

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2548

วันที่ 23 ธันวาคม 2549

เวลา 09.00-12.00 น.

วิชา 215-291 Basic Fluid Mechanics

ห้อง A401

คำสั่ง

ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ทำทุกข้อในข้อสอบ และใช้ด้านหลังกระดาษได้

ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ

อนุญาตใช้ดินสอได้

อนุญาตใช้เครื่องคิดเลขทุกชนิด

ผศ.ไพโรจน์ ศิริรัตน์

ผศ.ดร.จันทกานต์ หวีกุล

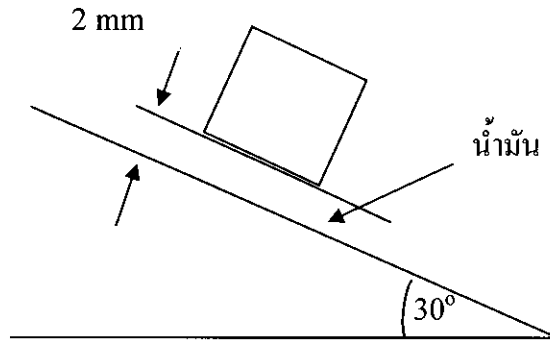
ผู้ออกข้อสอบ

| ข้อ | คะแนนเต็ม | |
|-----|-----------|--|
| 1 | 10 | |
| 2 | 10 | |
| 3 | 10 | |
| 4 | 10 | |
| 5 | 10 | |
| 6 | 10 | |
| รวม | 60 | |

| |
|-----------------------|
| ชื่อ-สกุล..... |
| รหัส..... |
| หลักสูตรวิศวกรรม..... |
| ตอน..... |

- ข้อ 1 ของไหลชนิดหนึ่งมีน้ำหนักบนโลก 8 kN บรรจุในภาชนะเบามีปริมาตร 0.5 m^3 เต็มภาชนะ
- ก) จงหาความหนาแน่น น้ำหนักจำเพาะ ปริมาตรจำเพาะและความถ่วงจำเพาะของของไหลนี้บนโลก
 - ข) หากนำของไหลนี้ไปไว้บนดวงดาวที่มีความเร่งโน้มถ่วง 3 m/s^2 จงหาน้ำหนัก น้ำหนักจำเพาะและความถ่วงจำเพาะของของไหลนี้บนดวงดาวนี้

ข้อ 2 ก้อนมีมวล 10 kg ไถลงมาจากพื้นเอียงราบซึ่งมีฟิล์มน้ำมัน พื้นเอียงทำมุม 30° ก้อนเป็นรูป
ลูกบาศก์มีความยาวด้านละ 50 cm ฟิล์มน้ำมันมีค่าสัมประสิทธิ์ความหนืด (μ) เท่ากับ $0.45 \text{ N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ และ
หนา 2 mm กำหนดให้รูปแบบความเร็วของฟิล์มน้ำมันเป็นแบบเชิงเส้น ให้หาความเร็วปลาย (Terminal
Velocity) ของก้อนไบนี

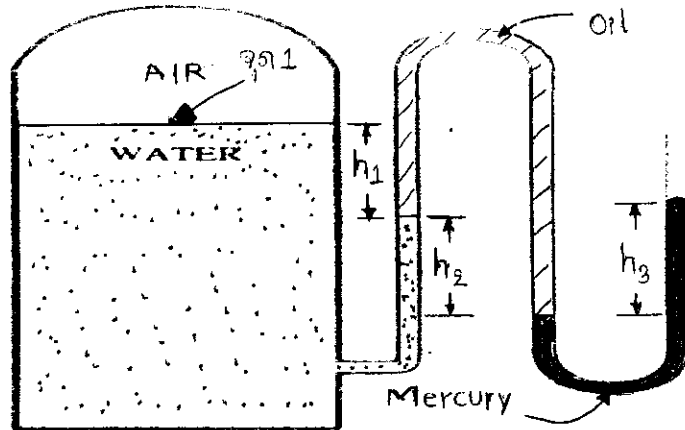


ข้อ 3 ถังวางอยู่บนภูเขาที่ระดับความสูงเหนือน้ำทะเล (Altitude) เท่ากับ 1,400 m ซึ่งระดับดังกล่าวมีค่าความดันบรรยากาศ (P_{atm}) เท่ากับ 85.6 kPa จงหาความดันของอากาศในถัง (ความดันที่จุด 1)

