frac{1}{2} (10^3) 2^2 = P_2 + 10^3 (10) 2 + \frac{1}{2} (10^3) 8^2$

$P_2 = 5 \times 10^4 \text{ N/m}^2 \quad \#$

- 19) ถังใส่ระดับความสูง H ด้านข้างมีรูรั่วเล็ก ๆ สูงจากพื้น h ดังรูป จงหาว่าน้ำจะพุ่งออกไปสัมผัสพื้นเป็นระยะทางในแนวราบ (x) เท่าใด

1. $\sqrt{2(H-h)}$
2. $2\sqrt{(H-h)}$
3. $\sqrt{2h(H-h)}$
4. $2\sqrt{h(H-h)}$



$$v = \sqrt{2g(H-h)}$$

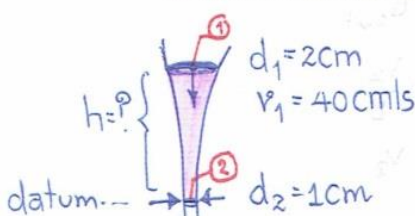
$$y: s_y = u_y t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$h = 0 + \frac{1}{2} g t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$x: s_x = u_x t$$

$$x = \sqrt{2g(H-h)} \sqrt{\frac{2h}{g}} = 2\sqrt{h(H-h)}$$

- 20) น้ำไหลลงในแนวดิ่งจากก๊อกน้ำซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 เซนติเมตร โดยมีความเร็วต้น 40 เซนติเมตรต่อวินาที น้ำต้องวิ่งลงมาเป็นระยะทางกี่เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางของลำน้ำจึงจะลดลงเหลือ 1.0 เซนติเมตร (ความหนาแน่นของน้ำคงที่) (Ent Mar'47, เดิมคำ)



$$P_1 + \rho gh_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho gh_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$gh + \frac{1}{2} (0.4)^2 = \frac{1}{2} (1.6)^2$$

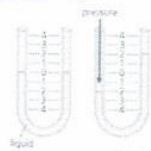
$$h = 0.12 \text{ m}$$

$$h = 12 \text{ cm} \quad \#$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$\frac{\pi (2)^2 (40)}{4} = \frac{\pi (1)^2 v_2}{4}$$

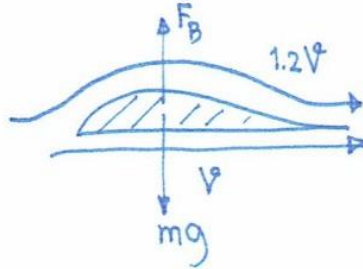
$$v_2 = 160 \text{ cm/s}$$



- 21) เครื่องบินขนาดเล็กมีมวล 1430 กิโลกรัม มีพื้นที่ปีก 10 ตารางเมตร ขณะที่เครื่องบินวิ่งด้วยความเร็ว v พบว่าความเร็วลมใต้ปีกและเหนือปีกประมาณเท่ากับ v และ $1.2v$ ตามลำดับ ถ้าวัดว่าเครื่องบินนี้จะบินด้วยความเร็วต่ำสุดเท่าใดจึงจะบินได้ในแนวระดับพอดี (กำหนดให้ความหนาแน่นของอากาศ = 1.3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

(Ent Oct'46)

1. 60 m/s
2. 65 m/s
3. 71 m/s
4. 80 m/s



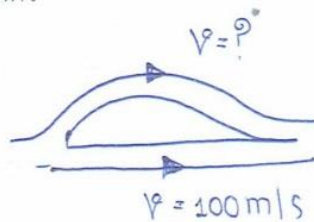
$$\frac{1}{2} \rho (v_t^2 - v_b^2) A = mg$$

$$\frac{1}{2} (1.3) [(1.2v)^2 - v^2] 10 = 1430(10)$$

$$v \approx 71 \text{ m/s} \quad \#$$

- 22) มีลมผ่านใต้ปีกเครื่องบินด้วยอัตราเร็ว 100 เมตรต่อวินาที ลมเหนือปีกเครื่องบินจะต้องมีอัตราเร็วกี่เมตรต่อวินาที จึงจะเกิดแรงยกที่ปีกเครื่องบิน 800 นิวตันต่อตารางเมตร กำหนดให้ ความหนาแน่นของอากาศเท่ากับ 1.6 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

1. $30\sqrt{10}$
2. $10\sqrt{105}$
3. $60\sqrt{3}$
4. $10\sqrt{110}$



$$F = \frac{1}{2} \rho (v_t^2 - v_b^2) A$$

$$800 = \frac{1}{2} (1.6) [v^2 - 100^2] 1$$

$$v = 10\sqrt{110} \text{ m/s} \quad \#$$

