ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2552

วันที่ 23 ธันวาคม 2552 เวลา 9:00-12:00 น.

วิชา 216-241 กลศาสตร์ของไหล 1 ห้อง R300, A401,หัวหุ่นยนต์

==========

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ไม่อนุญาติให้นำเอกสารใดๆเข้าห้องสอบ
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
4. ให้เขียนชื่อ-สกุล รหัสนักศึกษา และ section ลงในข้อสอบ**ทุกหน้า**

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการศึกษาหนึ่งภาคการศึกษา

กำหนดให้ 1. ความหนาแน่นของน้ำที่อุณหภูมิห้อง = 1000 kg/m^3 = 1.940 $slugs/ft^3$

2. ค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก g=9.81 m/s^2 = 32.2 ft/s^2

3. ให้ 1 slug = 32.2 lbm

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	40	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
รวม	120	

อาจารย์ กำฤทธิ์ อุทารพันธุ์
อาจารย์ ชยุต นันทดุสิต
อาจารย์กิตตินันท์ มลิวรรณ
อาจารย์ ไพโรจน์ คีรีรัตน์
(ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

ข้อ 1. จงวงกลมข้อที่ถูกที่สุด พร้อมเขียนอธิบายด้วยเหตุผลทางวิชาการข้อที่เลือก

ชี้แจงการให้คะแนน ตอบถูก และเขียนอธิบายได้ถูกต้อง ได้ข้อละ 2 คะแนน

ตอบถูก ไม่เขียนเหตุผล หรืออธิบายไม่ถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน

ตอบผิด แต่เขียนเหตุผลถูกต้อง ไม่ได้คะแนน หรือ 0 คะแนน

ตอบผิด ไม่เขียนเหตุผลอธิบายหรืออธิบายผิด ได้คะแนน – 1 คะแนน

1.1 สมบัติของของไหล

ก. ความหนืด คือ คุณสมบัติต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเร็ว

ข. ของไหลที่ไม่มีความเค้นเฉือน แสดงว่าของไหลนั้นไม่มีการไหล

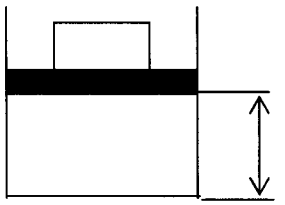
ค. การไหลที่ติดกับผนังจะมีความเร็วมากกว่าความเร็วของผนัง

ง. หน่วยของ specific gravity คือ kg/N

จ. ผิดหมดทุกข้อ

เหตุผล ....

1.2 ในรูป ก้อนน้ำหนัก m = 50 kg วางอยู่บนลูกสูบ ซึ่งลูกสูบมีน้ำหนักน้อย ภายในถังมีน้ำบรรจุอยู่เต็ม และน้ำมีความหนาแน่น $\rho = 1000\ kg/m^3$ ถังมีเส้นผ่านศูนย์กลาง D = 0.3 m หากไม่คิดความเสียดทาน กำหนดให้ $g = 9.81\ m/s^2$



ก. แรงที่ก้นถังเท่ากับ $mg + (\pi D)\rho gh$

ข. แรงที่ก้นถังเท่ากับ $mg + \frac{\pi D^2}{4}\rho g\frac{h}{2}$

ค. แรงที่ผนังเท่ากับ $mg + \frac{\pi D^2}{4}h(\rho g\frac{h}{2})$

ง. ความดันที่พื้นถังด้านล่างเท่ากับ $\frac{4mg}{\pi D^2} + \rho gh$

จ. ไม่มีข้อถูก

เหตุผล ....

1.3 ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางของความดัน (center of pressure)

ก. อยู่ต่ำกว่าจุด centroid ของผิวราบ

ข. อยู่สูงกว่าจุด centroid ของผิวราบ

ค. อยู่ที่จุดศูนย์กลางของการลอยตัว (center of buoyancy)

ง. อยู่ต่ำกว่า จุด metacenter

จ. ผิดหมดทุกข้อ

เหตุผล ....

1.4 การเลือกชนิดของไหล สำหรับใช้วัดความดัน ด้วย manometer

ก. เลือกปรอทสำหรับวัดความดันต่ำ

ข. เลือกปรอทสำหรับวัดความดันสูงปานกลาง

ค. เลือกน้ำสำหรับวัดความดันต่ำมาก

ง. เลือกน้ำสำหรับวัดความดันที่สูงมาก

จ. ผิดหมดทุกข้อ

เหตุผล ....

