

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบไล่ ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2
วันที่ 10 พฤษภาคม 2558
วิชา 215(6)-304 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1

ประจำปีการศึกษา 2557
เวลา 09.00-10.30 น.
ห้อง S101 (ตอน 01)
ห้อง A401 (ตอน 02)

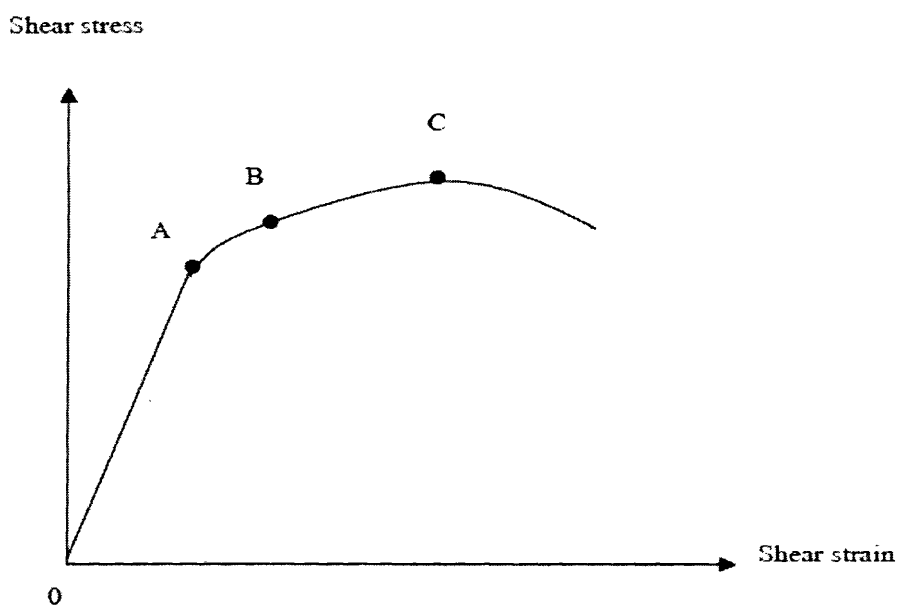
คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ / ให้ทำในกระดาษคำตอบ
2. ข้อสอบแต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก ให้เลือกตอบเพียง 1 ตัวเลือก
3. ห้ามนำเอกสาร และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ

ผศ.สมเกียรติ	นาคกุล
รศ.ดร.วิริยะ	ทองเรือง
ดร.จีระภา	สุขแก้ว
รศ.ดร.สุธีระ	ประเสริฐสรรพ
อ.ประภิต	หงษ์หิรัญเรือง
ดร.กิตตินันท์	มลิวรรณ
ผศ.ดร.ชยุต	นันทดุสิต
รศ.ไพโรจน์	ศิริรัตน์
รศ.ดร.ศิริกุล	วิสุทธิ์เมธางกูร
ผศ.ดร.จันทกานต์	ทวิกุล

ผู้ออกข้อสอบ

1. Torsion Test



1. ในการทำ torsion test ข้อใดถูกต้อง
 - ก. วัสดุเหนียวฉีกขาดเป็นแนวตั้งฉากกับแนวแกนของชิ้นงาน
 - ข. วัสดุเปราะฉีกขาดเป็นแนวตั้งฉากกับแนวแกนของชิ้นงาน
 - ค. วัสดุเหนียวฉีกขาดเป็นแนวเฉียงกับแนวแกนของชิ้นงาน
 - ง. ถูกทุกข้อ
 - จ. ผิดทุกข้อ
2. จุดใดในกราฟที่แสดงค่า shearing proportional limit
 - ก. จุด A
 - ข. จุด B
 - ค. จุด C
 - ง. ถูกทุกข้อ
 - จ. ผิดทุกข้อ
3. เราสามารถหาค่าใดได้จาก shear stress-strain diagram
 - ก. Modulus of Elasticity
 - ข. Modulus of Rigidity
 - ค. Poisson's ratio
 - ง. ถูกทุกข้อ
 - จ. ผิดทุกข้อ
4. จุดใดในกราฟที่แสดงค่า ultimate shear strength
 - ก. จุด A
 - ข. จุด B
 - ค. จุด C
 - ง. ถูกทุกข้อ
 - จ. ผิดทุกข้อ

5. จุดใดในกราฟที่แสดงค่า yield shear strength

- ก. จุด A
- ข. จุด B
- ค. จุด C
- ง. ถูกทุกข้อ
- จ. ผิดทุกข้อ

2. Tension test

1. การวัด percent of reduction in area และ percent elongation มีทั้งที่วัดด้วยเวอร์เนียและ gauge ค่าที่ถูกต้องจะอ่านได้จาก

