

# คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 16 ธันวาคม 2557

วิชา 215-392 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น

216-392

ประจำปีการศึกษา 2557

เวลา 09.00-10.30 น.

ห้อง S 203, R201

## คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ / ให้ทำในกระดาษคำตอบ
2. ข้อสอบแต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก ให้เลือกตอบเพียง 1 ตัวเลือก
3. ห้ามนำเอกสาร และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ

ผศ.ดร.ชยุต            นันทดลิต  
รศ.ดร.สุธีระ        ประเสริฐสุรทรัพย์  
รศ.ดร.เจริญยุทธ    เดชวายุกุล  
รศ.ไพโรจน์        ศิริรัตน์  
รศ.ดร.สุธรรม        นิยมवास  
อ.ประกิต            หงษ์หิรัญเรือง  
รศ.ดร.ศิริกุล        วิสุทธิ์เมธางกูร  
ผศ.ดร.จันทกานต์    ทวีกุล  
ผู้ออกข้อสอบ

## Coriolis Acceleration

- ในการทดลองนี้มีแรงจากความเร่งโคจรกระทำต่อน้ำที่ไหลในท่อบ้าง
  - ความเร่งโคริโอลิส
  - ความเร่งหนีศูนย์กลาง
  - ความเร่งจากการหมุน
  - ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.
  - ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.
- สมการที่ใช้คำนวณความเร่งโคริโอลิส คือ
  - $2\theta\dot{r}$
  - $2\dot{\theta}r$
  - $2\dot{\theta}r$
  - $2\omega r$
  - $\omega r$
- โมเมนต์บิดในการทดลองใช้อะไรวัด
  - pressure gauge
  - dial gauge
  - cantilever beam
  - dead load
  - load cell
- ข้อมูลใดที่ไม่ต้องทำการวัดในการทดลอง
  - อัตราการไหลน้ำ
  - ความเร็วน้ำในแขนท่อ
  - ความเร็วรอบของแขน
  - ทอร์กของแรงหมุน
  - ความยาวของแขนท่อ
- โมเมนต์ที่คำนวณจากสมการต่างจากโมเมนต์ที่ได้จากการวัดทอร์กเพราะอะไร
  - มีโมเมนต์ความฝืด
  - มีโมเมนต์จากแรงต้านลม
  - ความเร็วรอบของแขนที่หมุนไม่คงที่
  - ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.
  - ถูกทั้งข้อ ก. ข. และ ค.

## Beam Experiment

- คานที่มีระยะโง่งมากหมายถึงคานที่
  - มีปลายด้านใดด้านหนึ่งติดตั้งแบบ fixed end อีกด้านเป็น knife-edged
  - คานที่ค่า moment of inertia มีค่าน้อย
  - คานที่ค่า Young's Modulus มีค่ามาก
  - คานที่มีแรงกระทำแล้วเกิด moment น้อย
  - คานที่ที่แรงกระทำใกล้จุด support
- ในการทดลองนี้ เราความชันของการโง่งของคานวัดได้โดย
  - มุมที่คิดจาก  $\tan^{-1}$  ของคานใกล้จุด support
  - การปรับ load cell แล้วอ่านองศาที่หมุนไปของ load cell
  - การค่อยๆ เพิ่มแรง แล้ววัดจากระยะโง่งที่จุดแรงกระทำ
  - เลื่อนจุด support จนกระทั่งระยะโง่งเป็นศูนย์ แล้วคำนวณค่า  $\tan$  จากค่าที่เลื่อนไป
  - เพิ่มแรงด้านที่อยู่นอกจุด support จนกระทั่ง dial gauge อ่านค่ากลับมาที่ศูนย์
- เราวัดระยะโง่งของคานด้วยอุปกรณ์ใด
  - load cell
  - dial gauge
  - micrometer
  - vernier
  - steel ruler
- เราวัดแรงปฏิกิริยาที่ฐานด้วย
  - Steel ruler and dial gauge
  - Vernier and dial gauge
  - Steel ruler and load cell
  - Steel gauge and dial ruler
  - Load cell and dial gauge

