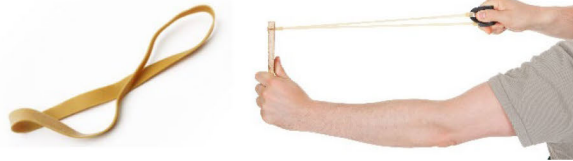


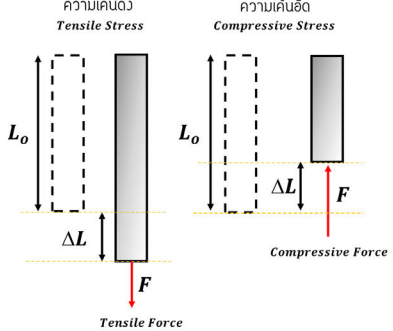
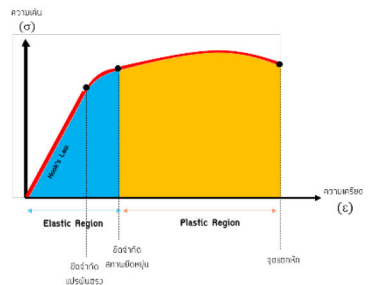


ข้อเขี้ยวและข้อไข

สภาพยัดหยุ่น

สภาพพลาสติก (Plasticity)	สภาพยัดหยุ่น (Elasticity)
	
เมื่อวัตถุถูกแรงกระทำเปลี่ยนรูปร่างไปอย่างถาวร โดยวัตถุไม่คืนขนาดหรือแตกหัก	เมื่อวัตถุถูกแรงกระทำเปลี่ยนรูปร่างเดิม เมื่อหยุดออกแรงกระทำ

มอดุลัสของยัด

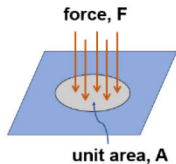
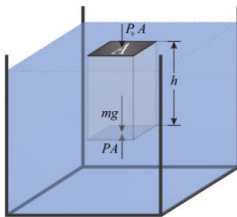
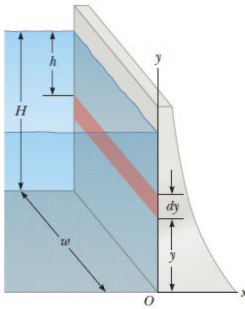
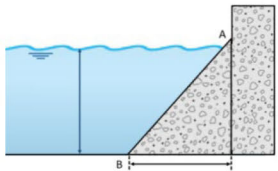
ความเค้น (Stress)	$\sigma = \frac{F}{A}$	
ความเครียด (Strain)	$\epsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$	
มอดุลัสของยัด (Young's Modulus)	$Y = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{F L_0}{A \Delta L}$	

ความหนาแน่น

ความหนาแน่น (density)	$\rho = \frac{m}{V}$
ความหนาแน่นของน้ำ (density of water)	$\rho_w = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
ความหนาแน่นสัมพัทธ์ หรือ ความถ่วงจำเพาะ (relative density or specific gravity)	$\rho_{\text{สัมพัทธ์}} = \frac{\rho}{\rho_w}$



ความดันและแรงดัน

ความดัน (pressure)	$P = \frac{F}{A} \quad \text{หรือ} \quad F = PA$	
ความดันสัมบูรณ์ (absolute pressure)	$P = P_0 + P_g$	
ความดันบรรยากาศ (atmospheric pressure)	$P_0 = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa} \approx 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ $P_0 = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$	
ความดันเกจ (gauge pressure)	$P_g = P - P_0 = \rho gh$	
ความดันของเหลว กดทับภาชนะ	$P_{\text{ก้น}} = \rho gh$ $F_{\text{ก้น}} = P_{\text{ก้น}} A_{\text{ก้น}}$	
ความดันของเหลว กระทำผนังภาชนะ	$P_{\text{ผนัง}} = \frac{P_{\text{บน}} + P_{\text{ล่าง}}}{2} = \frac{0 + \rho gh}{2} = \frac{\rho gh}{2}$ $F_{\text{ผนัง}} = P_{\text{ผนัง}} A_{\text{ผนัง}}$ $F_{\text{ผนัง}} = \frac{\rho gh}{2} hL$ $F_{\text{ผนัง}} = \frac{1}{2} \rho gh^2 L$	
แรงดันของเหลว กระทำเขื่อนเอียง	$F_{\text{ผนัง}} = \frac{1}{2} \frac{\rho gh^2 L}{\sin \theta}$	



