ชื่อ-สกุล_____รหัสนักศึกษา_____Section_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคครั้งที่ 1 ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2554

วันเสาร์ ที่ 30 กรกฎาคม เวลา 9.00-12:00 น.

วิชา 216-241 Mechanics of Fluids (01)R201, (02)Robot, (03)A400, (04)S203

==========

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ตอน ให้ทำทุกตอนแต่ละตอนมีคะแนนเท่ากัน
2. **อนุญาต**ให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. ห้ามยืมอุปกรณ์ใดๆในห้องสอบ
4. ให้เขียนชื่อ-สกุล, รหัสนักศึกษา, และ section # ลงในข้อสอบทุกหน้า

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ตอนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
รวม	80 (30%)	

อ. จันทกานต์ ทวีกุล (01 : 2MtE)

อ. นิติพันธ์ วิทยผดุง (02 : 2IE)

อ. จีระภา สุขแก้ว (03 : 2MnE)*

อ.ภาสกร เวสสะโกศล (04 : 3BME)

(ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ-สกุล_____รหัสนักศึกษา_____Section_____

Part I : Basic Concepts ออกโดย อาจารย์ จีระภา สุขแก้ว

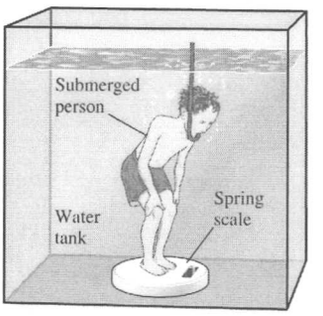
คำสั่ง ให้กากบาทลงในช่อง ⊗ หน้าข้อที่เราเห็นว่าถูกต้อง ข้อละ 1 คะแนนสำหรับ ข้อ 1-8

1. เครื่องมือวัดความดันบรรยากาศมีชื่อเรียกว่า ❍ Barometer ❍ Manometer ❍ Pressure Gage

2. ค่าความดันบรรยากาศมาตรฐานที่ระดับน้ำทะเลที่เราใช้กันอยู่ทั่วไปมีค่าเท่าไร (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   ❍ 1.01325×10^5 Pa ❍ 101.325 N/m^2 ❍ 76 cm Hg ❍ 1.03 m H_2O ❍ 1 atm

3. หากคุณชั่งน้ำหนัก(น้ำหนัก = N= normal force) ของคุณในถังน้ำดังรูป ตาชั่งจะอ่านค่าเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับค่าที่คุณอ่านได้ จากตาชั่งปกติเมื่อคุณอยู่นอกถังน้ำ

   ❍ เท่ากันแน่นอน

   ❍ ชั่งในน้ำเบากว่า

   ❍ ชั่งในน้ำหนักกว่าชัวร์

4. หากคุณมีแฟนสาวที่อยากให้คุณอุ้มเข้าพิธีวิวาห์ แต่เผอิญว่าแฟนสาวของคุณค่อนข้างจ้ำม่ำ**มาก**นิดนึง แน่นอน! คุณไม่สามารถปฏิเสธได้ ในฐานะที่ได้ผ่านการเรียนวิชา Fluids มาแล้ว คุณจะเลือกอุ้มแฟนสาวเดินเข้าพิธีที่ไหนดี (S.G. น้ำทะเล =1.025)

   ❍ ขอใช้สระว่ายน้ำแล้วกัน ❍ ต้องในน้ำทะเลอยู่แล้ว เบาดี ❍ บนดินธรรมดานี่แหละเบาสุดแล้ว

5. ค่าความหนาแน่นของน้ำที่ 0°C **ข้อใดที่ถูกต้อง** (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   ❍ 1 g/cm^3 ❍ 1 kg/litre ❍ 1000 kg/m^3 ❍ 1 kg/m^3

6. **น้ำแข็ง** มีความหนาแน่น ..... **น้ำ**

   ❍ มากกว่า ❍ เท่ากับ ❍ น้อยกว่า ❍ ไม่น่าสนใจอ่ะ

7. ทุกคนเคยทำน้ำให้เป็นน้ำแข็งโดยใช้ถาดทำน้ำแข็งใสในช่อง Freeze ของตู้เย็นใช่มั้ย หลังจากน้ำกลายเป็นน้ำแข็ง คำกล่าวข้อใด **ไม่ถูกต้อง** *[มีแค่คำตอบเดียว]*