5. ตอนที่เราริเริ่ม set การทดลองวัดแรงปฏิกิริยา เราต้องทำอะไร เพื่อมั่นใจได้อย่างไรว่า load cell อยู่ในระนาบเดียวกับ knife edged support อีกด้านหนึ่ง
- ให้ support ที่ปลายข้างหนึ่งเป็นแบบ fixed end
  - หมุน load cell จนกระทั่งค่า scale บน load cell อยู่ที่ศูนย์
  - กำหนดค่า apply load ที่กึ่งกลางคาน
  - เลื่อน dial gauge ตลอดแนวคานแล้วดูการขยับของเข็ม
  - ไม่มีข้อใดถูกต้อง

### Cam Analysis

1. Cam, follower และ spring แต่ละชุดทำงานได้ดีภายใต้ operating conditions หนึ่ง

ถ้า  $K$  = stiffness ของ spring

$M$  = total mass ของ follower assembly

$L$  = maximum lift (displacement) ของ follower

ข้อใดคือ maximum possible acceleration ( $a_{max}$ ) ของ follower

ก.  $a_{max} = g$

ข.  $a_{max} = KL/M$

ค.  $a_{max} = g + KL/M$

ง.  $a_{max} = 0$

จ. ไม่มีข้อถูก

2. เมื่อมี spring pretension โดย  $P$  = ระยะ pretension ข้อใดคือ maximum possible acceleration ( $a_{max}$ ) ของ follower

ก.  $a_{max} = g$

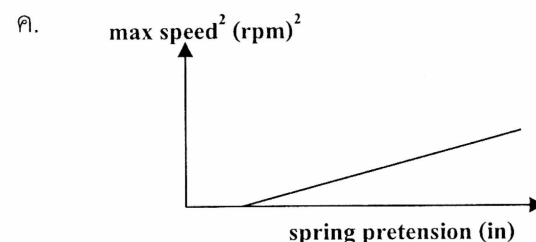
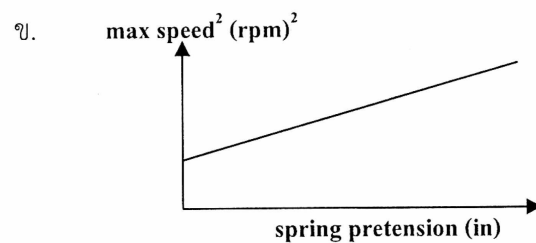
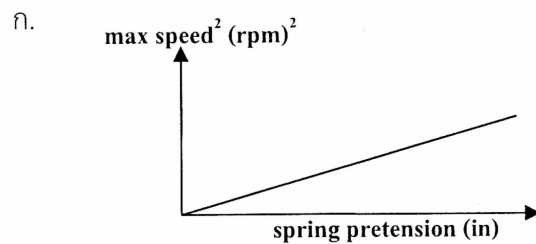
ข.  $a_{max} = KP/M$

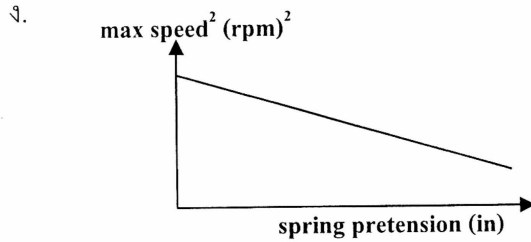
ค.  $a_{max} = g + KP/M$

ง.  $a_{max} = g + KL/M + KP/M$

จ. ไม่มีข้อถูก

3. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง (maximum operating speed ของ cam)<sup>2</sup> กับ spring pretension ( $P$ ) คือ