อุปกรณ์ที่ใช้วัดความดัน

แมนอมิเตอร์ Manometer	บารอมิเตอร์ Barometer
หลักการ ของเหลวชนิดเดียวกันที่ระดับความสูงเท่ากัน จะมีความดันเท่ากัน	
อุปกรณ์วัดความดันทางอ้อมอย่างง่าย	
$P_1 = P_2$ $\rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0$ $\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2$	$P_1 = P_2$ $P_0 = \rho g h + P'$ $P_0 = \rho g h + 0$ $P_0 = \rho g h$

กฎของปาสคัล

ระดับเท่ากัน	เล็กสูงกว่าใหญ่	ใหญ่สูงกว่าเล็ก
$P_1 = P_2$ $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$	$P_1 = P_2$ $\frac{F_1}{A_1} + \rho g h = \frac{F_2}{A_2}$	$P_1 = P_2$ $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} + \rho g h$



แรงพยุง

แรงพยุง (buoyant force)	$F_B = \rho_{\text{เหลว}} V_{\text{จม}} g$	
สัดส่วนรวม	$mg = \rho_{\text{เหลว}} V_{\text{จม}} g$ $\rho_{\text{วัตถุ}} V_{\text{ทั้งหมด}} g = \rho_{\text{เหลว}} V_{\text{จม}} g$ $\frac{V_{\text{จม}}}{V_{\text{ทั้งหมด}}} = \frac{\rho_{\text{วัตถุ}}}{\rho_{\text{เหลว}}}$	

แรงตึงผิว

แรงเชื่อมแน่น (cohesive force)	แรงแห้วโมเลกุล ของเหลวชนิดเดียวกัน		
แรงยึดติด (adhesive force)	แรงแห้วโมเลกุล ของเหลวชนิดกับสารชนิดอื่น		
การโค้งของผิวของเหลว (meniscus effect) ในหลอดรูเล็ก (capillary tube)	ผิวน้ำโค้งเว้า เนื่องจาก แรงยึดติด > แรงเชื่อมแน่น		
	ผิวปรอทโค้งนูน เนื่องจาก แรงเชื่อมแน่น > แรงยึดติด		
ความตึงผิวและแรงตึงผิว (surface tension)	$\gamma = \frac{F}{L}$		
ความยาวผิววัตถุ ที่สัมผัสของเหลว	เส้นลวด $L = 2l$	แผ่นกลมตัน $L = 2\pi r$	วาวแหวนบาง $L = 2(2\pi r)$



ความหนืด

แรงหนืด (viscous force)	$F_v = 6\pi\eta Rv$	
	$\sum F = ma$ $mg - F_B - F_v = ma$	
	$\sum F = 0$ $mg - F_B - F_v = 0$ $mg = F_B + F_v$	

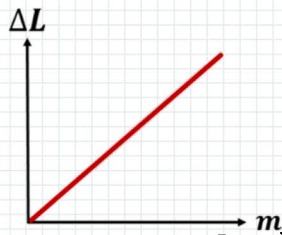
พลศาสตร์ของไหล

อัตราการไหลของปริมาตร (volume flow rate)	$Q = \frac{V}{t} = Av$	
สมการความต่อเนื่อง (continuity equation)	$Q_1 = Q_2$ $A_1V_1 = A_2V_2$	
สมการแบร์นูลลี (bernoulli's equation)	$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho gh_2$ $P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh_1 = \text{ค่าคงตัว}$	
แรงยก (lift force)	$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$ $P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho(v_2^2 - v_1^2)$ $F_{\text{ยก}} = (P_1 - P_2)A = \frac{1}{2}(\rho(v_2^2 - v_1^2))A$	