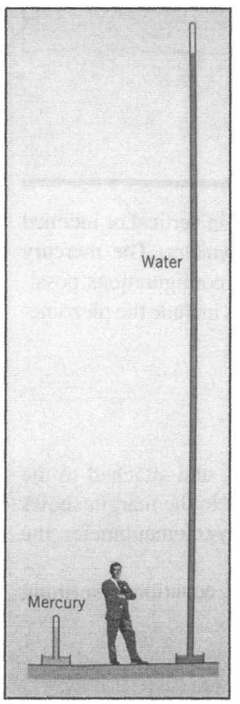
   ❍ มวลลดลง ❍ ปริมาตรลดลง ❍ ความหนาแน่นลดลง ❍ ตอบข้อนี้เป็นแมวแน่ ☠ !

8. หีบสมบัติถูกนำไปโยนไว้ที่กลางทะเลแห่งหนึ่ง ในขณะที่หีบตกลงไปเรื่อยๆ จนถึงท้องทะเลนั้น อยากทราบว่า **ค่าแรงลอยตัว**ที่**ระดับความลึกต่างกัน** มีค่าเปลี่ยนไปหรือไม่ อย่างไร

   ❍ เปลี่ยนสิ! ยิ่งลึกแรงลอยตัวก็ยิ่งน้อย ❍ เฮ้ย! ยิ่งลึกแรงลอยตัวก็ยิ่งเยอะ ❍ ไม่เปลี่ยนหรอกแรงลอยตัวมีค่าเท่าเดิม

ชื่อ-สกุล_____รหัสนักศึกษา_____Section_____

9. [*3 คะแนน*] หากเราวัด**ความดันบรรยากาศที่บนภูเขา**แห่งหนึ่ง โดยใช้**ปรอท**ซึ่งมีค่าความถ่วงจำเพาะ (S.G. = 13.6) วัดได้ความสูงของปรอทอยู่ที่ h=70 cm



- ✳ ความดันบรรยากาศบนภูเขาแห่งนี้มีค่าเท่าไร

  ☞.....

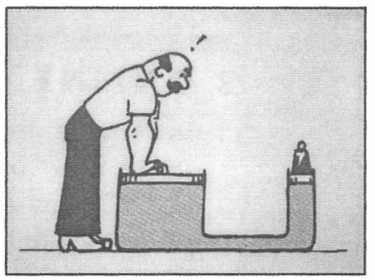
- ✳ หากเราเปลี่ยนจาก **ปรอท** ไปใช้ **น้ำ**แทน เราจะ **วัดความสูงของน้ำ** ได้กี่เมตร

  ☞.....

- ✳ เพราะเหตุใด น้ำจึงไม่เป็นที่นิยม ในการใช้เป็นของเหลวเพื่อวัดความดันบรรยากาศ

  ☞.....

10. [*2 คะแนน*] วิศวกรจบไม่ใหม่จากมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคใต้ หลังจากกลับจากงานเลี้ยงก็ได้ของขวัญกลับมาเป็นขวด ??? หนัก 10 kg ถือเข้าบ้านก็รู้สึกว่าหนักมาก พอดีที่บ้านเขามีระบบไฮดรอลิกอย่างง่ายดังรูป เขาเลยอยาก ลองยกขวดนี้โดยใช้ระบบไฮดรอลิกอันนี้ โดยจัดวางขวดไว้บนฝากระบอกสูบด้านเล็กดังรูป ??? ถ้าขนาดพื้นที่หน้าตัดของฝากระบอกสูบด้านซ้ายใหญ่เป็น 50 เท่าของพื้นที่หน้าตัดของฝากระบอกสูบด้านขวา คุณคิดว่าวิศวกรหนุ่มแก่ผู้นี้จะสามารถยกขวดนี้ขึ้นหรือไม่



จงอธิบาย

☞.....

.....

.....