จ. ไม่มีข้อถูก

4 จะเพิ่ม maximum operating speed ให้สูงขึ้นได้อย่างไร โดยไม่ให้เกิด bounce

ก. เพิ่มค่า stiffness ของ spring

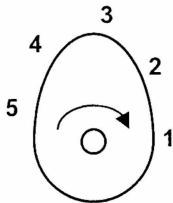
ข. ลด total mass ของ follower assembly

ค. เพิ่มระยะ spring pretension

ง. ถูกทุกข้อ

จ. ไม่มีข้อถูก

5 ตรงไหนของ cam ที่มีการสึกหรอมากที่สุด



ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

จ. 5

## Flow and Friction Loss in Pipe

1. ข้อใดเป็นเครื่องมือวัดอัตราการไหล

ก. Manometer และ Venturi meter

ข. Barometer และ Orifice meter

ค. Pitot tube และ Manometer

ง. Orifice meter และ Venturi meter

จ. Manometer และ Anemometer

2. ข้อใดถูกต้อง

ก. ค่าสัมประสิทธิ์การสูญเสีย (K) เป็นค่าเดียวกับ ค่าแฟกเตอร์ความเสียดทาน (f)

ข. การไหลปั่นป่วนเกิดขึ้น เมื่อไหลด้วยความเร็วสูง ซึ่งมีตัวเลขเรย์โนลด์ต่ำ

ค. ค่าสัมประสิทธิ์การสูญเสีย (K) ใช้อธิบายการสูญเสียในข้อง ท่อโค้ง

ง. ค่าแฟกเตอร์ความเสียดทาน (f) ใช้อธิบายการไหลในท่อตรง

จ. เรามักจะออกแบบให้เป็นการไหลปั่นป่วน เพื่อให้เกิดความดันลดในท่อ

3. การสูญเสียในข้องเกิดจากสาเหตุใด และใช้เทอมอะไร อธิบาย

ก. ความเสียดทาน Friction factor

ข. การไหลแยกตัว Loss coefficient

ค. ความหนืด Reynolds number

ง. การไหลปั่นป่วน Roughness

จ. การไหลราบเรียบ Pressure drop

4. เครื่องมือต่อไปนี้ เครื่องมือใดเป็นเครื่องวัดความดัน

ก. Venturi meter

ข. Orifice meter

ค. Static tube

ง. Orifice meter

จ. Manometer

5. ความดันสูญเสียหรือความดันลดในท่อตรง มีความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์ใด
- Friction factor, Pipe diameter, Velocity, Pipe length
  - Pressure, Flow rate, Viscosity, Reynolds number
  - Loss coefficient, Pipe diameter, Viscosity, Pipe length
  - Flow rate, Velocity, Pressure, Pipe diameter
  - Friction loss, Pressure, Velocity, Reynolds number

### Centrifugal Pump Test

- กำลังงานที่น้ำได้รับ (Water Horsepower) ไม่ขึ้นกับตัวแปรอะไรบ้าง
  - ความหนาแน่นของน้ำ
  - ความแรงเนื่องจากความโน้มถ่วง
  - แรงบิด
  - อัตราการไหลของน้ำ
  - เฮดของปั๊ม
- ในการทดลอง เรื่อง Centrifugal Pump Test เครื่องมือใดต่อไปนี้ที่ไม่ได้ใช้ในการทดลอง
  - อุปกรณ์วัดความเร็วรอบ
  - หม้อแปลงปรับความเร็วรอบ
  - นาฬิกาจับเวลา
  - ถูกเฉพาะ ก. และ ข.
  - ข้อ ก. ข. ค. ถูก
- ในการทดลองเรื่อง Centrifugal Pump test ข้อใดต่อไปนี้ผิด
  - สมการที่ใช้ในการคำนวณหาเฮดรวมของปั๊มใช้สมการเบอร์นูลลี
  - หม้อแปลงใช้สำหรับปรับความเร็วรอบ
  - ความเร็วของน้ำที่ผิวระดับมีค่าไม่เท่ากับศูนย์
  - เครื่องอัด (compressor) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เคลื่อนและอัดของไหลที่เป็นก๊าซหรือไอ
  - เฮดสถิตย คือ ผลต่างระดับระหว่างผิวของเหลว
- ข้อใดต่อไปนี้ถูก
  - ปั๊มเซนตริฟูกอลเป็นปั๊มชนิดพลวัต (Dynamic Pump)
  - ปั๊มโรตารี (Rotary pump) เป็นปั๊มชนิดแทนที่ (Positive Displacement Pump)
  - ปั๊มแบบลูกสูบชักไปมา (reciprocating pump) เป็นปั๊มชนิดพลวัต
  - ถูกเฉพาะ ก. และ ข.
  - ข้อ ก. ข. ค. ถูก
- กำลังม้าของปั๊ม ขึ้นอยู่กับตัวแปรอะไร
  - แรงบิด
  - ระยะรัศมีของแขนที่ใช้วัดแรง
  - ความเร็วรอบ
  - ถูกเฉพาะ ก. และ ข.
  - ข้อ ก. ข. ค. ถูก

