

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 2

วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2555

วิชา 216-304 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1

ประจำปีการศึกษา 2554

เวลา 09.00-10.30 น.

ห้อง Robot (01)

ห้อง S104 (02), A401 (02)

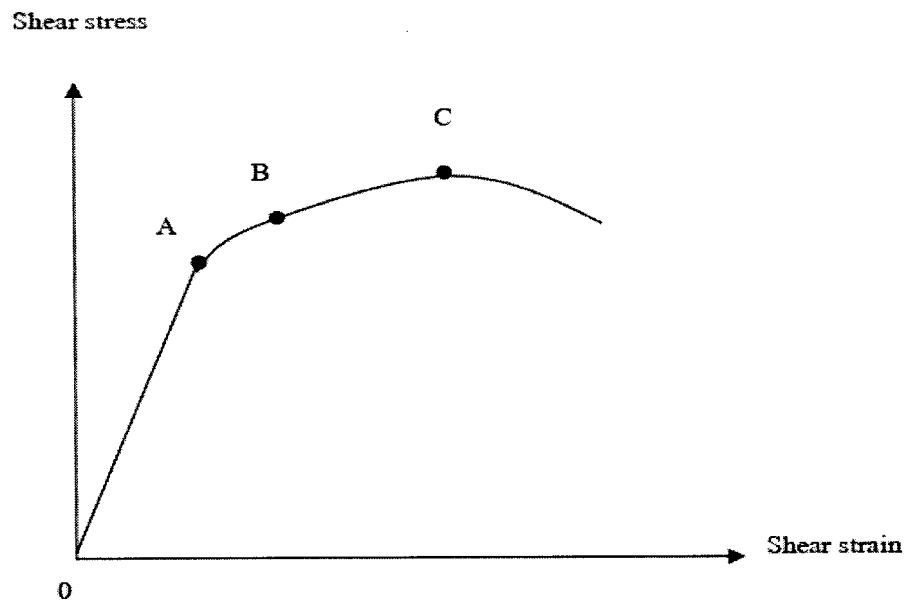
คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 55 ข้อ / ให้ทำในกระดาษคำตอบ
2. ข้อสอบแต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก ให้เลือกตอบเพียง 1 ตัวเลือก
3. ห้ามนำเอกสาร และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ

อ.ประกิต	หงษ์หิรัญเรือง
ผศ.ดร.จันทกานต์	ทวิกุล
ดร.ภาสกร	เวสสะโกศล
ผศ.ดร.ชยุต	นันทคุสิต
ดร.จีระภา	สุขแก้ว
อ.สมบูรณ์	วรวิฑูณชัย
ดร.กิตตินันท์	มลิวรรณ
ผศ.สุวัฒน์	ไทยนะ
ดร.ฐานันดรศักดิ์	เทพญา
อ.สราวุธ	โกนสร้าง
ดร.สมชาย	แซ่ฮึ้ง
ผศ.ดร.ธีระยุทธ	หลิวจิตร

ผู้ออกข้อสอบ

Torsion Test



1. เราสามารถหาค่าใดได้จาก shear stress-strain diagram

- ก. Modulus of Elasticity
- ข. Poisson's ratio
- ค. Modulus of Rigidity
- ง. ถูกทุกข้อ
- จ. ผิดทุกข้อ

2. จุดใดในกราฟที่แสดงค่า ultimate shear strength

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

3. จุดใดในกราฟที่แสดงค่า shearing proportional limit

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

4. ในการทำ torsion test ข้อใดถูกต้อง
- วัสดุเปราะฉีกขาดเป็นแนวตั้งฉากกับแนวแกนของชิ้นงาน
 - วัสดุเหนียวฉีกขาดเป็นแนวเฉียงกับแนวแกนของชิ้นงาน
 - วัสดุเหนียวฉีกขาดเป็นแนวตั้งฉากกับแนวแกนของชิ้นงาน
 - ถูกทุกข้อ
 - ผิดทุกข้อ
5. จุดใดในกราฟที่แสดงค่า yield shear strength
- จุด A
 - จุด B
 - จุด C
 - ถูกทุกข้อ
 - ผิดทุกข้อ

Tension Test

- ค่าที่เป็นจุดแบ่งระหว่างการยืดตัวแบบอีลาสติกและแบบพลาสติกคือค่าใด
 - Yield point
 - Ultimate tensile strength
 - Modulus of elasticity
 - Proportional limit
 - Elastic point
- ค่าความเค้นตั้งฉากที่ให้น่าในการทดสอบมีชื่อว่าอะไร
 - Actual stress
 - Engineering stress
 - Mechanical stress
 - Practical stress
 - Real strength
- ค่าที่ใช้ในการวัดหรือเปรียบเทียบความเหนียวของวัสดุ คืออะไร
 - Percent hardening
 - Yield strength
 - Percent reduction in area
 - Ultimate tensile strength
 - ถูกทุกข้อ

