ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค
วันที่ 10 มกราคม 2557
วิชา 215-241 216-241 Mechanics of Fluids I

ประจำปีการศึกษา 2/2556
เวลา 9.00 – 12.00 น.
ห้อง S101, S102, S103, A301, R201, A205

คำสั่ง

ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ 11 หน้ารวมปก
ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
อนุญาตใช้ดินสอได้
อนุญาตใช้เครื่องคิดเลขทุกชนิด
กำหนดให้ γ_{H2O} = 9.81 kN/m^3 และ g = 9.81 m/s^2

ข้อ	ผู้ออกข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1		20	
2		25	
3		30	
4		25	
รวม			

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

อาจารย์ผู้สอน.....

ดร. กิตตินันท์ มลิวรรณ

รศ. ไพโรจน์ คีรีรัตน์

รศ.ดร. สุธรรม นิยมวาส

ดร. ภาสกร เวสสะโกศล

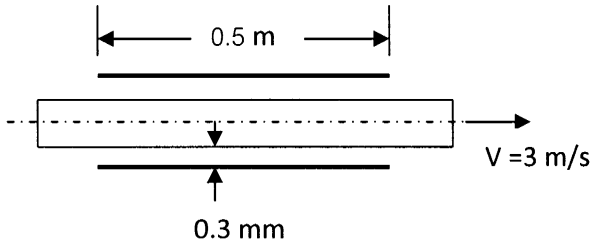
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

Introduction

ข้อ 1 สมบัติของไหล (20 คะแนน)

เพลาขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 25 mm ถูกดึงผ่านปลอกแบริ่งที่เติมน้ำมันหล่อลื่นเต็มช่องว่าง ซึ่งช่องว่างโดยรอบระหว่างเพลากับแบริ่งคือ 0.3 mm และ แบริ่งมีความยาว 0.5 m ถ้าน้ำมันหล่อลื่นมีค่า kinematic viscosity คือ $\nu = 8 \times 10^{-4}$ m^2/s และ มีความหนาแน่น $\rho = 910$ kg/m^3 จงคำนวณหาแรงที่จำเป็นต้องใช้ในการดึงเพลาผ่านแบริ่งที่ความเร็ว 3 m/s

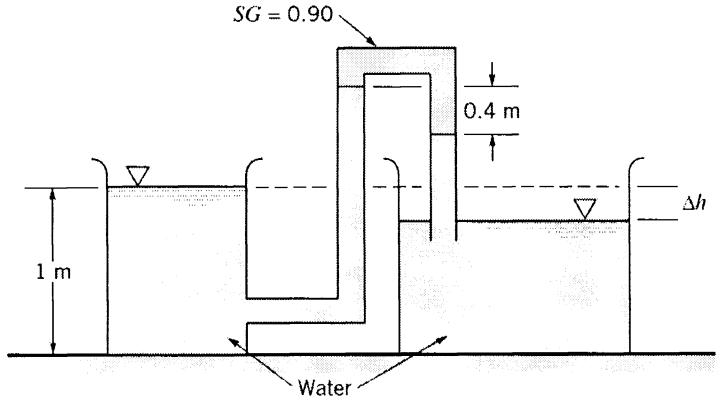


ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

Fluid Statics

ข้อ 2 ความดันและแรงลอยตัว (25 คะแนน)

2.1 จากรูป จงหาระยะ Δh (10 คะแนน)