### Mechanism Analysis

- Coupling คือ
  - อุปกรณ์สำหรับต่อเพลาสองอันให้หมุนไปด้วยกัน
  - เครื่องยนต์
  - อุปกรณ์สำหรับจับชิ้นงาน
  - หัวเทียนประเภทหนึ่ง
  - น้ำมันหล่อลื่น

2. RPM เป็นหน่วยของ

ก. ระยะทาง

ข. เงิน

ค. ความเร็วรอบ

ง. แรง

จ. ความดัน

3. เครื่องยนต์สันดาปภายในประยุกต์มาจากกลไกชนิดใด

ก. Geneva

ข. Whitworth quick return mechanism

ค. Oldham coupling

ง. Slotted link mechanism

จ. Slider-crank mechanism

4. ลื่นไอดี ในเครื่องยนต์ทำหน้าที่

ก. เปิดให้อิอดีไหลเข้าไปในกระบอกสูบ

ข. ระบายความร้อนของเครื่องยนต์

ค. เปิดให้อิอดีไหลออกจากกระบอกสูบ

ง. ถูกหมดทุกข้อ

จ. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

5. ในการทำปฏิบัติการพบว่า

ก. Slider เคลื่อนที่กลับไปกลับมาแบบวิถีตรง

ข. Slider เคลื่อนแบบวิถีโค้ง

ค. Crank เคลื่อนที่แบบวิถีตรง

ง. Slider หมุน

จ. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

### Piston Pump Test

1. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ก. DC motor

ข. variable transformer

ค. เครื่องมือวัดความเร็วรอบ

ง. เครื่องมือวัดอุณหภูมิ

จ. ไม่มีข้อใดผิด

2. (1) ที่กำลังขับเท่ากันปั้มลูกสูบให้อัตราการไหลสูงกว่าปั้มหอยโข่ง

(2) ที่กำลังขับเท่ากันปั้มลูกสูบสามารถสร้างความดันส่งได้สูงกว่าปั้มหอยโข่ง

(3) ถ้าต้องการสูบของเหลวที่มีความหนืดสูงมากๆ ควรใช้ปั้มลูกสูบ

(4) ปั้มลูกสูบที่ใช้ในการทดลองมีกระบอกสูบ 2 กระบอก

(5) ปั้มลูกสูบมีการเคลื่อนที่แบบ Reciprocating

จากข้อความข้างต้นข้อใดถูกต้อง

ก. (1) (2) และ (3) ถูก

ข. (2) (3) และ (4) ถูก

ค. (2) (4) และ (5) ถูก

ง. (2) (3) และ (5) ถูก

จ. ถูกทุกข้อ

3. กำลังงานที่น้ำได้รับ (Water Horsepower) ไม่ขึ้นกับตัวแปรอะไรบ้าง

ก. ความหนาแน่นของน้ำ

ข. ความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วง

ค. แรงบิด

ง. อัตราการไหลของน้ำ

จ. เฮดของปั้ม

4. นายสุเทพต้องการสร้างเรือนหอหลังใหม่สูง 3 ชั้น โดยชั้นที่ 3 สูงจากพื้น 8 เมตร โดยตกลงใจที่จะขุดบ่อน้ำหลังบ้าน ซึ่งเมื่อขุดลงไปแล้วพบว่าที่ความลึก 12 เมตรจึงเจอตาน้ำ นายสุเทพควรสั่งซื้อชนิดใด มีความดันทางส่งเท่าใด (สมมติให้ไม่มีการสูญเสียใดๆ เกิดขึ้นในระบบส่งน้ำเลย)