4. แท่งทดสอบแรงดึงทำจากวัสดุชนิดหนึ่งมีหน้าตัดเป็นวงกลม วัดความยาวก่อนดึงได้ 15 mm และเส้นผ่านศูนย์กลางของแท่งก่อนดึงได้ 5 mm ถ้าวัสดุนี้ถูกดึงด้วยแรง 100 kgf และมีความยาวเป็น 15.5 mm และที่แรงดึง 120 kgf มีความยาวเป็น 16.0 mm จงหา Modulus of elasticity ของวัสดุชนิดนี้

- ก. 30 MPa
- ข. 31 MPa
- ค. 300 MPa
- ง. 350 MPa
- จ. 400 MPa

5. ความผิดพลาดของผลการทดลองเกิดขึ้นจากอะไร

- ก. วัสดุที่ใช้ทำชิ้นงานทดสอบไม่สด
- ข. การใช้พื้นที่หน้าตัดก่อนดึงในการคำนวณความเค้น
- ค. การยึดตัวของชิ้นงานไม่เท่ากันทุกครั้งที่ตั้ง
- ง. ความเร็วในการดึงชิ้นงาน
- จ. การยึดตัวของชุดทดลอง

Loading of Struts

1. การแบ่งประเภทของเสาทางวิศวกรรม ใช้อะไรเป็นตัวแบ่ง ในการทดลองนี้ได้แบ่งไว้กี่ประเภท และ เราต้องทำการทดลองทั้งหมดกี่ประเภท ตามลำดับ

- | | | |
|------------------|---|---|
| ก. ความสูงของเสา | 4 | 2 |
| ข. ความสูงของเสา | 3 | 3 |
| ค. ความสูงของเสา | 3 | 2 |
| ง. 2ปลายจับยึด | 4 | 2 |
| จ. ปลายจับยึด | 4 | 3 |

2. ภาวะวิกฤตของเสาสูงบางไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรตัวใด

- ก. Height
- ข. Cross-Section
- ค. Modulus of Elasticity
- ง. Mass moment of Inertia
- จ. Area Moment of Inertia

3. สมมุติว่าเสาสูงบาง มีค่าภาระวิกฤตที่คำนวณได้จาก Euler's solution เป็น P ปอนด์ อยากรทราบว่า หากเปลี่ยนความยาวของเสาจาก 12 นิ้ว เป็น 24 นิ้ว เสาจะมีค่าภาระวิกฤตเท่าไร ตามลำดับ

ก. $4P$

ข. $2P$

ค. $P/4$

ง. $P/2$

จ. Break a Leg! (=Good Luck!)

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

ก. 200 100

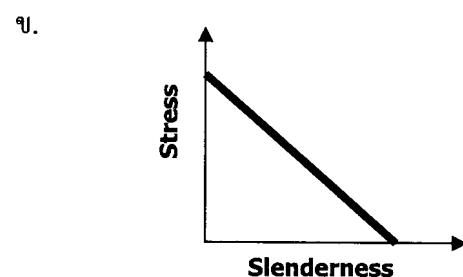
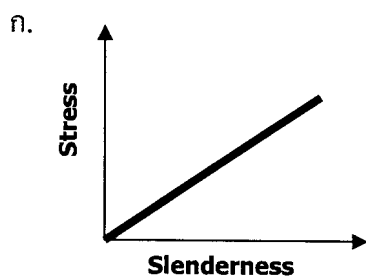
ข. 100 200

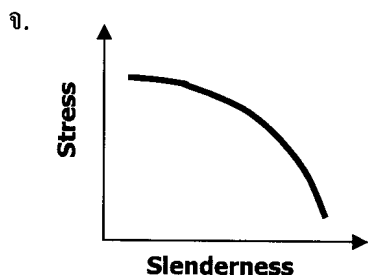
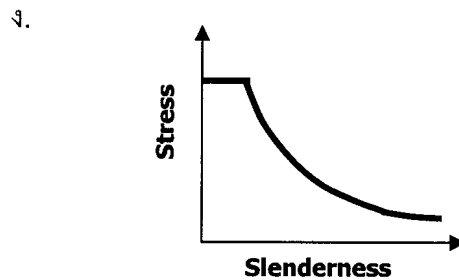
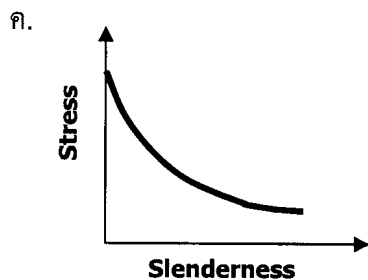
ค. 1600 800

ง. 800 1600

จ. Beat Me! (=I dunno!)

5. กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง stress กับ slenderness ratio ของเสาแต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร

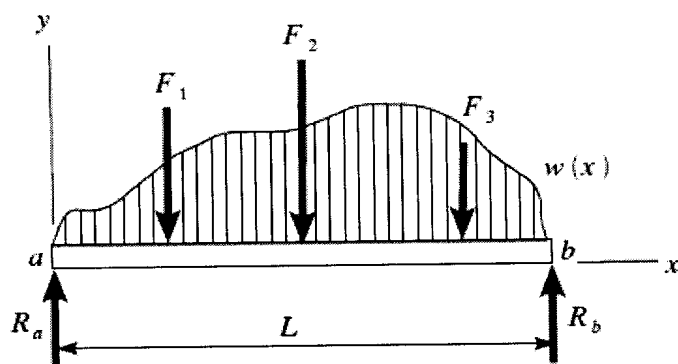




Beam Experiment

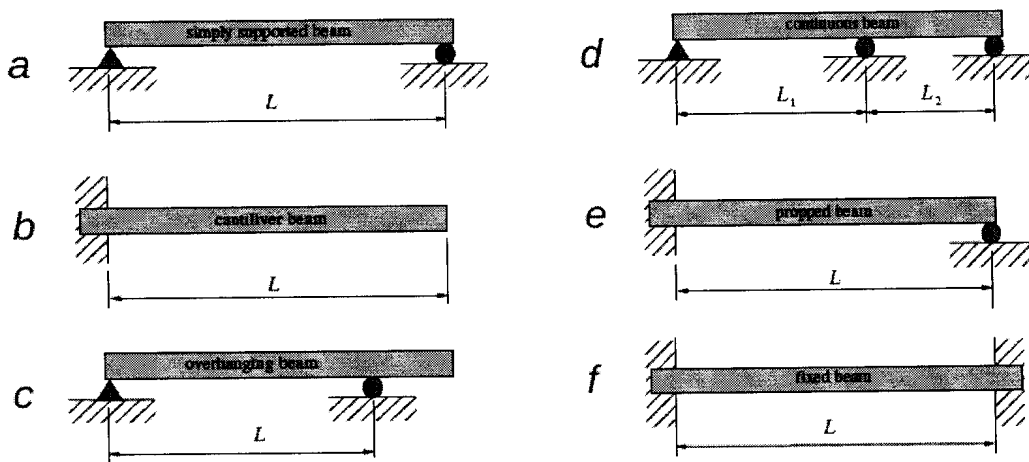
- การวัดเพื่อหา elastic curve ในการทดลอง beam experiment ใช้เครื่องมืออะไรต่อไปนี้
 - ก. เวอร์เนีย
 - ข. เกจวัดความดัน
 - ค. ไดอัลเกจ
 - ง. สเตรนเกจ
 - จ. ผิดทุกข้อ
- ปัจจัยอะไรต่อไปนี้ที่เป็นปัจจัยภายนอกตัวคานที่ส่งผลให้คานมี elastic curve ต่างกัน
 - ก. elastic modulus
 - ข. moment of cross section area
 - ค. density
 - ง. type of support
 - จ. weight
- ในเรื่องการรับ โมเมนต์ดัดข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้องเกี่ยวกับจุดรองรับคานแบบ fixed support และ frictionless pin support
 - ก. fixed support รับ โมเมนต์ไม่ได้และ frictionless pin support รับ โมเมนต์ไม่ได้เช่นกัน
 - ข. fixed support รับ โมเมนต์ไม่ได้และ frictionless pin support รับ โมเมนต์ได้
 - ค. fixed support รับ โมเมนต์ได้และ frictionless pin support รับ โมเมนต์ได้
 - ง. fixed support รับ โมเมนต์ได้และ frictionless pin support รับ โมเมนต์ไม่ได้
 - จ. ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง

4. คานมีแรงกระจาย $w(x)$ และแรงกระทำที่จุด F_1, F_2, F_3 ดังแสดงในรูป จากปัญหาข้อนี้ควรแบ่งพิจารณาคานออกกี่ช่วงเพื่อหาแผนผังแรงเฉือนและโมเมนต์ตัด



- ก. 3 ช่วง
- ข. 4 ช่วง
- ค. 5 ช่วง
- ง. 6 ช่วง
- จ. 7 ช่วง

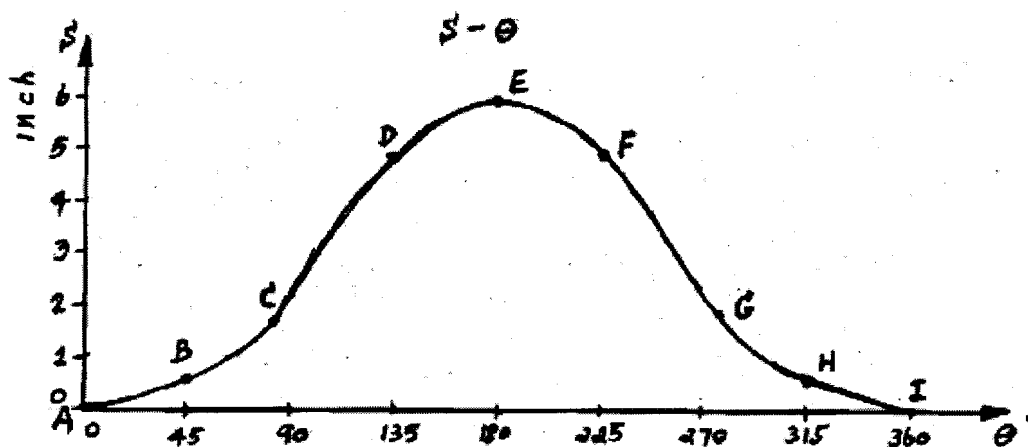
5. การจัดวางคานตามลักษณะในข้อต่อไปนี ข้อใดกล่าวถูกต้อง



- ก. a และ b เป็นปัญหา statically indeterminate
- ข. b และ c เป็นปัญหา statically indeterminate
- ค. d และ e เป็นปัญหา statically indeterminate
- ง. e และ f เป็นปัญหา statically indeterminate
- จ. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

Mechanism Analysis

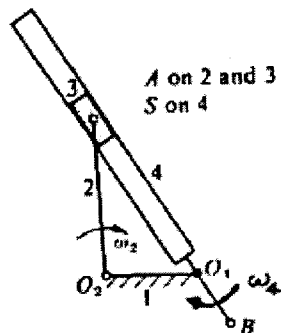
ในการวิเคราะห์กลไก Slider Crank Mechanisms ถ้าพล็อตกราฟของการกระจัดและมุม (displacement-angle) ของ slider ได้ดังรูป (1)



รูป (1)

- ความเร็วของ slider จะมีค่าสูงสุดที่จุดใด
 - จุด E
 - จุด A
 - จุด B
 - จุด D
 - จุด C
- เมื่อเปรียบเทียบความเร็วของ slider ที่ตำแหน่ง จุด B จุด C และจุด D จะพบว่าที่
 - จุด B มีความเร็วน้อยกว่าจุด C แต่มากกว่าจุด D
 - จุด B มีความเร็วมากกว่าจุด C แต่ช้ากว่าจุด D
 - จุด B มีความเร็วช้ากว่าทั้งจุด C และจุด D
 - จุด B มีความเร็วมากกว่าทั้งจุด C และจุด D
 - ทั้งสามจุดมีความเร็วเท่ากัน
- นอกจากที่ตำแหน่ง A และ I ซึ่ง slider มีความเร็วเป็นศูนย์แล้ว ยังมีจุดใดอีกบ้าง
 - จุด H
 - จุด F
 - จุด E
 - จุด G
 - จุด D

รูป (2) แสดง kinematics diagram ของกลไก Whitworth Quick Return Mechanisms



รูป (2)

4. ความเร็วของจุด A จะมีค่าเท่ากับ

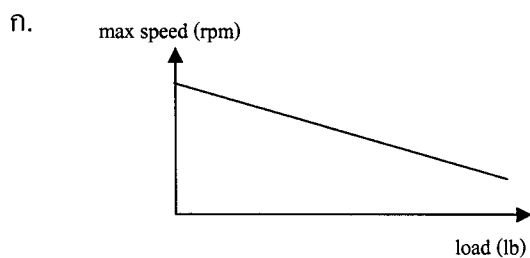
- ก. $(O_2A) \omega_2$ มีทิศตั้งฉากกับ O_2A และชี้ไปทางขวา \rightarrow
- ข. $(O_2A) \omega_2$ มีทิศตั้งฉากกับ O_2A และชี้ไปทางซ้าย \leftarrow
- ค. $(O_4A) \omega_4$ มีทิศตั้งฉากกับ O_4A และชี้ขึ้นบน \nearrow
- ง. $(O_4A) \omega_4$ มีทิศตั้งฉากกับ O_4A และชี้ล่าง \searrow
- จ. $(O_4A) \omega_4$ มีทิศขนานกับกระบอกสูบเข้าหาจุด O_4 \swarrow

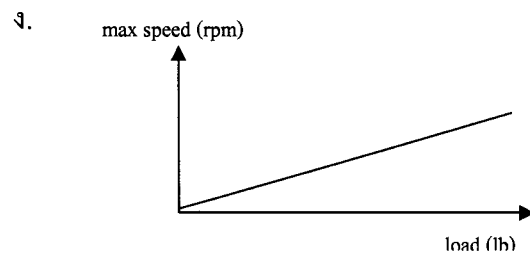
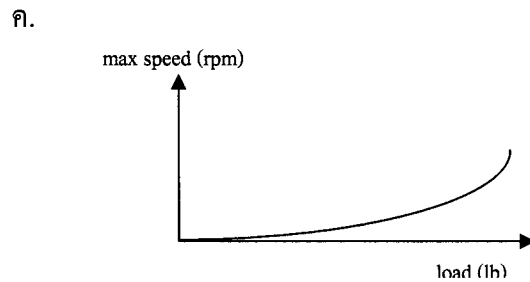
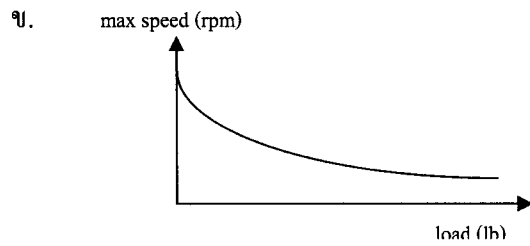
5. ความเร่งสัมผัสระหว่างจุด A และจุด S ที่เรียกว่า coriolis acceleration มีค่าเท่ากับ

