



เนื้อหาการสอน

ประจำสัปดาห์ที่

2

หน้าที่

1

รหัสและชื่อวิชา : 3106-2112 ชลศาสตร์ 1

วันที่ :

เวลา :

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

คุณสมบัติของของไหล

PROPERTIES OF FLUIDS

บทนำ

คำว่า ชลศาสตร์ หรือ Hydraulics เป็นคำมาจากภาษากรีก ว่า hydraulikos แปลว่า น้ำ วิชาชลศาสตร์เป็นศาสตร์สาขาหนึ่งทางวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมชลประทาน วิศวกรรมแหล่งน้ำ และวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ที่เรียนรู้ของไหลมี 2 ลักษณะ คือ

1. สถิตยศาสตร์ของของไหล (Fluid statics) คือ การศึกษาของไหลที่อยู่นิ่งๆ ไม่มีการไหลโดยจะศึกษาเกี่ยวกับความดัน แรงดันน้ำ ตำแหน่งที่แรงดันน้ำกระทำ แรงลอยตัว เช่น น้ำในแก้ว น้ำในสระว่ายน้ำ ถึงเก็บน้ำ น้ำมันที่อยู่ในถังเก็บ สระน้ำ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน ประตูน้ำ และแรงลอยตัวของเรือ ท่อน และท่าเรือ เป็นต้น
2. จลนศาสตร์ของของไหล (Kinematic of fluid) คือ การศึกษาของไหลที่มีการไหล ซึ่งจะพิจารณาถึงระยะทาง ความเร็ว ความเร่ง และอัตราการไหล โดยไม่พิจารณาถึงแรงหรือพลังงานในของไหล เช่น การศึกษาพฤติกรรมของเส้นแนวการไหลในการไหลแบบราบเรียบ การไหลในท่อน้ำ และการไหลในทางน้ำเปิด เป็นต้น

มิติและระบบหน่วยในทางศาสตร์

ระบบหน่วยพื้นฐานในทางชลศาสตร์

ปริมาณและมิติ	หน่วย	สัญลักษณ์
มวล (M)	กิโลกรัม (kilogram)	kg
ความยาว (L)	เมตร (metre)	m
เวลา (T)	วินาที (second)	sec
แรง (F)	นิวตัน (Newton)	N



เนื้อหาการสอน

ประจำสัปดาห์ที่

2

หน้าที่

2

รหัสและชื่อวิชา : 3106-2112 ชลศาสตร์ 1

วันที่ :

เวลา :

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

คำนำหน้าหน่วยในระบบหน่วยสากล

ขนาดของปริมาณ	คำนำหน้าหน่วยพื้นฐาน	สัญลักษณ์
10^{12}	เทระ (tera)	T
10^9	จิกะ (giga)	G
10^6	เมกะ (mega)	M
10^3	กิโล (kilo)	k
10^{-2}	เซนติ (centi)	c
10^{-3}	มิลลิ (milli)	m
10^{-6}	ไมโคร (micro)	μ
10^{-9}	นาโน (nano)	n
10^{-12}	พิโค (pico)	p

การคำนวณคุณสมบัติพื้นฐานของของไหล

1. ความหนาแน่น (mass density) คือ มวลของของไหลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ใช้สัญลักษณ์เป็นภาษากรีก คือ ρ (rho)

$$\rho = m/V$$

เมื่อ m คือมวลของของไหล และ

V คือปริมาตรของของไหล

2. ปริมาตรจำเพาะ (specific volume) คือ ปริมาตรของสารในหนึ่งหน่วยมวล หรือส่วนกลับของความหนาแน่น

$$V_s = 1/\rho = V/m$$

3. น้ำหนักจำเพาะ (specific weight) หรือ ความหนาแน่นน้ำหนัก (weight density) คือ น้ำหนักของของไหลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ใช้สัญลักษณ์ คือ γ (gamma)

$$\gamma = W/V = mg/V = \rho g$$

4. ความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) หรือ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) คือ อัตราส่วนของน้ำหนักของวัตถุต่อน้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุนั้น

$$S = W/W_w = \gamma/\gamma_w = \rho/\rho_w$$



เนื้อหาการสอน

ประจำสัปดาห์ที่

2

หน้าที่

3

รหัสและชื่อวิชา : 3106-2112 ชลศาสตร์ 1

วันที่ :

เวลา :

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

ตัวอย่างที่ 1 เมื่อนำน้ำมันชนิดหนึ่งที่มีปริมาตร 159 litre ใส่ถัง แล้วนำไปชั่งได้น้ำหนัก 1.5 kN ถ้ำถังใบนี้หนัก 110 N จงหา น้ำหนักจำเพาะของน้ำมัน, ความหนาแน่นของน้ำมัน, ปริมาตรจำเพาะของน้ำมัน, ความถ่วงจำเพาะของน้ำมัน

$$\begin{aligned}\text{วิธีทำ} \quad \text{น้ำหนักน้ำมัน} + \text{น้ำหนักถัง} &= 1500 \text{ N} \\ \text{น้ำหนักถัง} &= 110 \text{ N} \\ \text{ดังนั้น น้ำหนักน้ำมัน } W &= 1500 - 110 \text{ N} \\ W &= 1390 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{น้ำหนักจำเพาะของน้ำมัน } \gamma &= W / V = 1390 / 0.159 \\ &= 8742.14 \text{ N / m}^3 \quad \textit{Answer}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความหนาแน่นของน้ำมัน } \rho &= \gamma / g = 8742.14 / 9.81 \\ &= 891.15 \text{ kg/m}^3 \quad \textit{Answer}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตรจำเพาะของน้ำมัน } V_s &= 1 / \rho = 1 / 891.15 \\ &= 1.12 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{kg} \quad \textit{Answer}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ความถ่วงจำเพาะ } S &= \rho / \rho_w = 891.15 / 1000 \\ &= 0.891 \quad \textit{Answer}\end{aligned}$$



เนื้อหาการสอน

ประจำสัปดาห์ที่

2

หน้าที่

4

รหัสและชื่อวิชา : 3106-2112 ชลศาสตร์ 1

วันที่ :

เวลา :

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน