ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค **ประจำปีการศึกษา 2/2555**

วันที่ 21 ธันวาคม 2555 **เวลา 09.00-12.00 น.**

วิชา 215-241 216-241 Mechanics of Fluids I **ห้อง S817 S104 A201 A203**

คำสั่ง

ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ 10 หน้ารวมปก

นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนตอน 01 และ 02 ให้ทำข้อ 1-6

นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนตอน 03 ให้ทำข้อ 1-4 และ ข้อ 7

ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ

อนุญาตใช้ดินสอได้

อนุญาตใช้เครื่องคิดเลขทุกชนิด

กำหนดให้ γ_{H2O} = 9.80 kN/m^3 γ_{Hg}= 133 kN/m^3 และ g = 9.81 m/s^2

ข้อ	ผู้ออกข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1		15	
2		15	
3		15	
4		15	
5		15	
6		15	
7		15	
รวม			

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

อาจารย์ผู้สอน.....

อ. กิตตินันท์ มลิวรรณ

รศ. ไพโรจน์ คีรีรัตน์

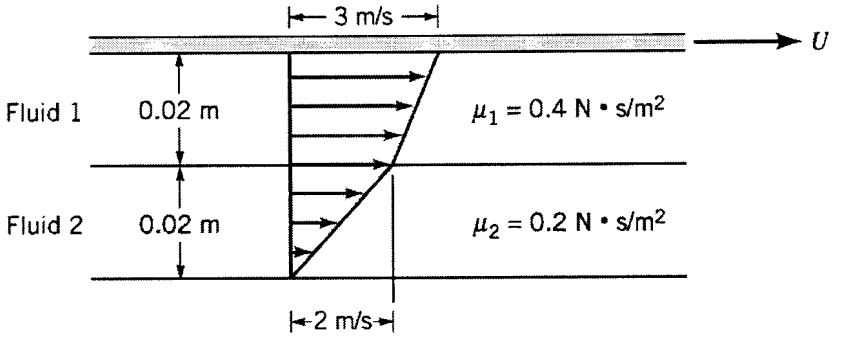
ผศ.ดร. สุธรรม นิยมวาส

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

Introduction

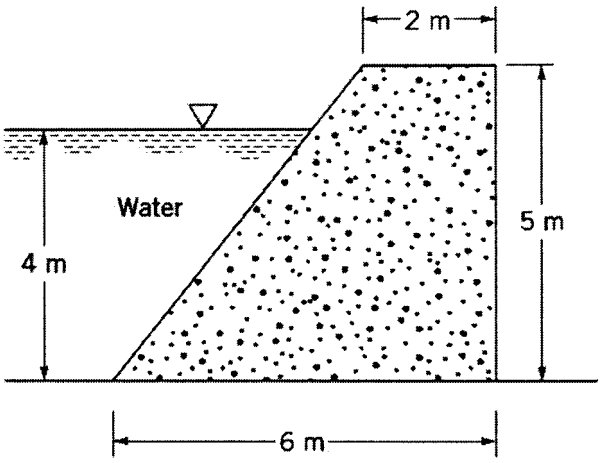
ข้อ 1 กำหนดให้ ของไหลสองชั้นติดกันถูกดึงให้เคลื่อนที่ โดยการเคลื่อนที่ของแผ่นราบด้านบน ดังรูป ถ้าแผ่นพื้นด้านล่างอยู่กับที่ ของไหลชั้นบนกระทำความเค้นเฉือนต่อแผ่นราบด้านบน และของไหลชั้นล่าง กระทำความเค้นเฉือนต่อแผ่นราบด้านล่าง จงคำนวณว่าอัตราส่วนของค่าความเค้นเฉือนทั้งสองเป็นเท่าไร หากการเคลื่อนที่ทั้งหมดไม่มีการไถล (non-slipping condition)



ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

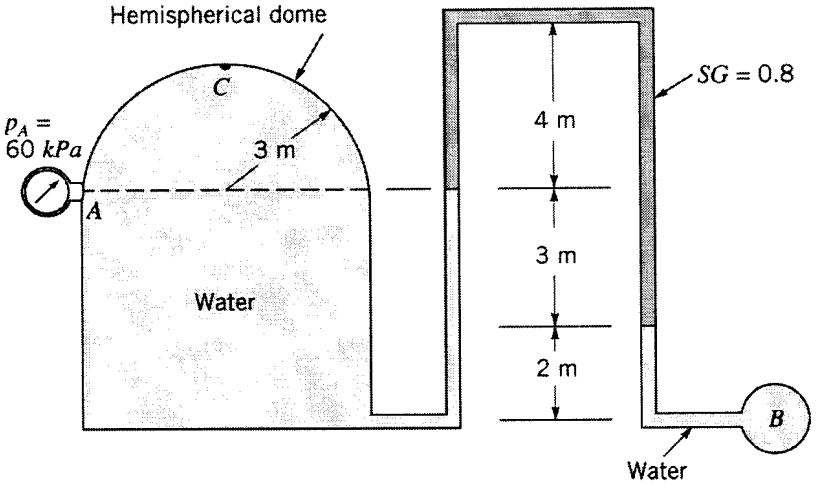
Fluid Statics

ข้อ 2 จงหาสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานระหว่างเขื่อนกับพื้นที่ทำให้เขื่อนไม่เคลื่อนที่ที่ระดับน้ำดังรูป ให้เขื่อนมีน้ำหนัก 23.6 kN/m^3 และลึก 1 m (15 คะแนน)



ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

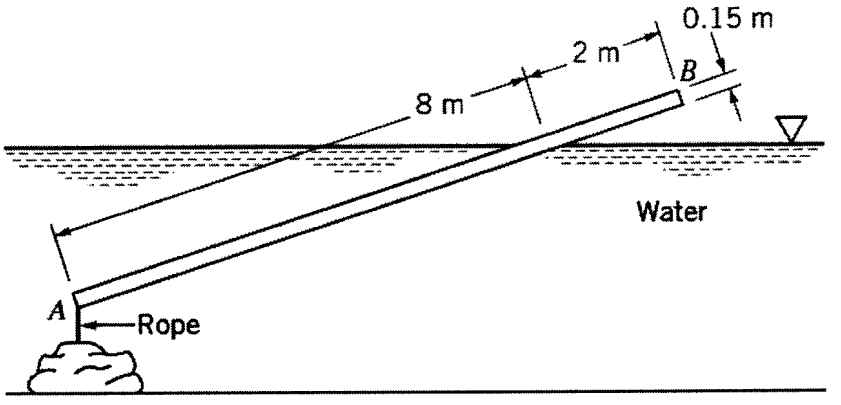
ข้อ 3 ถังปิดทรงกระบอกที่มีฝารูปทรงครึ่งทรงกลม บรรจุน้ำอยู่เต็ม และต่อเชื่อมอยู่กับ ระบบท่อดังรูป ของเหลวในส่วนบนของระบบท่อ มีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 0.8 และส่วนที่เหลือของท่อมีน้ำบรรจุอยู่เต็ม ถ้าเกจความดัน อ่านค่าได้ 60 kPa จงคำนวณ (ก) ความดันในท่อ B และ (ข) ค่าความดันที่ตำแหน่ง C (ในหน่วย มิลลิเมตร ปรอท) ซึ่งเป็นจุดสูงสุด ของถัง (15 คะแนน)



ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

ข้อ 4 จงหาน้ำหนักจำเพาะของไม้ซุงและแรงดึงในเส้นเชือก เมื่อไม้ซุงมีขนาด 0.15 m × 0.135 m × 10 m

(15 คะแนน)



ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

Fluid Dynamics

ข้อ 5 (15 คะแนน)

5.1 อยากทราบว่าวิธีการบรรยายการไหลแบบ Lagrangian และแบบ Eulerian แตกต่างกันอย่างไร (1 คะแนน)

5.2 ทฤษฎีถ่ายโอนของเรย์โนลด์ (Reynolds Transport Theorem) ใช้สำหรับทำอะไร (1 คะแนน)

5.3 จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง ระบบ (system) กับ ปริมาตรควบคุม (Control Volume) (1 คะแนน)

ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

5.4 (12 คะแนน)

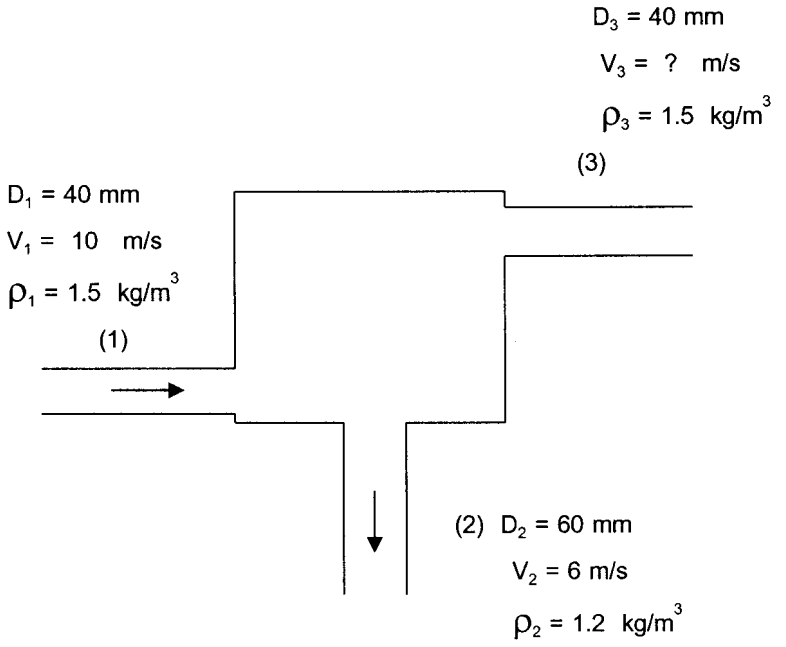
สำหรับการไหลแบบคงตัว (steady) ผ่านถัง ดังในรูป จงประยุกต์ใช้สมการของปริมาตรควบคุม

$$\frac{dB_{sys}}{dt} = \frac{\partial}{\partial t}\int_{CV}(\rho b)d\forall + \int_{CS}\rho b\vec{V}\cdot\vec{n}dA \qquad (1)$$