- ก. $2(v_S - v_A) \omega_2$ มีทิศตั้งฉากกับ O_2A
- ข. $(O_2A) (\omega_2 - \omega_4)$ มีทิศตั้งฉากกับ O_2A
- ค. $2(v_S - v_A) \omega_4$ มีทิศตั้งฉากกับ O_4A
- ง. $(O_4A) (\omega_2 - \omega_4)$ มีทิศตั้งฉากกับ O_4A
- จ. ศูนย์

Cam Analysis

1. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง maximum operating speed ของ cam กับ load (M) คือ





จ. ไม่มีข้อถูก

2. 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. $a_{max} = g - KL/M$

จ. ไม่มีข้อถูก

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

ก. $a_{max} = g$

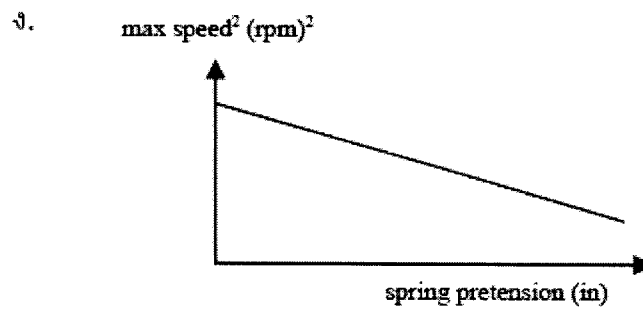
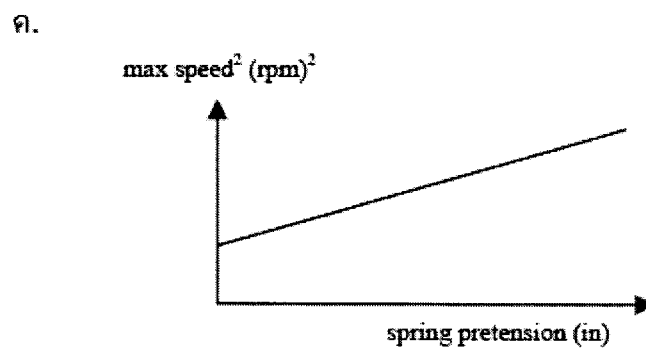
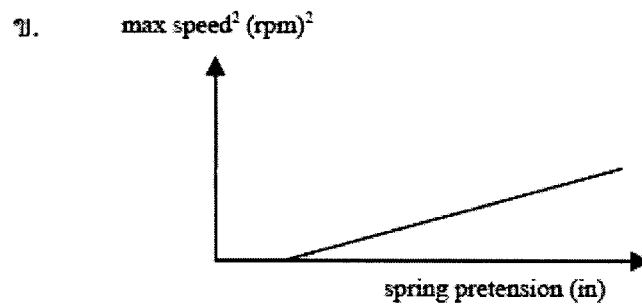
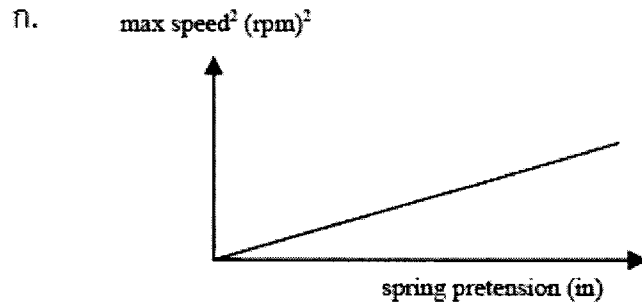
ข. $a_{max} = KP/M$

ค. $a_{max} = g + KP/M$

ง. $a_{max} = g + KL/M + KP/M$

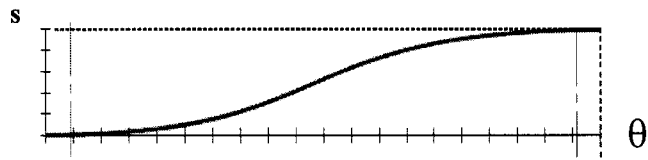
จ. $a_{max} = -g - KL/M - KP/M$

4. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง (maximum operating speed ของ cam)² กับ spring pretension (P) คือ