- ก. เวอร์เนีย เพราะเป็นการวัดค่าพื้นฐานโดยตรง
- ข. เวอร์เนีย เพราะให้ค่าที่อ่านเป็นตัวเลขได้เลย (ดิจิตัลเวอร์เนีย)
- ค. Gauge เพราะเป็นชุดที่ติดมากับ lab และเขา calibrate มาให้แล้ว
- ง. Gauge เพราะอ่านค่าเปอร์เซ็นต์ออกมาได้โดยตรง ไม่ต้องคำนวณอีก
- จ. เวอร์เนีย เพราะไม่ต้องห่วงเรื่องการเคลื่อนตัวของปุ่มล็อคต่างๆ ที่มีใน gauge

2. วัสดุที่มีเส้นกราฟ stress และ strain โค้งลงมากที่สุด (เมื่อวิบัติย่อมมี)

- ก. Percent in reduction of area น้อยที่สุด
- ข. Percent in reduction of area มากที่สุด
- ค. Percent of elongation มากที่สุด
- ง. Percent of elongation น้อยที่สุด
- จ. เป็นวัสดุที่เหนียวที่สุด

3. ในการทดลองเราจะสังเกตจุด yield ได้อย่างไร

- ก. จะเกิดเสียงและปรอทที่อ่าน load กระตุก
- ข. คนอ่าน dial gauge จะเห็นเข็มหมุนเร็วขึ้น
- ค. คนอ่าน load จะเห็นปรอทเพิ่มเร็วกว่าปกติ
- ง. คนที่หมุน power screw จะรู้สึกว่ายางต้านการหมุนลดลง
- จ. Dial gauge เริ่มลดลง

4. ทองเหลืองขาดโดยมีเปอร์เซ็นต์การลดลงของพื้นที่หน้าตัดน้อยกว่าเหล็กและอลูมิเนียม เพราะ

- ก. ทองเหลืองมีคุณสมบัติเป็นวัสดุเปราะ
- ข. เส้น stress และ strain ของทองเหลืองไม่มีส่วนที่โค้งลง
- ค. Ultimate tensile stress ของทองเหลืองมีค่ามากที่สุด
- ง. ทองเหลืองมีค่า Poisson's Ratio น้อยที่สุด
- จ. ทองเหลืองเป็นโลหะผสมของ 2 ธาตุ

5. Stress ที่เราคำนวณจากผลการทดลองจะมีค่า

- ก. สูงกว่าความเป็นจริงเพราะเราต้อง preset ค่าปรอท ให้ชนะค่า initial offset
- ข. ต่ำกว่าค่าจริง เพราะชิ้นงานยืดตัวออก ทำให้แรงจริงลดลง
- ค. ต่ำกว่าค่าจริง เพราะค่าแรงที่วัดได้มี error จากการอ่าน ทำให้อ่านแรงได้น้อยกว่าความเป็นจริง
- ง. ต่ำกว่าค่าจริง เพราะชิ้นงานมีอิทธิพลของ Poisson's ratio อยู่
- จ. สูงกว่าค่าจริง เพราะ frame และ power screw ของเครื่องมือต้องออกแรง และหดตัวด้วย

3. Loading of Struts

1. สมมุติว่าเสาสูงบางแบบ hinged-hinged column มีค่าภาระวิกฤตที่คำนวณได้จาก Euler's solution เป็น 400 ปอนด์ อยากทราบว่า หากเปลี่ยนเป็นเสาแบบ hinged-fixed และ fixed-fixed จะมีค่าภาระวิกฤตเท่าไร ตามลำดับ

ก. 200 100

ข. 100 200

ค. 1600 800

ง. 800 1600

จ. Beat Me! (=I dunno!)

2. ภาระวิกฤตของเสาสูงบางขึ้นอยู่กับตัวแปรเหล่านี้ ยกเว้น ตัวแปรตัวใด

ก. Height

ข. Cross-Section

ค. Modulus of Elasticity

ง. Mass moment of Inertia

จ. Area Moment of Inertia

3. การแบ่งประเภทของเสาทางวิศวกรรม ใช้อะไรเป็นตัวแบ่ง ในการทดลองนี้ได้แบ่งไว้กี่ประเภท และ เราต้องทำการทดลองทั้งหมดกี่ประเภท ตามลำดับ