1.5 แรงลอยตัว (buoyant force) ของวัตถุลอย (floating body)

ก. เป็นแรงจาก gravity และเป็นแรงในแนวดิ่ง มีทิศชี้ลงตลอดเวลา

ข. เป็นแรงจากปริมาตรของของเหลว ที่ถูกแทนที่ด้วยวัตถุ และเป็นแรงในแนวดิ่ง มีทิศชี้ขึ้นตลอดเวลา

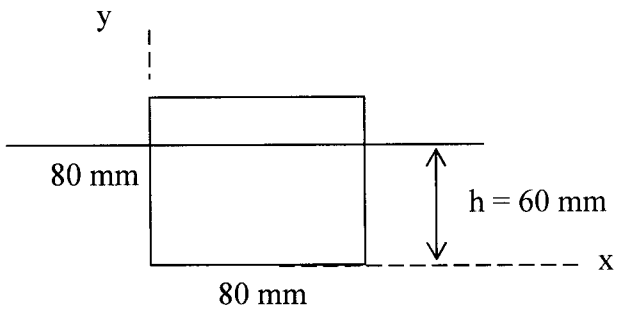
ค. เป็นแรงที่มีค่าเท่ากับน้ำหนักของวัตถุจม และเป็นแรงในแนวดิ่ง มีทิศชี้ขึ้นตลอดเวลา

เหตุผล ....

ง. เป็นแรงกระทำในแนวระดับ บนพื้นที่ฉายของวัตถุบนระนาบดิ่ง

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.6 ในรูป วัตถุทรงลูกบาศก์ 80 x 80 x 80 mm ลอยอยู่ในน้ำ



เหตุผล ....

ก. จุดที่น้ำหนักของวัตถุกระทำ คือ x = 40 mm y = 30 mm z = 40 mm

ข. แรงลอยตัวเท่ากับ $9.81\times1000\times\frac{80\times80\times80}{(1000)^3}$

ค. น้ำหนักของวัตถุเท่ากับแรงลอยตัว

ง. จุดที่แรงลอยตัวกระทำ คือ x = 40 mm y = 40 mm z = 40 mm

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.7 ความดัน (pressure)

เหตุผล ....

ก. คือ แรงต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร

ข. สมการที่ใช้การอธิบายความดันในของเหลวที่อยู่นิ่งและของเหลวที่เคลื่อนที่แบบวัตถุเกร็งคือ $\vec{\nabla}P = 0$

ค. ที่จุด ความดันมีขนาดไม่เท่ากันทุกทิศทาง

ง. การวัดความดันด้วย manometer ใช้หลักการ

$\frac{dP}{dz} = \rho g$ เมื่อ z มีทิศชี้ขึ้นในแนวดิ่ง

จ. ผิดหมดทุกข้อ

1.8 ทอง (Au) มีค่า ถพ. SG.= 19.32 วิศวกรได้ไปซื้อทองแท่งมาหนัก W = 0.2 kg จึงอยากหาข้อสรุปว่า เป็นทองแท้หรือไม่ ถ้าความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1000 kg/m^3

ก. โดยการนำไปชั่งในน้ำ ได้ เท่ากับ F คำนวณหาปริมาตร $V = \frac{W - F}{9.81x1000}$ และนำไปหาถพ.
หากได้ค่าเท่ากับ 19.32 แสดงว่า ทองแท้

ข. โดยการนำไปจุ่มน้ำ เพื่อวัดปริมาตรจากน้ำ ที่ล้นออกมา หากพบว่าเท่ากับ 1008 mm^3 แสดงว่าเป็นทองแท้

ค. โดยนำไปถามเถ้าแก่ร้านขายทอง ว่าเป็นทองแท้หรือไม่

ง. ถูกต้องทั้ง 2 วิธี ทั้ง ก. และ ข.

จ. ไม่มีข้อใดถูก

เหตุผล ....