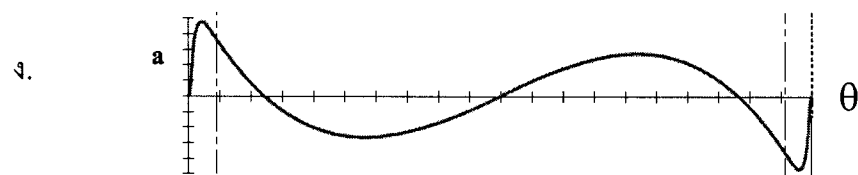
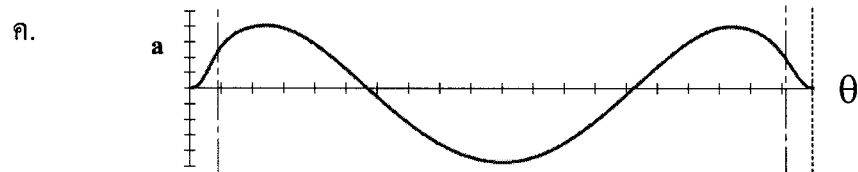
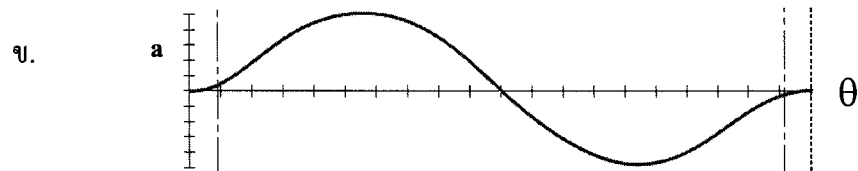
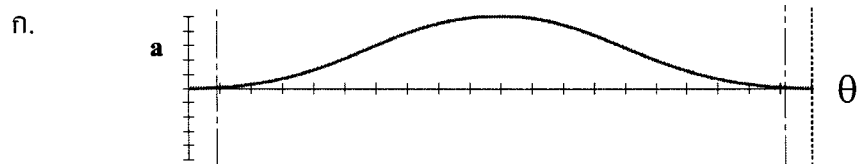


จ. ไม่มีข้อถูก

5. จาก displacement diagram



ข้อใดคือ velocity diagram



จ. ไม่มีข้อถูก

Coriolis Acceleration

1. ค่าทางทฤษฎีของ Coriolis Acceleration คือ

ก. $a_c = 2 r \dot{\theta}$

ข. $a_c = 2 r \theta \dot{\theta}$

ค. $a_c = 2 r \dot{\theta}$

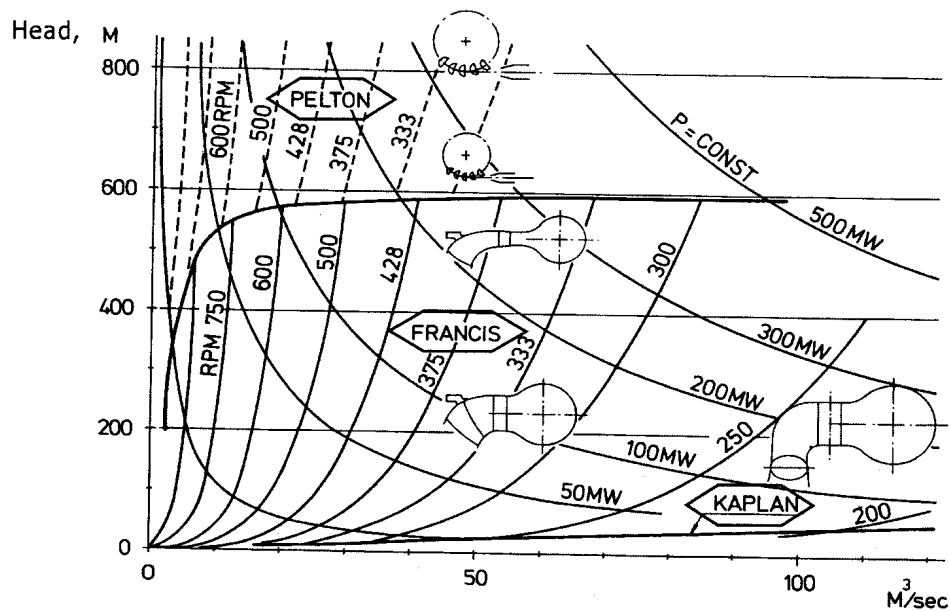
ง. $a_c = 2 r \theta$

จ. $a_c = 2 r \ddot{\theta}$

2. เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อน้ำแนวราบที่ใช้วัดค่าความเร่ง Coriolis มีค่าประมาณ
- 7 มม.
 - 5 มม.
 - 10 มม.
 - 12 มม.
 - ผิดหมดทุกข้อ
3. Dial gauge ซึ่งใช้ในการวัดโมเมนต์บิดของมอเตอร์สามารถใช้แบบใดก็ได้ดังต่อไปนี้
- ระบบนิ้ว
 - ระบบเมตริก
 - ใช้สเกลเป็นนิ้วตัน
 - ใช้สเกลเป็นนิ้วตัน-เมตร
 - ถูกหมดทุกข้อ
4. จุดประสงค์ของ Coriolis Acceleration Lab มีวัตถุประสงค์สำคัญคือ
- พิสูจน์ให้เห็นจริงว่าค่านี้มีจริง
 - เพื่อเปรียบเทียบค่าทางทฤษฎีกับการทดลอง
 - ค่านี้มีค่ามากที่มีอาจตัดทิ้งโดยง่าย
 - ผิดหมดทุกข้อ
 - ถูกหมดทุกข้อยกเว้นข้อ ง.
5. ท่านมีความเข้าใจต่อเครื่องมือนี้อย่างไร
- แทงจำหน่ายเครื่องมือได้แล้ว เพราะเครื่องมือเก่ามาก
 - ทฤษฎีโบราณไม่จำเป็นต้องทดลองอีกแล้ว
 - ถึงจะเป็นเครื่องมือเก่าก็สามารถช่วยให้เข้าใจทฤษฎีดีมาก
 - การทดลองเครื่องมือนี้ไม่มีความหมายทางวิศวกรรมเลย
 - ถูกหมดทุกข้อ