ก. ความสูงของเสา 4 2

ข. ความสูงของเสา 3 3

ค. ความสูงของเสา 3 2

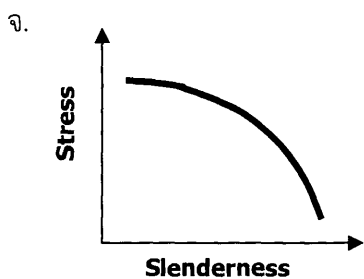
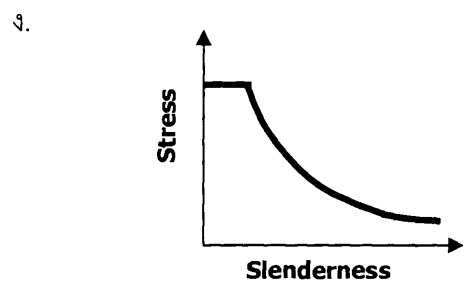
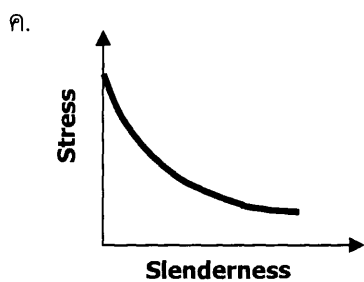
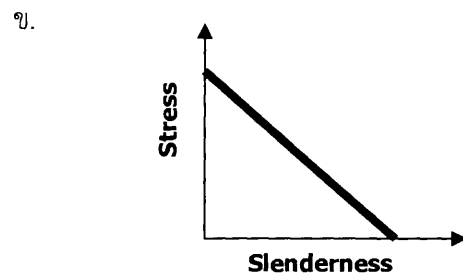
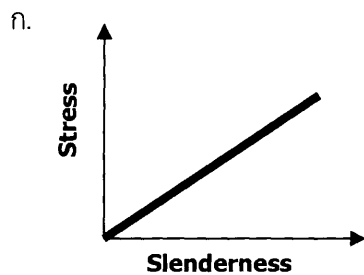
ง. การจับยึดที่ปลาย 4 2

จ. การจับยึดที่ปลาย 4 3

4. สมมุติว่าเสาสูงบางยาว 12 นิ้ว มีค่าภาระวิกฤตที่คำนวณได้จาก Euler's solution เป็น P ปอนด์
 อยากทราบว่า หากเปลี่ยนความยาวของเสา เป็น 24 นิ้ว เสาจะมีค่าภาระวิกฤตเท่าไร ตามลำดับ

- ก. $4P$
- ข. $2P$
- ค. $P/4$
- ง. $P/2$
- จ. Break a Leg! (=Good Luck!)

5. กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง stress กับ slenderness ratio ของเสาแต่ละประเภทมีลักษณะ
 อย่างไร



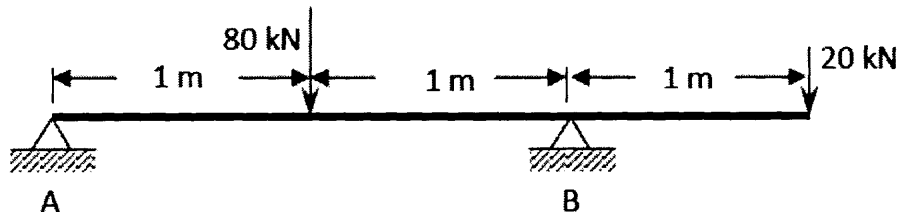
4. Beam Experiment

1. ข้อใดกล่าวถึง การรองรับคานแบบ pin และ fixed ที่มีแรงกระทำตรงกลางคานได้อย่างถูกต้อง



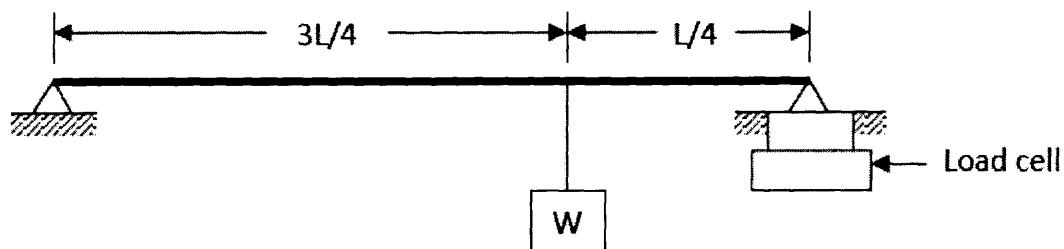
- ก. การรองรับแบบ pin มีแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับมากกว่าการรองรับแบบ fixed
 ข. การรองรับแบบ pin มีโมเมนต์ที่จุดรองรับมากกว่าการรองรับแบบ fixed
 ค. การรองรับแบบ pin มีโมเมนต์ที่ตำแหน่งแรงกระทำน้อยกว่าการรองรับแบบ fixed
 ง. การรองรับแบบ pin มีระยะโก่งตัวที่ตำแหน่งแรงกระทำมากกว่าการรองรับแบบ fixed
 จ. การรองรับแบบ pin มีโมเมนต์สูงสุดที่ตำแหน่งแรงกระทำแต่การรองรับแบบ fixed มีโมเมนต์สูงสุดอยู่ที่จุดรองรับ