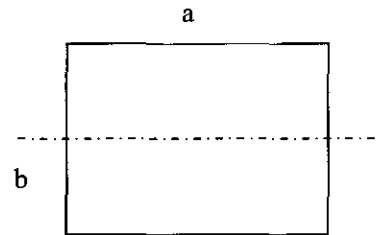
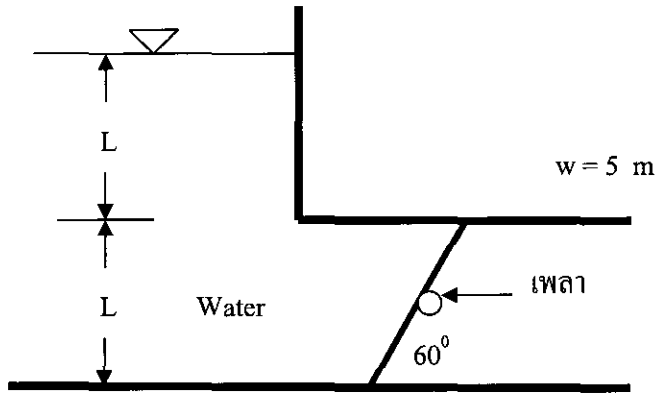
กำหนดให้ $h_1 = 0.1$ m, $h_2 = 0.2$ m, $h_3 = 0.35$ m

ความหนาแน่นของน้ำ = $1,000$ kg/m³, ความหนาแน่นของน้ำมัน = 850 kg/m³

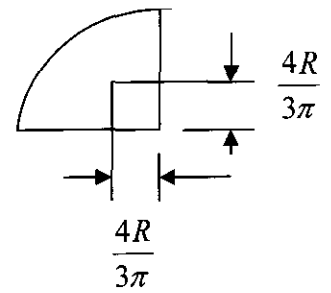
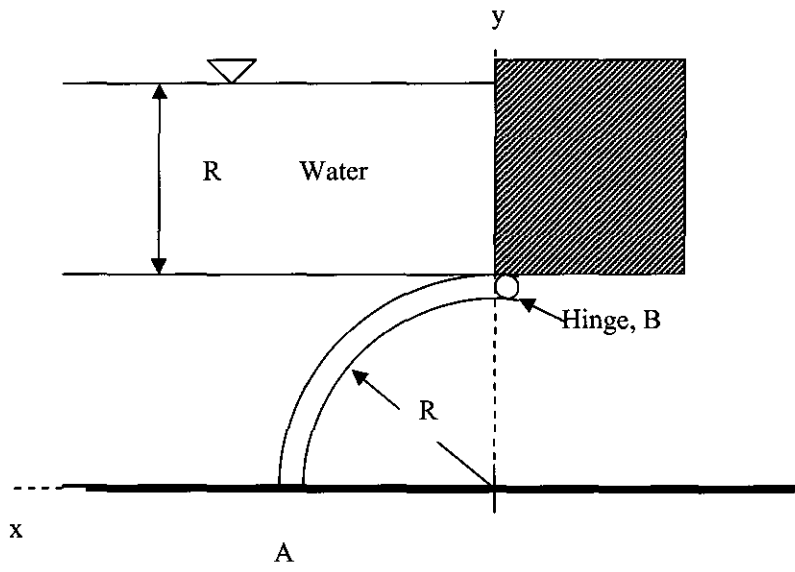
ความหนาแน่นของปรอท = $13,600$ kg/m³



ข้อ 4. (10 คะแนน) ประตูน้ำรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีเพลาติดตั้งอยู่ตรงกึ่งกลางประตู จงหาแรงบิด
สำหรับใช้เปิดประตูน้ำดังกล่าว ถ้าระยะ $L = 4 \text{ m}$ ทั้งประตูและช่องทางไหลมีความกว้าง $w = 5 \text{ m}$
กำหนดให้ โมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกน $\bar{I} = \frac{ba^3}{12}$ และ น้ำหนักจำเพาะของน้ำเท่ากับ 9810 N/m^3



ข้อ 5 (10 คะแนน) ประตูน้ำทรงกระบอกในรูป มีความยาว $w = 4 \text{ m}$ มีรัศมี $R = 2 \text{ m}$ จงหาแรงกระทำต่อประตูน้ำดังกล่าว กำหนดสมบัติของพื้นที่ของเสี้ยววงกลมดังในรูป และสมการวงกลม $x^2 + y^2 = R^2$



$$A = \frac{\pi R^2}{4}$$
$$\bar{I} = 0.05488R^4$$

สมบัติของพื้นที่เสี้ยววงกลม

ข้อ 6 (10 คะแนน) พื้นที่ลอยมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ แต่ละมุมมีถึงทรงกระบอก 1 ถึงรองรับ ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 m ถ้าพื้นที่ลอยมีน้ำหนัก 30 kN และถึงทรงกระบอกแต่ละใบมีน้ำหนัก 1 kN/m (น้ำหนักต่อความยาวถึง) จงหาความยาวของถึงทรงกระบอก (L) ที่ทำให้พื้นที่ลอยเหนือผิวน้ำเป็นระยะ 1 m