Pelton Wheel

1. กังหันน้ำเพลตันถือได้ว่าเป็นอิมพัลส์เทอร์ไบน์เนื่องจากเหตุผลใด
- กังหันเพลตันเปลี่ยนพลังงานศักย์เป็นพลังงานจลน์แล้วได้กำลังทางกลจากการหมุนของใบพัด
 - กังหันเพลตันทำงานได้จากการถ่ายเทโมเมนตัมของน้ำที่กระทบใบกังหันในช่วงเวลาสั้นๆ
 - กำลังงานที่ได้จากกังหันเพลตันขึ้นอยู่กับน้ำหนักของน้ำที่ไหลกระทบใบกังหัน
 - กังหันน้ำเพลตันให้ประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเทียบกับกังหันน้ำชนิดอื่นๆ
 - ผิดทุกข้อ



2. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่ได้จากกราฟรูปข้างบน
- กังหันน้ำแบบ Pelton มีประสิทธิภาพสูงสุด
 - ใช้เลือกชนิดและขนาดของกังหันน้ำให้เหมาะสมกับเสดและอัตราการไหลของแหล่งน้ำ
 - ใช้คำนวณหาค่าลึงทางกลที่ได้จากกังหันแต่ละชนิด
 - ทำให้ทราบว่าค่าลึงที่ได้จากกังหันน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง
 - ผิดทุกข้อ
3. จากกราฟในรูปข้อ 2 หากกังหันเพลตันผลิตไฟฟ้าของเขื่อนแห่งมีกำลัง 100 MW ทำงานที่ความเร็วรอบ 460 rpm จงคำนวณหาประสิทธิภาพของกังหันน้ำเพลตันนี้
- 80%
 - 65%
 - 85%
 - 70%
 - 75%
4. จากการทดลอง Pelton Wheel เมื่อปรับเพิ่มหัวฉีดหมุนเข้าไป 4 รอบ อ่านค่าอัตราการไหลของน้ำได้เท่ากับ 6.6 cfm และอ่านค่า head ที่เกจวัดได้ 42 ft วัดความเร็วรอบของ Pelton wheel ได้ 1075 rpm ขณะที่แรงเบรคเท่ากับ 2.2 lbf หากแขนเบรคมีระยะ $R=6$ นิ้ว จงคำนวณหาค่าลึงงานและประสิทธิภาพของ Pelton Wheel
- 0.550 hp, $\eta = 10.5\%$
 - 0.225 hp, $\eta = 50.8\%$
 - 1.525 hp, $\eta = 75.4\%$
 - 0.225 hp, $\eta = 43\%$
 - 2.76 hp, $\eta = 80.9\%$

5. จากข้อที่ 4 หากเพิ่มแรงเบรคไปเรื่อยๆ ผลที่เกิดขึ้นกับการทำงานของ Pelton Wheel จะเป็นอย่างไร

- ก. ความเร็วรอบเพิ่มขึ้น head ลดลง อัตราการไหลเท่าเดิม ประสิทธิภาพลดลงแล้วคงที่
- ข. ความเร็วรอบลดลง head ลดลง อัตราการไหลลดลง ประสิทธิภาพลดลงแล้วเพิ่มขึ้น
- ค. ความเร็วรอบเท่าเดิม head เพิ่มขึ้น อัตราการไหลลดลง ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นแล้วคงที่
- ง. ความเร็วรอบลดลง head เท่าเดิม อัตราการไหลเท่าเดิม ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นแล้วลดลง
- จ. ความเร็วรอบลดลง head ลดลง อัตราการไหลเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพลดลงแล้วคงที่

Flow and Friction in pipe

1. 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

2. 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

3. 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.....

4. ถ้าความดันลดยในท่อตรง 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.....

5. Orifice เป็นอุปกรณ์สำหรับวัด

ก. ความดัน

ข. อัตราไหล

ค. ความเร็ว

ง. ผลต่างของความดัน

จ. ถูกหมดทุกข้อ

Pump Test

1. ทำไมประสิทธิภาพของปั๊มจึงมีค่าต่ำกว่า 1

ก. เพราะมีการรั่วไหลของของไหลระหว่างชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ได้กับส่วนที่หยุดนิ่งของปั๊ม

ข. เพราะของไหลมีความหนาแน่นไม่คงที่

ค. เพราะปั๊มมีการสั่นไหวอยู่ตลอดเวลา ทำให้การดูดของไหลเข้าปั๊มไม่คงที่

ง. เพราะปริมาตรของของไหลหดตัวในขณะที่ปั๊มอัดของไหลทำงาน

จ. ถูกทุกข้อ

2. โดยทั่วไปเราสามารถจำแนกปั๊มตามลักษณะการขับเคลื่อนของเหลวในเครื่องสูบ ได้เป็น 2 ชนิด อะไรบ้าง