2. แรงที่เกิดขึ้นบริเวณ support A และ B ของคานในรูปคือเท่าใด



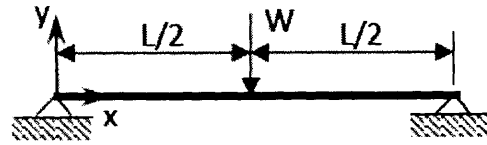
- ก. $R_B = -70 \text{ kN}$ ข. $R_B = -50 \text{ kN}$ ค. $R_A = 30 \text{ kN}$ ง. $R_A = 50 \text{ kN}$ จ. $R_A = -10 \text{ kN}$

3. แรงสูงสุดของ load cell ที่สามารถใช้ในการวัดคือเท่าใด เมื่อสอบเทียบด้วยอุปกรณ์ดังรูป (W ไม่เกิน 10 ปอนด์)



- ก. 10 ปอนด์ ข. 15 ปอนด์ ค. 2.5 ปอนด์ ง. 5 ปอนด์ จ. 7.5 ปอนด์

4. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง สำหรับคานที่รับภาระดังรูป



สมการเริ่มต้นของคาน (รอบจุด origin):

$$EI \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{Wx}{2}$$

ก. $y_{\max} = -\frac{WL^2}{48EI}$

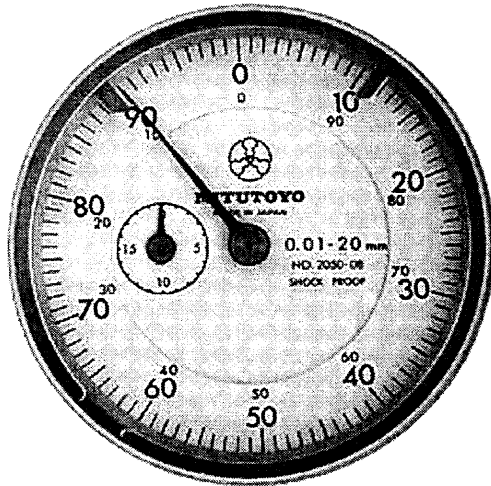
ข. $\theta_{\max} = \frac{WL^2}{4EI}$

ค. $y_{\max} = -\frac{WL^3}{48EI}$

ง. $y_{\max} = -\frac{WL^2}{192EI}$

จ. $\theta_{\max} = \frac{WL^2}{12EI}$

5. Dial gauge ในรูป สามารถวัดระยะทางน้อยที่สุดและมากที่สุดได้กี่มิลลิเมตร



ก. 0.1 และ 200

ข. 0.01 และ 20

ค. 0.5 และ 100

ง. 0.05 และ 10

จ. 0.02 และ 40

5. Mechanism Analysis

1. ในการออกแบบกลไกประเภท quick return ค่าอัตราส่วนเวลาของกลไกประเภทนี้ควรจะมีค่าเป็นข้อใด