เมื่อ B_{sys} = extensive property ของระบบ , b = intensive property, $\forall$ = ปริมาตร, **V** = เวกเตอร์ของความเร็ว, n = เวกเตอร์ของพื้นที่

ในการหาสมการ conservation of mass คือ $\frac{\partial}{\partial t}\int_{CV}(\rho d\forall) + \int_{CS}\rho\vec{V}\cdot\vec{n}dA = 0$ (2)

อยากทราบว่า (ก) เทอม b หมายถึง ค่าอะไร (ข) dB_{sys}/dt มีค่าเท่าใด (ค) เทอม $\frac{\partial}{\partial t}\int_{CV}(\rho d\forall)$ มีค่าเท่าใด และ (ง) หาความเร็ว V_3 และอัตราการไหลเชิงมวล ที่หน้าตัด (3)



ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

ข้อ 6 (15 คะแนน)

6.1 จงอธิบายการวัดค่าความดัน static pressure และ stagnation pressure (1 คะแนน)

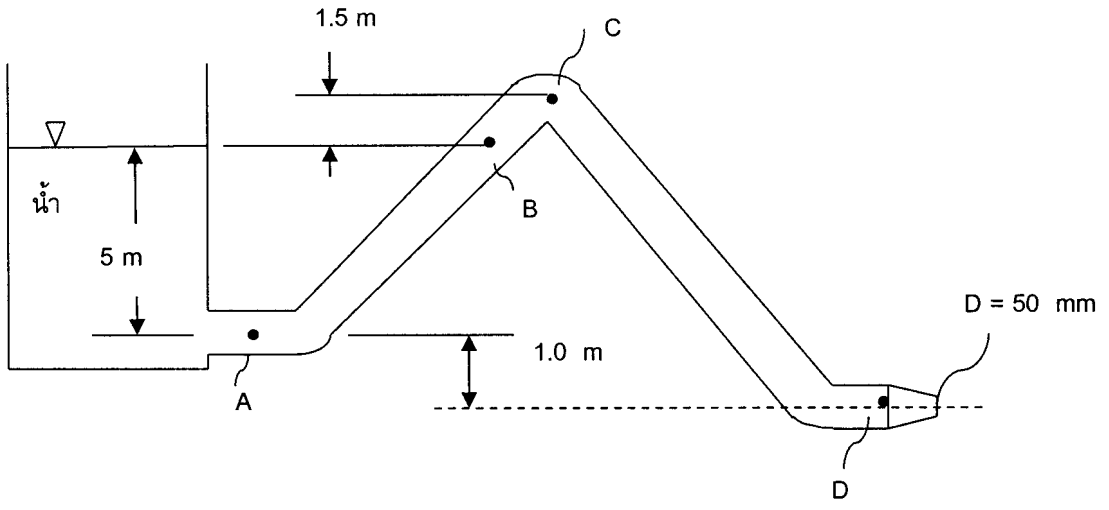
6.2 จงอธิบายข้อจำกัด ของการใช้สมการ Bernoulli (2 คะแนน)

6.3 Hydraulic grade line (HGL) และ Energy grade line (EGL) แตกต่างกันอย่างไร (1 คะแนน)

6.4 จงเขียนสมการ Bernoulli ในเทอมของ เฮด (m) (1 คะแนน)

6.4 (10 คะแนน)

ท่อน้ำมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 mm ต่อเข้ากับถังน้ำดังในรูป มีหัวฉีดติดอยู่ที่ปลายทางออกของท่อเพื่อปล่อยน้ำสู่บรรยากาศ จงหาอัตราการไหลเชิงปริมาตร (Q) และหาความดันเกจ (gage pressure) ที่จุด A, B, C และ D ถ้าไม่คิดการสูญเสีย เส้นผ่านศูนย์กลางที่ทางออกของหัวฉีดเท่ากับ 50 mm



ชื่อ..... รหัส..... ผู้สอน.....

ข้อ 7 ถังทรงกระบอก บรรจุน้ำที่ระดับความสูง 10 ซม ถูกทำให้หมุนรอบแนว เส้นผ่านศูนย์กลาง ของตัวเองดังรูป

(ก) จงคำนวณหาอัตรา ความเร็วการหมุน ที่ทำให้ผิวน้ำแตะก้นถังที่ตำแหน่ง O พอดี และไม่มีน้ำรั่วไหลออกจากถัง และ (ข) จงคำนวณ หาค่าความดันที่ตำแหน่ง A และ B (15 คะแนน)