1.9 ความเสถียร (stability) ของวัตถุลอย (floating body)

ก. center of buoyancy (B) อยู่สูงกว่า center of gravity (G)

ข. metacenter (M) อยู่ระหว่าง center of buoyancy (B) กับ center of gravity (G)

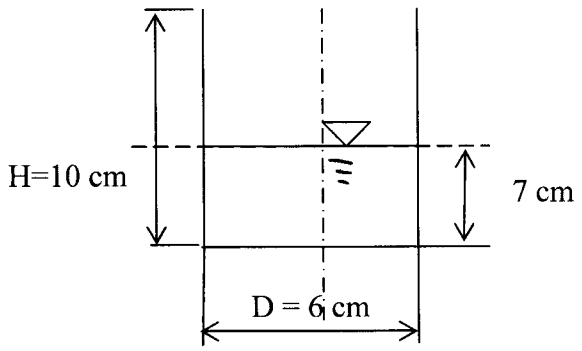
ค. metacetric height (GM = BM - BG) มีค่าบวก

ง. center of buoyancy (B) อยู่ต่ำกว่ากว่า center of gravity (G)

จ. ผิดหมดทุกข้อ

เหตุผล ....

1.10 แก้วน้ำในรูป มี D = 6 cm และ H = 10 cm ในสภาพนิ่ง น้ำในแก้ว มีความสูงเท่ากับ 7 cm ถ้าแก้วเคลื่อนที่ไปทางขวามือ ด้วยความเร่งคงที่ $a_x = 7\ m/s^2$ ผลปรากฏว่า



ก. สมการที่ใช้อธิบายการเคลื่อนที่แบบนี้คือ $\frac{\partial P}{\partial x} = 0, \frac{\partial P}{\partial y} = 0, \frac{\partial P}{\partial z} = -\rho g$

ข. ระดับน้ำในแก้วจะเอียงทำกับ $\theta = \tan^{-1}\frac{7}{9.81}$

ค. ความดันก้นแก้วเท่ากับ $\rho g(\frac{7/100}{2})$

ง. น้ำจะล้นออกแก้ว

จ. ผิดหมดทุกข้อ

เหตุผล ....

ข้อที่ 2. น้ำไหลผ่านท่อกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง D ด้วยการกระจายความเร็วตามสมการ

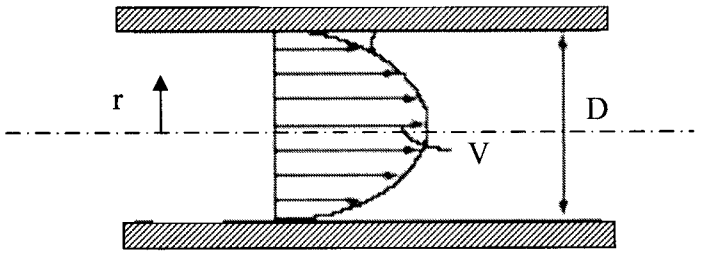
$$V = \frac{\beta}{4\mu}\left(\frac{D^2}{4} - r^2\right)$$

เมื่อ β คือค่าคงที่, r คือระยะในแนวรัศมีท่อห่างจากกลางท่อ, V คือความเร็วที่ตำแหน่ง r ใดๆ และ μ คือค่าความหนืดของน้ำ

(ก) จงคำนวณหาค่าความเค้นเฉือนจากน้ำที่กระทำต่อผนังท่อ

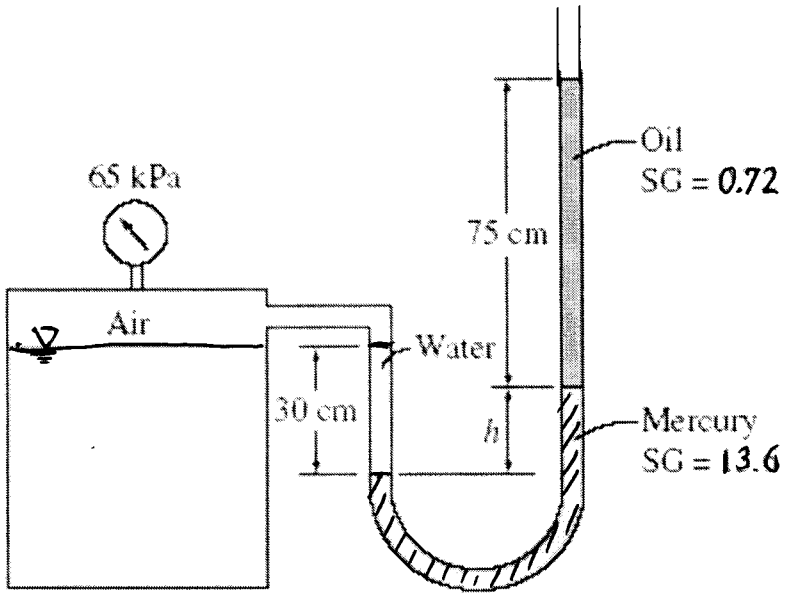
(ข) จงคำนวณหาค่าความเค้นเฉือนที่ตำแหน่ง $r = D/4$