ก. 0

ข. 0.5

ค. 1.0

ง. 1.5

จ. 0.8

2. กลไกที่ใช้ในการเชื่อมต่อเพลลา 2 เส้นที่ขนานและเยื้องกันเล็กน้อยคือ

ก. Scotch yoke mechanism

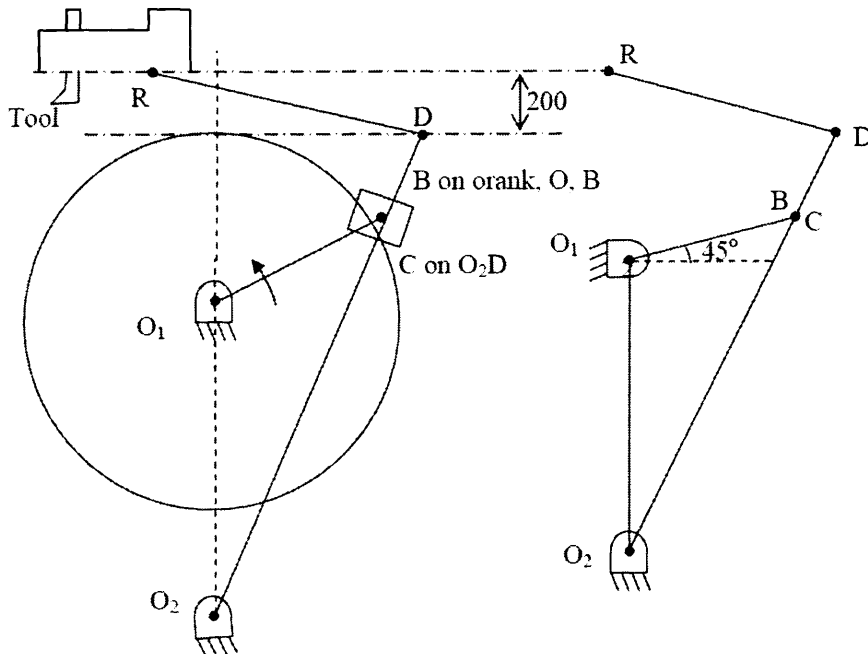
ข. Oldham coupling mechanism

ค. Whitworth Quick return mechanism

ง. Slider crank mechanism

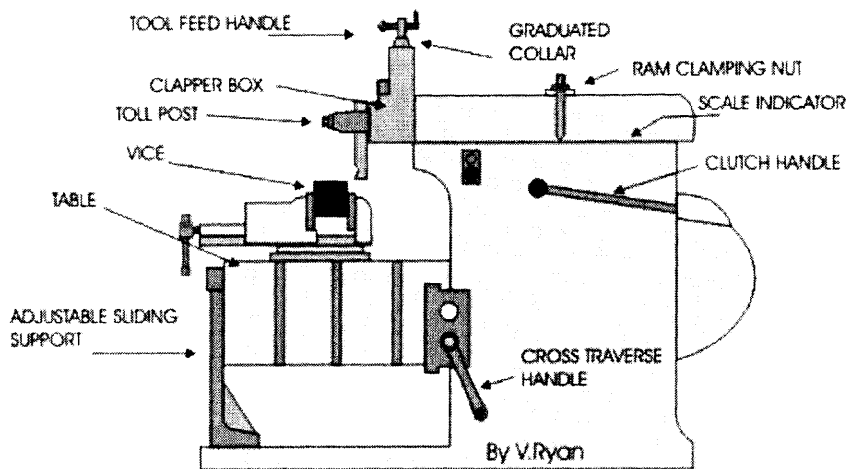
จ. Geneva stop mechanism

3. กลไกตามรูป มีรายละเอียดดังนี้ $O_1O_2 = 800$ mm, $O_1B = 300$ mm, $O_2D = 1300$ mm and $DR = 400$ mm ที่แขน O_1B ทำมุม 45° และหมุนด้วยความเร็วรอบ 40 รอบ/นาที จงหาความเร็วที่จุด B และ mechanical drawing นี้เป็นกลไกประเภทใด



- ก. 1.254 m/s ประเภท quick return mechanism
 ข. 1.254 m/s ประเภท scotch yoke mechanism
 ค. 1.542 m/s ประเภท quick return mechanism
 ง. 1.542 m/s ประเภท scotch yoke mechanism
 จ. ไม่มีข้อใดถูก
4. กลไกไปซ้ำกลับเร็ว (quick return mechanism) เป็นกลไกที่ถูกนำมาใช้งานแบบใด
- ก. กลไกจะถูกขับเคลื่อนด้วยความเร็วของข้อเหวี่ยงคงที่ ในช่วงทำงาน ข้อต่อที่ทำงานจะเคลื่อนที่ช้า แต่ช่วงเคลื่อนที่กลับจะเร็ว
- ข. กลไกจะถูกขับเคลื่อนด้วยความเร็วไม่คงที่ ขณะทำงานจะขับเคลื่อนช้า เนื่องจากขณะทำงานมีภาระสูง ขณะเคลื่อนที่กลับจะเป็นช่วงเวลาที่สั้น
- ค. กลไกจะเคลื่อนที่ขณะทำงานเร็ว เพื่อให้ได้งาน เวลาเคลื่อนที่กลับ ไม่ต้องการงานจะเคลื่อนที่ช้า
- ง. กลไกจะถูกขับเคลื่อนด้วยความเร็วของข้อเหวี่ยงที่คงที่ แต่ช่วงทำงานจะเคลื่อนที่เร็ว เพื่อใช้กำลังสูงสุด ช่วงดึงกลับจะดึงกลับช้าเพื่อใช้กำลังต่ำสุด
- จ. ข้อ ก และ ข ถูกต้อง

5. จากรูปเครื่องจักรด้านล่างเป็นการประยุกต์ใช้กลไกชนิดใด



- ก. Scotch yoke mechanism
- ข. Oldham coupling mechanism
- ค. Whitworth Quick return mechanism
- ง. Slider crank mechanism
- จ. Geneva stop mechanism

6. Cam Analysis

1. โดยทั่วไปแล้ว cam and follower เป็นอุปกรณ์ในการเปลี่ยนรูปแบบ motion จากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งคือ

