


| | | |
|---|--|-------------------|
|  | แผนการสอน/จัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 7 |
| | ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107 | สอนครั้งที่ 11-12 |
| | ชื่อหน่วย แรงแบิต | คาบรวม 36 |
| | ชื่อเรื่อง แรงแบิต | จำนวนคน |

1. สาระสำคัญ

ลักษณะการทำงานที่มีการเกิดได้จากโมเมนต์ที่เกิดขึ้นจากแรงที่กระทำต่อเพลลาโดยโมเมนต์นี้ให้เพลลาเกิดการบิดตัว หรือเคลื่อนที่ตามแรงโมเมนต์ที่กระทำ แรงแบิต คือแรงกระทำในแนวตั้งฉากและหมุนรอบกับแนวแกนของเพลลา โมเมนต์บิด คือ โมเมนต์ที่กระทำกับโครงสร้างของวัตถุเปลี่ยนรูปไปจากเดิม

การวิเคราะห์แรงแบิตต้องอยู่ในข้อกำหนดดังนี้

1. พื้นที่หน้าตัดของเพลลา ต้องมีขนาดเท่ากันตลอดความยาวที่คำนวณ
2. ความเค้นที่เกิดขึ้นต้องมีขนาดไม่เกิดแรงยืดหยุ่นของวัตถุ
3. แรงแบิตที่เกิดขึ้นต้องคงที่ตลอดความยาวที่พิจารณา
4. พื้นที่หน้าตัดของวัสดุคงที่ตลอดในการบิดที่เกิดขึ้นกับวัตถุ
5. เมื่อเกิดแรงแบิตเกิดขึ้น เส้นรัศมีของวัตถุต้องตรงเสมอ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (มาตรฐานการเรียนรู้)

2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ผู้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นจากแรงแบิต และความสัมพันธ์ระหว่างแรงแบิตและความเค้นเฉือน

2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ด้านความรู้


- 1.1. อธิบายคำจำกัดความของแรงแบิตและโมเมนต์บิดได้
- 1.2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นจากแรงแบิต
- 1.3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงแบิตและความเค้นเฉือนได้
- 1.4. อธิบายลักษณะการขาดเนื่องจากแรงแบิตได้
- 1.5. บอกความหมายของคำว่ากำลังได้

2. ด้านทักษะ

- 2.1. คำนวณความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นจากแรงแบิตได้
- 2.2. วาดรูปแรงแบิตที่กระทำกับวัตถุได้
- 2.3. เขียนสมการเพลลาคลมลักษณะกลางกลวงได้
- 2.4. รู้วิธีการพิจารณาการออกแบบเพลลากรณีเพลลาวัสดุต่างกันและมีขนาดไม่เท่ากัน

3. ด้านคุณธรรมจริยธรรม

- 3.1. ความมีวินัย : การแต่งกาย, การตรงต่อเวลา
- 3.2. ความรับผิดชอบ : ทำงานเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | แผนการสอน/จัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 7 |
| | ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107 | สอนครั้งที่ 11-12 |
| | ชื่อหน่วย แรงแบิต | คาบรวม 36 |
| | ชื่อเรื่อง แรงแบิต | จำนวนคน |

3. สารการเรียนรู้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นจากแรงแบิต
2. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงแบิตและความเค้นเฉือน
3. ลักษณะการขาดเนื่องจากแรงแบิต
4. เพลากลมตัน
5. เพลากลมลักษณะกลวง
6. ความสัมพันธ์แรงแบิตและกำลัง
7. การเชื่อมต่อเพลลาโดยใช้สลักเกลียว
8. กรณีเพลลาวัสดุต่างกันและมีขนาดไม่เท่ากัน

4. สื่อการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์
 - 1.1 วารสารหรือหนังสือพิมพ์
 - 1.2 ใบงานและใบประเมินผล
 - 1.3 หนังสือความแข็งแรงของวัสดุ
2. โสตทัศน
 - 2.1 VDO หรือ VCD
 - 2.2 Internet
3. หุ่นจำลอง/ของจริง (ถ้ามี)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน


1. ให้นักศึกษาเปิดอินเทอร์เน็ต
2. ให้นักศึกษาได้ทำความเข้าใจกับเรื่องที่เรียนโดยเปิดหนังสือเรื่องแรงแบิต