(ค) ถ้าท่อมีความยาว L จงหาแรงต้านจากการไหลของน้ำจากผิวของท่อ



ชื่อ-สกุล_____รหัส_____Section_____

ข้อที่ 3. ถ้าความดันเกจของอากาศในถังวัดได้เท่ากับ 65 kPa จงหาผลต่างความสูงของปรอท h ในมานอมิเตอร์รูปตัวยู

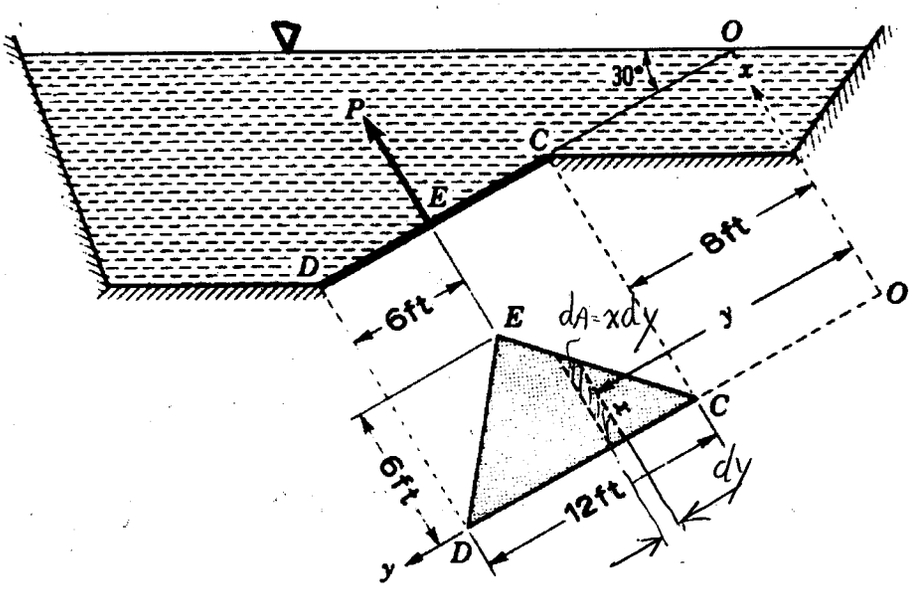


ข้อที่ 4. ประตูรูปสามเหลี่ยม CDE ดังแสดงในรูป ถูกยึดติดตามแนว CD และถูกเปิดโดยแรงในแนวตั้งฉาก P กระทำที่จุด E ให้ของไหลบนประตูมีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 0.82 และด้านล่างของประตูเปิดสู่ความดันบรรยากาศ ถ้าไม่คิดน้ำหนักประตูและกำหนดให้ $\gamma_{น้ำ}$= 62.4 lb/ft^3 จงหา

(ก) ขนาดของแรงลัพธ์ที่น้ำทำกับประตู

(ข) ตำแหน่งของจุดศูนย์กลางความดัน (pressure center)

(ค) ขนาดของแรง P ที่ต้องการเพื่อเปิดประตู



ข้อที่ 5. ประตูน้ำ AB ในรูป มีลักษณะเป็นผิวของทรงกระบอกที่ยาว 8 m และมีรัศมี R=5 m โดยที่จุด A เป็นจุดหมุนและปลายจุด B มีเส้นลวดยึดอยู่ เพื่อควบคุมความสูงของประตูน้ำและระดับน้ำ หากประตูน้ำอยู่ในลักษณะดังรูป จงหาค่าต่อไปนี้

(ก) ขนาดของแรงที่น้ำกระทำต่อประตูในแนวตั้งและแนวนอน ตำแหน่งของแรงทั้งสองเทียบกับจุด A

(ข) ขนาดของแรงตึงในเส้นลวด