- ก. ปั๊มเฟืองและปั๊มลูกสูบ
- ข. ปั๊มแบบไม่แทนที่ (แบบพลวัต) และปั๊มแบบแทนที่
- ค. ปั๊มแบบการไหลตามแนวแกนและปั๊มลูกสูบ
- ง. ปั๊มหอยโข่งและปั๊มใบพัด
- จ. ปั๊มใบพัดและปั๊มลูกสูบ

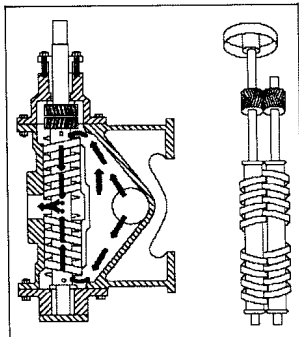
3. ปั๊มตัวหนึ่งทำงานที่พิกัดความดัน 100 bar โดยมีอัตราการไหล 0.4 l/minute ถ้าปั๊มตัวนี้มีประสิทธิภาพ 80 % จงหาค่ากำลังที่ออกจากเพลามอเตอร์

- ก. 40 W
- ข. 50 W
- ค. 5 kW
- ง. 4 kW
- จ. 400 W

4. จากการทดลองหนึ่งวัดโมเมนต์บิดที่มอเตอร์ได้ 4 N.m ที่ความเร็วรอบ 2100 rpm ทำให้ปั๊มทำงานที่ความดันรวม 12 bar โดยมีอัตราการไหล 22 l/minute จงหาประสิทธิภาพของปั๊ม

- ก. 60%
- ข. 70%
- ค. 80%
- ง. 50%
- จ. 90%

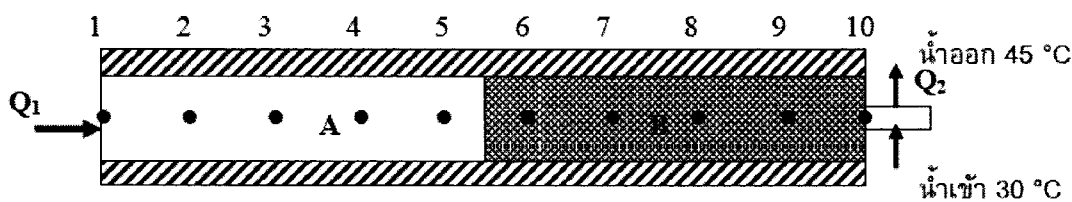
5. จากรูปเป็นภาพตัดของปั๊มแบบเกลียว คิดว่าปั๊มแบบนี้ควรจัดให้อยู่ในปั๊มชนิดใดตามลักษณะการจัดของข้อที่แล้ว



- ก. ปั๊มแบบพลวัต
- ข. ปั๊มใบพัด
- ค. ปั๊มเฟือง
- ง. ปั๊มแบบแทนที่
- จ. ปั๊มแบบการไหลตามแนวแกน

Conduction Heat Transfer

จากรูปการทดลอง Steady stage one dimensional conduction heat transfer ซึ่งเป็นการถ่ายเทความร้อนจากแหล่งความร้อนอุณหภูมิสูง (Heat source) ด้วยอัตราการถ่ายเทความร้อน Q_1 ผ่านตัวกลางทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ซึ่งเป็นวัสดุ 2 ชนิด (ชนิด A และ B) วางต่อกัน ยาวท่อนละ 45 cm มีการหุ้มฉนวนอย่างดีเพื่อป้องกันการถ่ายเทความร้อนในแนวแกนรัศมี Thermo couple เพื่อวัดอุณหภูมิถูกฝังอยู่ 10 จุด โดยระยะห่างของแต่ละจุดมีค่าเท่ากับ 10 cm ที่ปลายด้านขวามือของทรงกระบอกมีการถ่ายเทความร้อน Q_2 สู่อ่างรับความร้อนอุณหภูมิต่ำ (Heat sink) ซึ่งเป็นน้ำหล่อเย็นที่ไหลผ่านด้วยอัตราการไหลคงที่ 0.010 ml/s กำหนดให้ค่าความจุความร้อนจำเพาะของน้ำมีค่า $4,200 \text{ J.kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ 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 A มีค่าเท่ากับ

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

2. 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. $Q_1 = 63 \text{ J}, Q_2 = 36 \text{ J}$

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

ก. 134 K.kW^{-1}

ข. 50 K.kW^{-1}

ค. 74 K.kW^{-1}

ง. 74 K.kJ^{-1}

จ. 500 K.kW^{-1}

4. ค่าความต้านทานการนำความร้อน (Thermal resistance) ของวัตถุ 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.kJ^{-1}

5. ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) ของวัตถุ B มีค่าเท่ากับ

ก. $0.641 \text{ kW.m}^{-1} \text{ K}^{-1}$

ข. $0.428 \text{ W.m}^{-1} \text{ K}^{-1}$

ค. $0.428 \text{ kJ.m}^{-1} \text{ K}^{-1}$

ง. $0.461 \text{ kW.m}^{-1} \text{ K}$

จ. $0.213 \text{ kJ.m}^{-1} \text{ K}$