11. [*2 คะแนน*] วัตถุสามชนิดคือ ***ลูกโป่ง***ที่มีอากาศอยู่ข้างใน ***ก้อนหิน*** ***ยางก้อน*** จมนิ่งอยู่ใน**น้ำ**ดังรูปข้างล่าง หากวัตถุทั้งสามมีปริมาตรเท่ากันคือ 1000 cm^3 จงเปรียบเทียบขนาดของ**แรงลอยตัวที่เกิดขึ้น**ของทั้งสามกรณี *(มากกว่า เท่ากัน หรือ น้อยกว่า)*

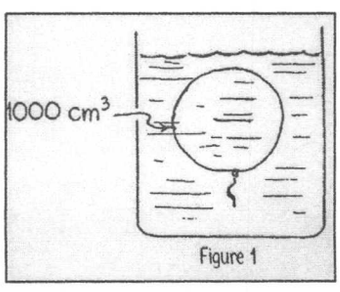


Figure 1

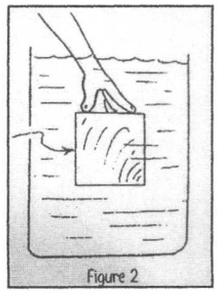


Figure 2

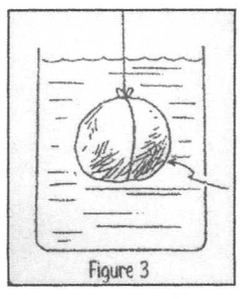


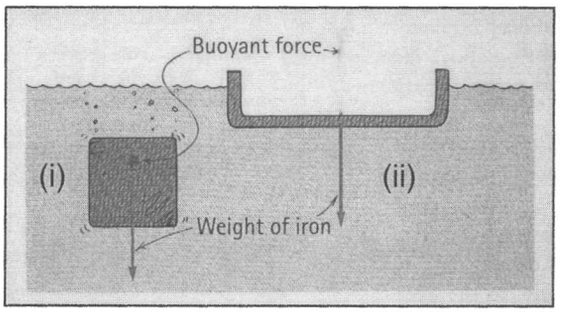
Figure 3

ชื่อ-สกุล_____รหัสนักศึกษา_____Section_____

☞.....

.....

12. [*1 คะแนน*] จากรูป หากนำเหล็กก้อนลูกบาศก์ (i) หย่อนลงน้ำจะเกิดอะไรขึ้นกับเหล็ก ..... เปรียบเทียบกับเหล็กที่มีมวลเท่ากันแต่นำมาดัดเป็นเหมือนกะทะ (ii) ดังรูป ซึ่งปรากฏว่าสามารถลอยอยู่ได้ ??? จงเปรียบเทียบขนาดของแรงลอยตัวของทั้งสองกรณี $F_{B(i)}$ และ $F_{B(ii)}$

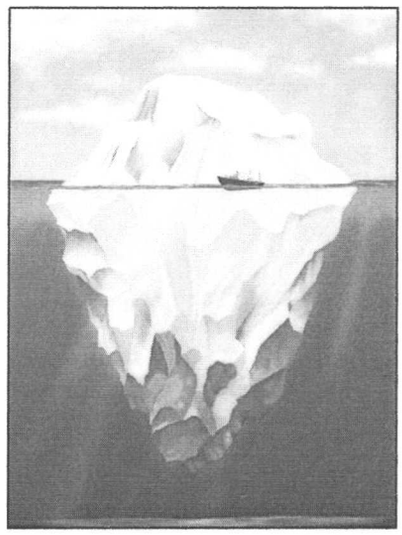


- ❍ $F_{B(i)} = F_{B(ii)}$
- ❍ $F_{B(i)} < F_{B(ii)}$
- ❍ $F_{B(i)} > F_{B(ii)}$

☞ **หลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับ** .....

13. [*4 คะแนน*] ทุกคนรู้จักหรือเคยเห็นภูเขาน้ำแข็ง (iceberg) ในโทรทัศน์ใช่มั้ย คุณรู้มั้ยว่าส่วนที่เราเห็นหรือส่วนที่โผล่พ้นน้ำเป็นแค่ส่วนเล็กๆ ส่วนหนึ่งเท่านั้นเอง จริงๆ แล้วส่วนที่จมอยู่ใต้น้ำใหญ่กว่ามาก จากความรู้เรื่องแรงลอยตัว จงคำนวณหาว่าปริมาตรของน้ำแข็งทั้งก้อน 100% <u>**กี่ % ที่จมอยู่ใต้น้ำทะเล**</u> และ <u>**กี่ % ที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ**</u> จงแสดงวิธีคำนวณ

[ให้ ความหนาแน่นของน้ำแข็งมีค่าประมาณ 0.9 ของน้ำ]