- ก. จาก reciprocating motion ไปเป็น rotating motion
- ข. จาก rotating motion ไปเป็น reciprocating motion
- ค. จาก rotating motion ไปเป็น oscillating motion
- ง. จาก oscillating motion ไปเป็น rotating motion
- จ. ไม่มีข้อถูก

2. วงกลมฐานของ cam หรือ base circle ของ cam คือ

- ก. วงกลมที่มีรัศมีที่ถูกกำหนดในขณะที่ตัวตามอยู่ที่ตำแหน่งต่ำสุด
- ข. วงกลมที่มีรัศมีที่ถูกกำหนดในขณะที่ตัวตามอยู่ที่ตำแหน่งสูงสุด
- ค. รัศมีของวงกลมนี้ไม่เกี่ยวกับตำแหน่งต่ำสุดหรือสูงสุดของตัวตาม
- ง. cam ไม่จำเป็นต้องทราบค่าของวงกลมฐาน
- จ. ไม่มีข้อถูก

3. Displacement diagram ของ cam เป็นกราฟที่แสดงให้เห็น

- ก. ความสัมพันธ์ระหว่างองศาที่ cam หมุนกับระยะทางที่ตัวตามหรือ follower เคลื่อนที่อันเนื่องมาจากการหมุนของ cam
- ข. ความเร็วและความเร่งของตัวตามขณะลูกเบี้ยวหมุนไป ณ องศาต่างๆ
- ค. ระยะที่ตัวตามเคลื่อนที่ขณะลูกเบี้ยวหมุนด้วยความเร็วรอบต่างๆกัน
- ง. ทิศทางการหมุน cam
- จ. ไม่มีข้อถูก

4. ในการออกแบบ Cam นั้น สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาคือ
- การออกแบบ displacement ที่เกิดขึ้น
 - การออกแบบ velocity ที่เกิดขึ้น
 - การออกแบบ acceleration ที่เกิดขึ้น
 - การออกแบบชนิดของ follower
 - ไม่มีข้อถูก
5. cam profile คือ
- กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างลูกเบี้ยวกับตัวตามขณะลูกเบี้ยวหมุนไป ณ ความเร็วต่างๆ
 - ส่วนโหนกของลูกเบี้ยว
 - ส่วนที่มีรัศมีคงที่ของลูกเบี้ยว
 - รูปหน้าตัดของลูกเบี้ยว
 - ไม่มีข้อถูก

7. Coriolis Acceleration

- โมเมนต์บิดในการทดลองใช้อะไรวัด
 - pressure gauge
 - dial gauge
 - cantilever beam
 - dead load
 - load cell
- ในการทดลองนี้มีแรงจากความเร่งใดกระทำต่อน้ำที่ไหลในท่อบ้าง
 - ความเร่งโคริโอลิส
 - ความเร่งหนีศูนย์กลาง
 - ความเร่งจากการหมุน
 - ถูกทั้ง ข้อ ก. และ ข.
 - ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.
- ข้อมูลใดที่ไม่ต้องทำการวัดในการทดลอง
 - อัตราการไหลน้ำ
 - ความเร็วน้ำในแขนท่อ
 - ความเร็วรอบของแขน
 - ทอร์กของแรงหมุน
 - ความยาวของแขนท่อ
- โมเมนต์ที่คำนวณจากสมการต่างจากโมเมนต์ที่ได้จากการวัดทอร์กเพราะอะไร
 - มีโมเมนต์ความฝืด
 - มีโมเมนต์จากแรงต้านลม
 - ความเร็วรอบของแขนที่หมุนไม่คงที่
 - ถูกทั้งข้อ ก. และ ข.
 - ถูกทั้งข้อ ก. และ ค.

5. สมการที่ใช้คำนวณความเร่งโคริโอลิส และทิศของความเร่งนี้ คือ

- ก. $2\theta \dot{r}$ ทิศแนวสัมผัส
- ข. $2\dot{\theta} r$ ทิศแนวสัมผัส
- ค. $2\theta \dot{r}$ ทิศแนวรัศมี
- ง. $2\omega r$ ทิศแนวรัศมี
- จ. ωr ทิศแนวสัมผัส

8. Flow and Friction Loss in pipe

1. ท่อมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 1 นิ้ว (25.4 mm) ยาว 10 m และมีข้องอ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การสูญเสีย (k) เท่ากับ 0.8 ถ้ามีน้ำ ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$) ไหลผ่านท่อและข้องอด้วยความเร็ว 3 m/s จงหาความดันลด(Pa) ที่ข้องอตัวนี้