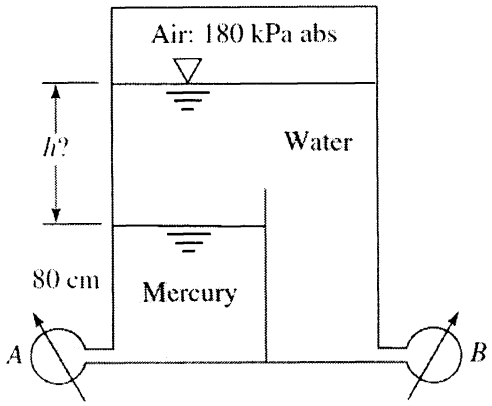


2.2 ถ้าเกจ A แสดงค่าความดันสมบูรณ์ 350 kPa จงหา

a) ระยะ h

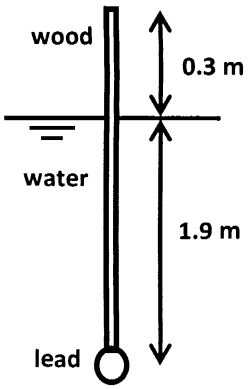
b) ค่าความดันสมบูรณ์ที่เกจ B

กำหนดให้ $(SG)_{mercury}$ = 13.6 (10 คะแนน)



P = 350 kPa (abs)

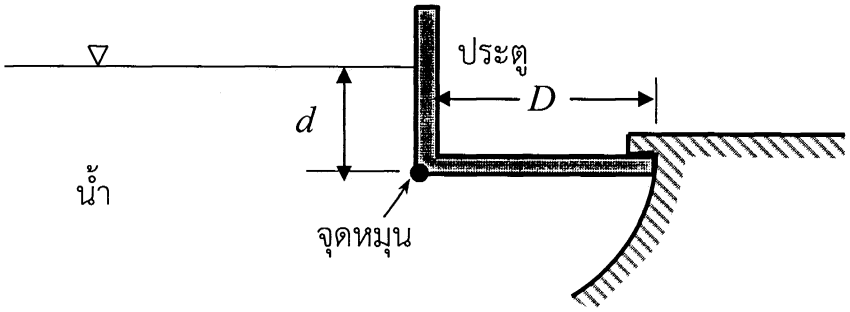
2.3 จงหาน้ำหนักของตะกั่ว ที่ทำให้ไม้ลอยในสภาวะสมดุลย์ดังรูป กำหนดให้ไม้มีขนาด 5 cm × 5 cm $(SG)_{lead}$ = 11.4 และ $(SG)_{wood}$ = 0.65 (5 คะแนน)



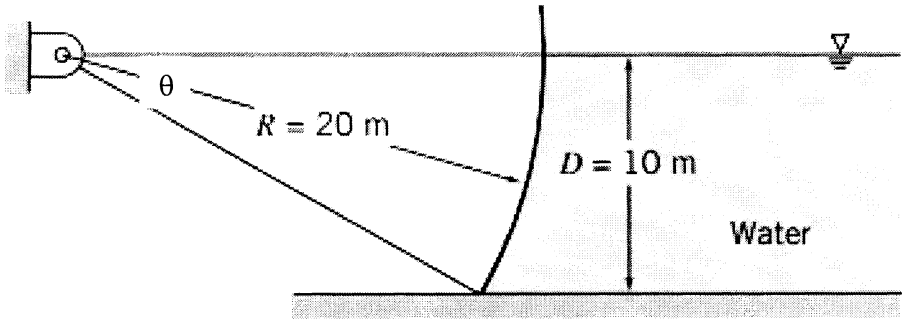
ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

ข้อ 3 แรงบนผิวเรียบและผิวโค้ง (30 คะแนน)

3.1 เมื่อน้ำเพิ่มระดับความสูงขึ้นในด้านซ้ายของประตูรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ประตูนี้จะเปิดออกโดยอัตโนมัติ เหตุการณ์นี้จะเกิดขึ้นเมื่ออัตราส่วน D/d เท่ากับเท่าใด หากไม่คิดน้ำหนักของประตู และสมมุติว่าความกว้างของประตูคือ 1 หน่วย (15 คะแนน)



3.2 ประตูโค้งมีความกว้าง 35 เมตร จงหาขนาดของแรงลัพธ์ที่น้ำกระทำต่อประตูโค้ง (15 คะแนน)



ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

Fluid Dynamics

ข้อ 4 จลนศาสตร์ของไหล การอนุรักษ์มวล สมการแบร์นูลลี่ (25 คะแนน)

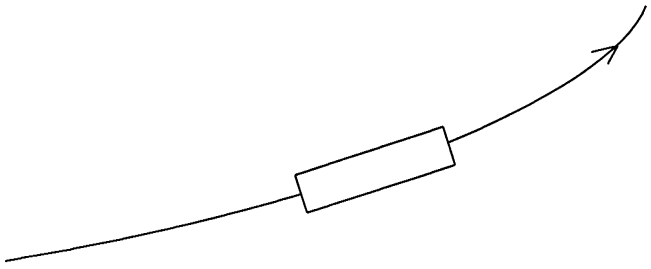
4.1 จงตอบคำถาม มาพอสังเขป

(ก) ทำไม เราจึงใช้ปริมาตรควบคุม (Control Volume) ในการวิเคราะห์ของไหลที่เคลื่อนที่

(ข) มีเส้นอะไรบ้าง ที่ใช้ในการอธิบายภาพของการไหล

(ค) ในการไหล หลักการของการอนุรักษ์มวล (Conservation of Mass) หมายถึงอะไร

(ง) ชิ้นของไหลเล็ก ๆ ของการไหลตาม streamline ที่ใช้หาสมการ Bernoulli ด้วยสมการการเคลื่อนที่ในทิศการไหล $\sum F_s = ma_s$ จงแสดงหรือเขียนแรงบนชิ้นของไหลดังกล่าว ในรูป



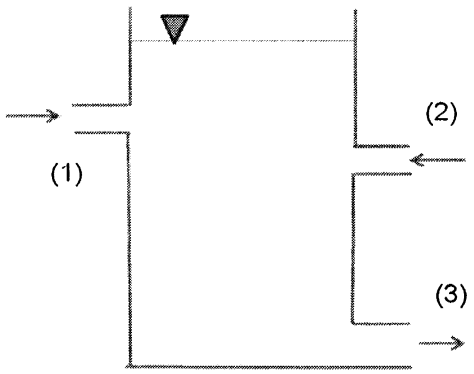
(จ) จาก สมการ Bernoulli $\frac{P}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} + z =$ constant อยากทราบว่า แต่ละเทอมในสมการนี้หมายถึงอะไร และการใช้สมการนี้มีข้อจำกัดอะไรบ้าง

4.2 น้ำไหลเข้าถังทรงกระบอกผ่านท่อสองท่อ ท่อที่ 1 มีอัตราการไหล 400 ลิตร/นาที และท่อที่ 2 มีอัตราการไหล 100 ลิตรต่อนาที ถ้าการไหลออกที่ท่อที่ 3 ซึ่งอยู่ก้นถัง มีมากพอจนทำให้ระดับน้ำในถังคงที่

(ก) จงเขียนปริมตรควบคุม (Control Volume) บนรูป สำหรับใช้วิเคราะห์ปัญหา

(ข) จงใช้สมการ $\frac{d}{dt}\int_{CV}\rho dV + \int_{CS}\rho(\vec{V}\cdot\vec{n})dA = 0$ หาความเร็วของน้ำในท่อที่ 3 ถ้าเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเท่ากับ 200 mm

กำหนดให้ 1000 ลิตร = 1 m^3



4.3 นักศึกษาคนหนึ่งซื้อโค้กมาหนึ่งกระป๋อง เขาใช้ตะปูเล็ก ๆ เจาะฝากระป๋องโค้ก ผลปรากฏว่าน้ำโค้ก ($(\rho = 1000 \quad kg/m^3)$ พุ่งขึ้นในแนวดิ่งได้สูงเท่ากับ 510 mm ในอากาศ

(ก) จงเขียนรูป สำหรับใช้วิเคราะห์ปัญหานี้

(ข) จงคำนวณหาความดันในกระป๋องโค้กนี้