ก. ควรใช้ปั้มลูกสูบ ที่มีความดันสูง 20 เมตร

ข. ควรใช้ปั้มลูกสูบ ที่มีความดันสูง 25 เมตร

ค. ควรใช้ปั้มหอยโข่ง ที่มีความดันสูง 15 เมตร

ง. ควรใช้ปั้มหอยโข่ง ที่มีความดันสูง 20 เมตร

จ. ควรใช้ปั้มหอยโข่ง ที่มีความดันสูง 25 เมตร

5. กำลังม้าของปั๊มขึ้นกับตัวแปรอะไร

ก. แรงบิด

ข. ระยะเวลาที่มีของแชนที่ใช้วัดแรง

ค. ความหนาแน่นของน้ำ

ง. ข้อ ก. , ข. ถูก

จ. ข้อ ก. , ข. , ค. ถูก

### Conduction Heat Transfer

1. การนำความร้อนในแท่งโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดคงที่ จะมีเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่อระยะทางจะเป็นอย่างไร

ก. แปรผันตามระยะทาง

ข. แปรผันตามระยะทางยกกำลังสอง

ค. แปรผกผันกับระยะทาง

ง. แปรผกผันกับระยะทางยกกำลังสอง

จ. ไม่แน่นอนขึ้นกับปริมาณความร้อน

2. ความต้านทานเชิงความร้อนที่รอยต่อวัสดุหาได้อย่างไร

ก. ผลต่างของอุณหภูมิที่ผิวสัมผัสหารค่าฟลักซ์ความร้อนที่ผ่านผิวสัมผัส

ข. ผลต่างของอุณหภูมิที่ผิวสัมผัสหารพื้นที่ผิวสัมผัส

ค. ผลต่างของอุณหภูมิที่ผิวสัมผัสหารปริมาณความร้อนผิวสัมผัส

ง. ปริมาณความร้อนผิวสัมผัสหารผลต่างของอุณหภูมิที่ผิวสัมผัส

จ. ปริมาณความร้อนผิวสัมผัสหารพื้นที่ผิวสัมผัส

3. ในกรณีที่แท่งโลหะที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่คงที่ หากมีการถ่ายเทความร้อน จะมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่อระยะทางจะเป็นอย่างไร

ก. แปรผันตามพื้นที่หน้าตัด

ข. แปรผันตามพื้นที่หน้าตัดยกกำลังสอง

ค. แปรผกผันกับพื้นที่หน้าตัด

ง. แปรผกผันกับพื้นที่หน้าตัดยกกำลังสอง

จ. ไม่แน่นอนขึ้นกับชนิดวัสดุ

4. การถ่ายเทความร้อนผ่านหน้าตัดแท่งโลหะที่มีฉนวนหุ้มผิวโดยรอบเป็นการถ่ายเทความร้อนแบบใด

ก. การนำความร้อนแบบหนึ่งมิติ

ข. การนำความร้อนแบบสองมิติ

ค. การนำความร้อนแบบสามมิติ

ง. การพาความร้อนแบบหนึ่งมิติ

จ. การแผ่รังสีแบบหนึ่งมิติ

5. จงคำนวณหาค่าการนำความร้อนของโลหะแท่งหนึ่งที่มีพื้นที่หน้าตัด  $1 \text{ cm}^2$  ยาว  $30 \text{ cm}$  ถ้าผิวของแท่งโลหะหุ้มฉนวนโดยรอบและวัดผลต่างอุณหภูมิระหว่างปลายทั้งสองข้างได้  $40^\circ\text{C}$  และมีความร้อนไหลผ่าน  $500 \text{ W}$

ก.  $1.87 \text{ W/m}^\circ\text{C}$

ข.  $3.75 \text{ W/m}^\circ\text{C}$

ค.  $5.62 \text{ W/m}^\circ\text{C}$

ง.  $6.48 \text{ W/m}^\circ\text{C}$

จ.  $9.52 \text{ W/m}^\circ\text{C}$