คิดเท่าไรๆ ก็ไม่รู้
ต่อเมื่อหยุดคิดได้จึงรู้
แต่ต้องอาศัยความคิดนั่นแหละจึงรู้
หลวงปู่คุลย์ อตุโล

ชื่อ-สกุล_____รหัสนักศึกษา_____Section_____

Part II : Manometer ออกโดย อาจารย์ ภาสกร เวสสะโกศล

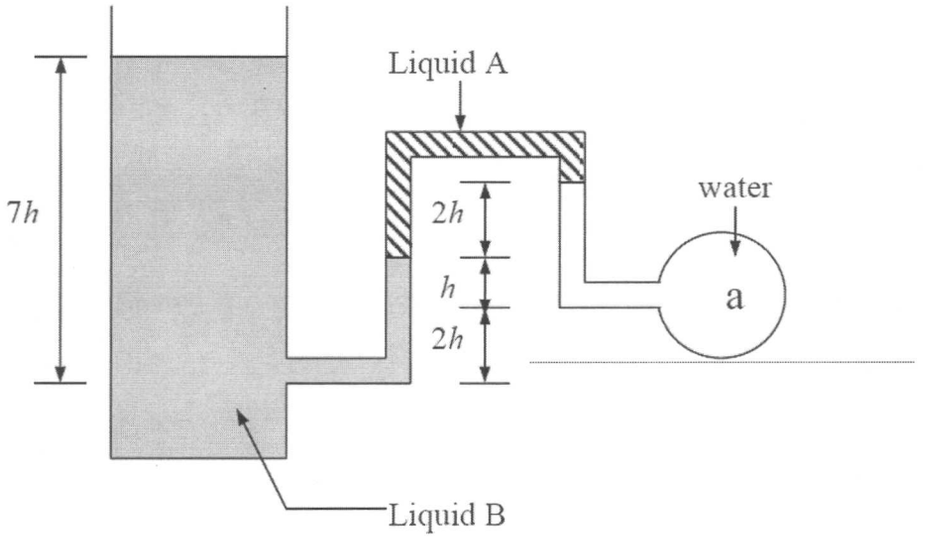
1. [*5 คะแนน*] จงกำหนดชื่อจุดหรือตำแหน่งที่จะนำไปใช้ในข้อย่อยถัดไป(C,D,E,F...) และเขียนสมการแสดง ว่าความดันที่จุดไหนเท่ากับจุดไหนบ้าง

   ☞.....

   ☞.....

2. [*15 คะแนน*] จงหาค่าความดันเกจ (Gage Pressure) ของน้ำที่จุด a ว่าสัมพันธ์กับความสูง h อย่างไร กำหนดให้ของไหล A และ B มีค่าความถ่วงจำเพาะ 0.75 และ 1.20 ตามลำดับ

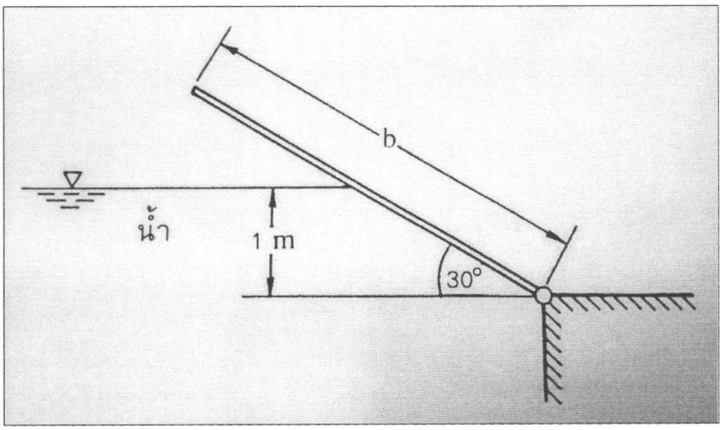
   ให้ใช้สมการจากข้อข้างบนมาใช้ หากทำวิธีลัดมาอาจารย์ถือว่าเราไม่เข้าใจ ข้อสอบจะไม่ได้รับการตรวจข้อสอบ



ชื่อ-สกุล_____รหัสนักศึกษา_____Section_____

Part III : Hydrostatic Forces on a Submerged Plane Surface ออกโดย อาจารย์ จันทกานต์ ทวีกุล

[*20 คะแนน*] ประตูน้ำแผ่นสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีมวล 2000 kg ยึดติดกับจุดหมุนไร้แรงเสียดทาน โดยยึดในแนวขอบด้านล่างของประตู ดังรูปข้างล่าง ความลึกของแหล่งเก็บกักน้ำและประตูเป็น 8 m (ตั้งฉากกับระนาบกระดาษ) จงคำนวณหาความกว้างของประตูนี้ (b=?) ที่ทำให้ประตูน้ำอยู่ในสภาวะสมดุลดังรูป [จงแสดง Pressure Profile แสดงจุด centroid จุดที่แรงดันรวมกระทำ]



Part IV : Hydrostatics Force on a Curved Surface ออกโดย อาจารย์ นิติพันธ์ วิทยผดุง

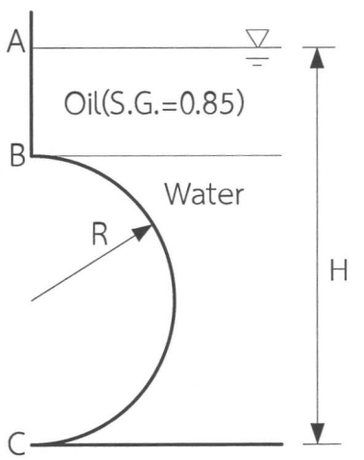
[*20 คะแนน*] เขื่อนมีลักษณะหน้าตัดด้านข้างดังรูป โดยมีระดับน้ำเต็มผนังส่วนโค้งรูปครึ่งหนึ่งของทรงกระบอกพอดี ซึ่งมีความยาวรัศมี 1.2 เมตร กว้าง 10 เมตร (ลึกเข้าไปในกระดาษ) เหนือระดับน้ำเป็นน้ำมัน (S.G.= 0.85) ของไหลทั้งสองชนิดมีความสูงรวมกันเท่ากับ 3 เมตร (H) จงหา

(a) [*5 คะแนน*] เขียนแผนภาพการกระจายแรงดันบนผนังเขื่อน ABC

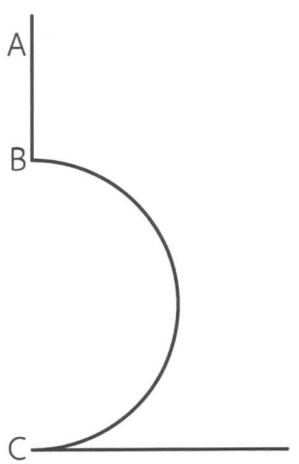
(b) [*5 คะแนน*] ขนาดของแรงในแนวระดับ F_H และแรงในแนวดิ่ง F_V ที่ของไหลกระทำกับผนัง BC

(c) [*5 คะแนน*] ขนาดของแรงลัพธ์ F_R ที่ของไหลกระทำกับผนัง BC

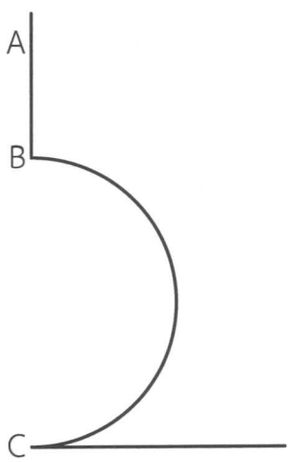
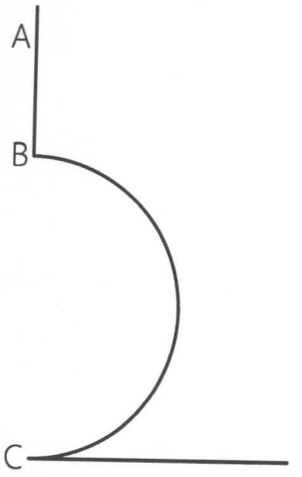
(d) [*5 คะแนน*] ถ้าเปลี่ยนน้ำมันเป็นปรอท (S.G.=13.56) ที่มีความสูงเท่ากันคือ 0.6 เมตร จงเขียนแผนภาพการกระจายแรงดันบนผนัง ABC และขนาดของแรงลัพธ์ที่กระทำกับผนัง AB



(a) เขียนแผนภาพการกระจายแรงดันบนผนัง ABC



(b) เขียนแผนภาพแสดงแรงดันลัพธ์ที่กระทำบนผนัง ABC



(d) เขียนแผนภาพการกระจายแรงดันบนผนัง ABC