- ก. 146.8
- ข. 0.37
- ค. 3.6
- ง. 3,600
- จ. ผิดหมดทุกข้อ

2. ความสัมพันธ์ของแฟกเตอร์ความเสียดทานคือข้อใด

- ก. $\Delta p = f \frac{L V^2}{D 2}$
- ข. $\Delta p = f \frac{L \rho V^2}{D 2}$
- ค. $\Delta p = f \frac{L V^2}{D 2g}$
- ง. $\Delta p = f \frac{L_e V^2}{D 2g}$
- จ. ผิดหมดทุกข้อ

3. ถ้าความดันลดในท่อตรง ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 60 นิ้ว มีค่าเท่ากับ 0.3 in.H₂O เมื่อน้ำไหลในท่อด้วยความเร็ว 1 m/s จงหาค่าแฟกเตอร์ความเสียดทานของท่อดังกล่าว กำหนดให้ 1 นิ้ว = 25.4 mm

- ก. 0.0025
- ข. 0.025
- ค. 0.005
- ง. 0.000254
- จ. ไม่มีข้อใดถูก ที่ถูกคือ.....

4. Orifice เป็นอุปกรณ์สำหรับวัด

- ก. ความดัน
- ข. อัตราไหล
- ค. ความเร็ว
- ง. ผลต่างของความดัน
- จ. ถูกหมดทุกข้อ

5. ในการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราการไหล กับ ความดันลดยที่ออริฟิส (Orifice) ได้ข้อมูลดังนี้

ความดันลดยที่ Orifice (in.H ₂ O)	1	2	3	4	5	6
อัตราการไหล (L/s)	0.10	0.20	0.29	0.37	0.38	0.40

เมื่อปรับวาล์วให้น้ำไหลผ่านท่อ 1 นิ้ว (25.4 mm) พบว่า มีความดันลดยที่ orifice เท่ากับ 4 นิ้ว ซึ่งอ่านได้จากมานอมิเตอร์ และมีความดันลดยในท่อตรงเท่ากับ 1000 Pa จงหาความเร็วของน้ำในท่อ

- ก. 0.59 m/s
 ข. 7.3 m/s
 ค. 0.73 m/s
 ง. 0.77 m/s
 จ. ไม่มีข้อใดถูก ที่ถูกคือ.....

9. Pump Test

- กำลังงานที่น้ำได้รับ(Water Horsepower)ไม่ขึ้นกับตัวแปรอะไรบ้าง

ก. ความหนาแน่นของน้ำ ข. ความเร่งเนื่องจากความโน้มถ่วง
 ค. แรงบิด ง. อัตราการไหลของน้ำ
 จ. เหน็ดของปั๊ม
- ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ก. เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ข. DC motor
 ค. variable transformer ง. เครื่องมือวัดความเร็วรอบ
 จ. ไม่มีข้อใดผิด
- กำลังม้าของปั๊มขึ้นกับตัวแปรอะไร

ก. แรงบิด ข. ระยะรัศมีของแขนที่ใช้วัดแรง
 ค. ความหนาแน่นของน้ำ ง. ข้อ ก. , ข. ถูก
 จ. ข้อ ก. , ข. , ค. ถูก
- ที่กำลังขับเท่ากันปั๊มลูกสูบให้อัตราการไหลสูงกว่าปั๊มหอยโข่ง
 - ที่กำลังขับเท่ากันปั๊มลูกสูบสามารถสร้างความดันส่งได้สูงกว่าปั๊มหอยโข่ง
 - ถ้าต้องการสูบของเหลวที่มีความหนืดสูงมากๆ ควรใช้ปั๊มลูกสูบ
 - ปั๊มลูกสูบที่ใช้ในการทดลองมีกระบอกสูบ 2 กระบอก
 - ปั๊มลูกสูบมีการเคลื่อนที่แบบ Reciprocating

จากข้อความข้างต้นข้อใดถูกต้อง

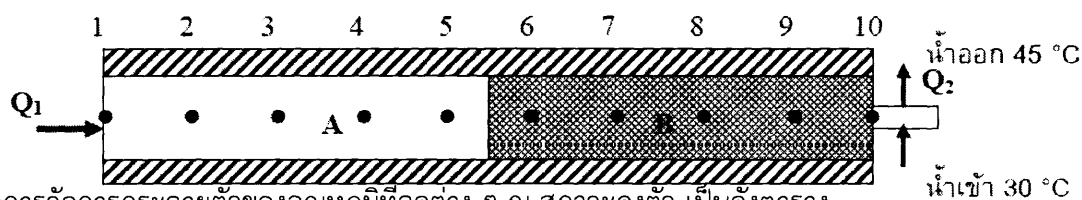
ก.(1) (2) และ (3) ถูก ข. (2) (3) และ (5) ถูก
 ค.(2) (3) และ (4) ถูก ง. (2) (4) และ (5) ถูก
 จ. ถูกทุกข้อ