แนวโจทย์สอบเข้ามหาลัย : ข้อเขี้ยวและข้อไขว้

1. นำลวดโลหะเส้นหนึ่งที่มีพื้นที่หน้าตัด A ยาว L_0 มาแขวนด้วยมวล m ขนาดต่างๆ กันที่ปลายของลวดโลหะ แล้ววัดความยาวที่เปลี่ยนไปของลวดโลหะเทียบกับความยาวเริ่มต้น พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวที่เปลี่ยนไปของลวดโลหะ (ΔL) กับ มวลที่ใช้แขวน (m) มีแนวโน้มเป็นดังกราฟ



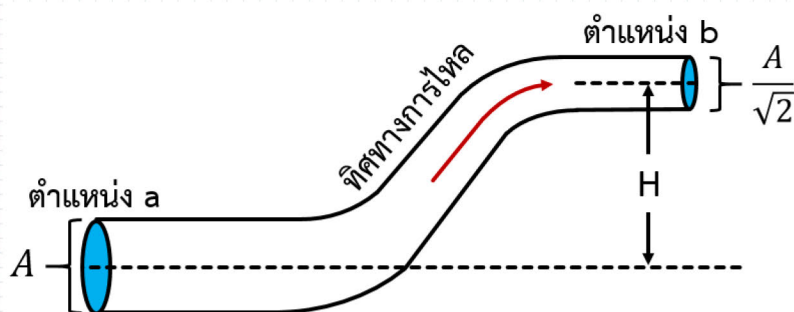
ถ้าใช้กราฟข้างต้นหาค่ามอดูลัสของยัง Y ของลวดโลหะเส้นนี้จะหาได้จากสมการใด

กำหนดให้ k คือ ความชันของกราฟ และ g คือ ความเร่งโน้มถ่วงของโลก (วิชาสามัญ เม.ย. 64)

1. $Y = kgL_0A$
2. $Y = \frac{kA}{gL_0}$
3. $Y = \frac{A}{kgL_0}$
4. $Y = \frac{kgL_0}{A}$
5. $Y = \frac{gL_0}{kA}$



2. น้ำที่มีความหนาแน่น ρ ไหลต่อเนื่องในท่อผ่านตำแหน่ง a ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด A และมีความดันในน้ำเป็น 10 เท่าของความดันบรรยากาศ P_0 ออกไปปลายท่อที่ตำแหน่ง b ซึ่งเปิดสู่บรรยากาศมีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ $\frac{A}{\sqrt{2}}$ โดยจุดศูนย์กลางของท่อที่ตำแหน่ง b อยู่สูงจากจุดศูนย์กลางของท่อที่ตำแหน่ง a เป็นระยะ H ดังภาพ

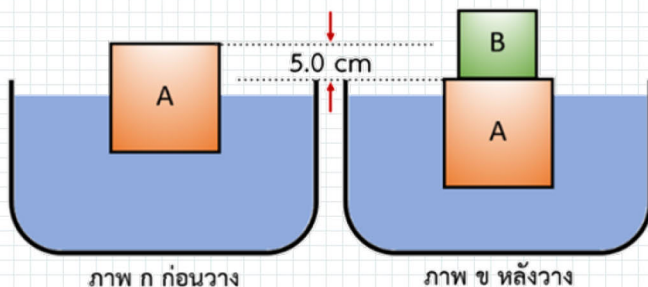


อัตราเร็วของน้ำที่พุ่งออกจากปลายท่อที่ตำแหน่ง b มีค่าเท่าใด (วิชาสามัญ แม.ย. 64)

1. $\sqrt{2 \left(\frac{9P_0}{\rho} - g \right)}$
2. $\sqrt{2 \left(gH - \frac{9P_0}{\rho} \right)}$
3. $2 \left(\sqrt{\frac{9P_0}{\rho}} - gH \right)$
4. $2(\sqrt{gH})$
5. $6 \left(\sqrt{\frac{P_0}{\rho}} \right)$



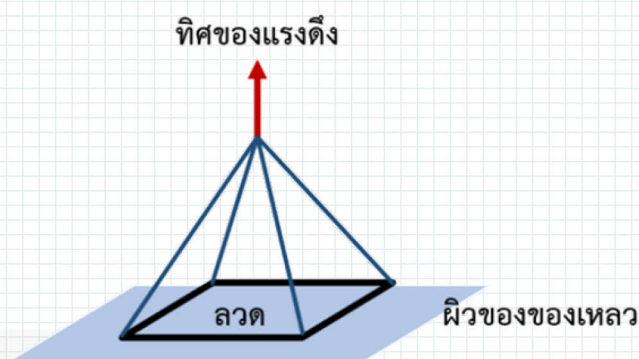
3. วัตถุ A ทรงลูกบาศก์ ยาวด้านละ 1.0 เมตร ลอยน้ำอยู่ ดังภาพ ก
เมื่อวางวัตถุ B ลงบนวัตถุ A พบว่า วัตถุ A จมลงอีก 5.0 เซนติเมตร ดังภาพ ข
กำหนดให้ ความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1.0×10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
วัตถุ B มีมวลกี่กิโลกรัม (วิชาสามัญ พ.ย. 64)





4. ตัดลวดขนาดเล็กมาก มวล 2.0 กรัมให้เป็นวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 2.4 เซนติเมตร ยาว 2.5 เซนติเมตร แล้วผูกด้วยเชือกเบาและนำไปวางบนผิวของของเหลวชนิดหนึ่งที่มีความตึงผิว 0.4 นิวตันต่อเมตร จากนั้นออกแรงดึงเชือก ดังภาพ ถ้าต้องการให้ลวดหลุดออกจากผิวของของเหลวได้ จะต้องออกแรงดึงขนาดอย่างน้อยกี่นิวตัน (วิชาสามัญ 65)

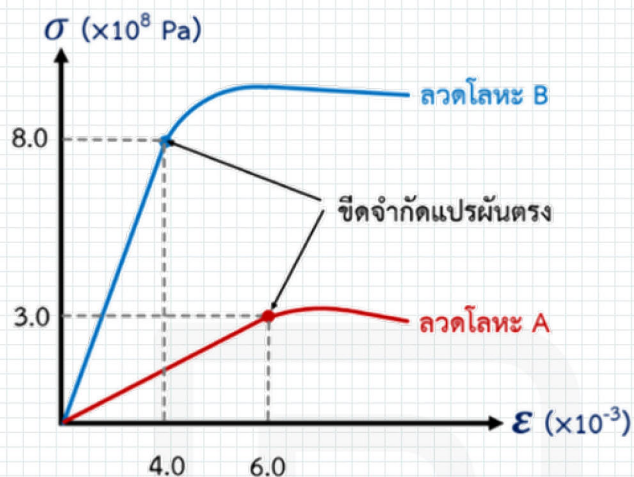
1. 3.9×10^{-2}
2. 4.9×10^{-2}
3. 5.9×10^{-2}
4. 7.8×10^{-2}
5. 9.8×10^{-2}





5. ลวดโลหะ A และ B มีพื้นที่หน้าตัด 10.0 และ 2.0 ตารางมิลลิเมตร ตามลำดับ

กำหนดให้ ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น (σ) และความเครียด (ϵ) ของลวดโลหะทั้งสองเป็นดังกราฟ หากต้องการลวดโลหะที่ทนต่อแรงภายนอกที่มากกระทำได้มากกว่า โดยยังสามารถกลับมา มีความยาวเท่าเดิมควรเลือกโลหะใด และมอดูลัสของยังของลวดโลหะนั้นมีค่ากี่พาสคัล (วิชาสามัญ 65)



1. ลวดโลหะ A และ 2.0×10^{-11} พาสคัล
2. ลวดโลหะ A และ 5.0×10^{10} พาสคัล
3. ลวดโลหะ B และ 5.0×10^{-12} พาสคัล
4. ลวดโลหะ B และ 8.0×10^8 พาสคัล
5. ลวดโลหะ B และ 2.0×10^{11} พาสคัล