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

- ก. ควรใช้ปั๊มลูกสูบ ที่มีความดันสูง 20 เมตร
- ข. ควรใช้ปั๊มหอยโข่ง ที่มีความดันสูง 15 เมตร
- ค. ควรใช้ปั๊มหอยโข่ง ที่มีความดันสูง 20 เมตร
- ง. ควรใช้ปั๊มลูกสูบ ที่มีความดันสูง 25 เมตร
- จ. ควรใช้ปั๊มหอยโข่ง ที่มีความดันสูง 25 เมตร

10. Conduction Heat Transfer

จากรูปการทดลอง Steady stage one dimensional conduction heat transfer ซึ่งเป็น การถ่ายเทความร้อนจากแหล่งความร้อนอุณหภูมิสูง (Heat source) ด้วยอัตราการถ่ายเทความร้อน Q_1 ผ่านตัวกลางทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ซึ่งเป็นวัสดุ 2 ชนิด (ชนิด A และ B) วางต่อ กัน ยาวท่อนละ 45 cm มีการหุ้มฉนวนอย่างดีเพื่อป้องกันการถ่ายเทความร้อนในแนวแกนรัศมี Thermo couple เพื่อวัดอุณหภูมิถูกฝังอยู่ 10 จุด โดยระยะห่างของแต่ละจุดมีค่าเท่ากับ 10 cm ที่ปลายด้านขวามือของทรงกระบอกมีการถ่ายเทความร้อน Q_2 สู่แหล่งรับความร้อนอุณหภูมิต่ำ (Heat sink) ซึ่งเป็นน้ำหล่อเย็นที่ไหลผ่านด้วยอัตราการไหลคงที่ 0.010 m³/s กำหนดให้ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำมีค่า 4,200 J.kg⁻¹.K⁻¹ และค่าความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 1000 kg.m⁻³



ผลการวัดการกระจายตัวของอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ณ สภาวะคงตัว เป็นดังตาราง

จุด	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T (°C)	350	325	300	275	250	200	187.5	175	162.5	150

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) ของวัสดุ B มีค่าเท่ากับ
 - ก. 0.641 kW.m⁻¹.K⁻¹
 - ข. 0.428 W.m⁻¹.K⁻¹
 - ค. 0.428 kJ.m⁻¹.K⁻¹
 - ง. 0.461 kW.m⁻¹.K
 - จ. 0.213 kJ.m⁻¹.K
2. ค่าความต้านทานการนำความร้อน (Thermal resistance) ของวัสดุ B มีค่าเท่ากับ
 - ก. 98 K.kW⁻¹
 - ข. 74 K.kW⁻¹
 - ค. 89 K.kW⁻¹
 - ง. 47 K.kW⁻¹
 - จ. 213 K.kW⁻¹

3. ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) ของวัตถุ A มีค่าเท่ากับ

- ก. $213 \text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
- ข. $321 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- ค. $428 \text{ W} \cdot \text{K}^{-1}$
- ง. $213 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- จ. $428 \text{ J} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

4. อัตราการถ่ายเทความร้อน Q_1 และ Q_2 มีค่าเท่ากับ

- ก. $Q_1 = 0.63 \text{ kW}$, $Q_2 = 0.63 \text{ kW}$
- ข. $Q_1 = 630 \text{ W}$, $Q_2 = 360 \text{ W}$
- ค. $Q_1 = 360 \text{ W}$, $Q_2 = 630 \text{ W}$
- ง. $Q_1 = 0.36 \text{ kW}$, $Q_2 = 0.36 \text{ kW}$
- จ. $Q_1 = 63 \text{ J}$, $Q_2 = 36 \text{ J}$

5. ค่าความต้านทานการนำความร้อน (Thermal resistance) บริเวณรอยต่อของของวัตถุ A และ B มีค่าเท่ากับ

- ก. $134 \text{ K} \cdot \text{kW}^{-1}$
 - ข. $50 \text{ K} \cdot \text{kW}^{-1}$
 - ค. $74 \text{ K} \cdot \text{kW}^{-1}$
 - ง. $74 \text{ K} \cdot \text{kJ}^{-1}$
 - จ. $500 \text{ K} \cdot \text{kW}^{-1}$
-

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

กระดาษคำตอบ

วิชา 215-304, 216-304 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1

1.Torsion Test					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

5.Mechanism Analysis					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

9. Pump Test					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

2.Tension Test					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

6.Cam Analysis					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

10.Conduction Heat Transfer					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

3.Loading of Struts					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

7.Coriolis Acceleration					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

4.Beam Experiment					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					

8.Flow and Friction Loss in Pipe					
	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					