ขั้นสอน

3. ให้นักศึกษาเปิดสื่อ วีดิทัศน์ ศึกษาหัวข้อเรื่อง แรงแบิต พร้อมฟังคำอธิบายจากครู
4. ให้นักศึกษาแต่ละคนสรุปรายละเอียดจากสื่อ วีดิทัศน์ ที่ได้ศึกษาโดยใช้ความคิดของตนเอง
5. สุ่มนักศึกษามาซัก 1-2 คน แล้วให้ออกมานำเสนอหน้าชั้น
6. ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหน่วยที่ 6 ในหนังสือ

ขั้นสรุป

7. ครูเปิดโอกาสให้นักศึกษาสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมและสรุปเนื้อหาทั้งหมด
8. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยให้ทำข้อสอบด้วยตนเองห้ามลอกกัน
9. ครูเฉลยแบบทดสอบ ให้นักศึกษาผลัดกันตรวจ

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | แผนการสอน/จัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 7 |
| | ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107 | สอนครั้งที่ 11-12 |
| | ชื่อหน่วย แรงแบด | คาบรวม 36 |
| | ชื่อเรื่อง แรงแบด | จำนวนคน |

การบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. ความพอประมาณ
 - 1.1. ศึกษาพอประมาณ เหมาะสมกับเวลา
 - 1.2. ทำงานได้ตามศักยภาพของตนอย่างเต็มที่
 - 1.3. ใช้เครื่องคำนวณและอุปกรณ์ ด้วยความประหยัด เกิดประโยชน์สูงสุด

2. ความมีเหตุผล
 - 2.1. เพื่อทำงานให้สำเร็จทันเวลา
 - 2.2. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึก ทักษะการคำนวณและการวิเคราะห์
 - 2.3. มีการวางแผนการเรียน

3. การมีภูมิคุ้มกันที่ดี
 - 3.1. เป็นคนมีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา
 - 3.2. มีความรอบคอบในการทำงาน


4. เงื่อนไขความรู้
 - 4.1. มีความรู้ในหน้าที่ของระบบหน่วย
 - 4.2. มีความรู้ในการจดบันทึกและเขียนรายงาน
 - 4.3. มีความรู้ทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

5. เงื่อนไขคุณธรรม
 - 5.1. ความมีวินัย : การแต่งกาย, การตรงต่อเวลา
 - 5.2. ความรับผิดชอบ : ทำงานเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด
 - 5.3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม, การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้

6. กระบวนการวัดผลและประเมินผล

หลักการประเมินผลการเรียนรู้

 - 1.ก่อนเรียน
 - 1.1 รายงานการศึกษาที่มอบหมาย
 - 1.2 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.ขณะเรียน
 - 2.1 การทำงานตามที่กำหนดให้
 - 2.2 สังเกตการณ์ทำงาน การคำนวณ

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | แผนการสอน/จัดการเรียนรู้ | หน่วยที่ 7 |
| | ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107 | สอนครั้งที่ 11-12 |
| | ชื่อหน่วย แรงบิด | คาบรวม 36 |
| | ชื่อเรื่อง แรงบิด | จำนวนคน |

3.หลังเรียน

- 3.1 แบบทดสอบหลังเรียน
- 3.2 การบ้าน
- 3.3 แบบฝึกหัด

7. แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์
 - 1.1 วารสารหรือหนังสือพิมพ์
 - 1.2 ใบงานและใบประเมินผล
 - 1.3 หนังสือความแข็งแรงของวัสดุ
2. โสตทัศน
 - 2.1 VDO หรือ VCD
 - 2.2 Internet
3. หุ่นจำลอง/ของจริง (ถ้ามี)
-
4. สื่อชุดฝึก/ชุดทดลอง

8. บันทึกหลังการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบช่วยสอน
(Instruction Sheets)



ใบความรู้

ชื่อวิชาความแข็งแรงของวัสดุ รหัส 3101-0107

ชื่อหน่วย การต่อแบบเชื่อม

เรื่อง การเชื่อมแบบต่อชนและแบบเกย

จำนวนชั่วโมง. 6

จุดประสงค์การเรียนรู้

รายการเรียนรู้

- จุดประสงค์ทั่วไป
- เพื่อให้ผู้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นจากแรงบิด และความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและความเค้นเฉือน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1. อธิบายคำจำกัดความของแรงบิดและโมเมนต์บิดได้
- 2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นจากแรงบิด
- 3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและความเค้นเฉือนได้
- 4. อธิบายลักษณะการขาดเนื่องจากแรงบิดได้
- 5. บอกความหมายของคำว่ากำลังได้

1. คำจำกัดความของแรงบิดและโมเมนต์บิดได้
2. ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นจากแรงบิด
3. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดและความเค้นเฉือนได้
4. ลักษณะการขาดเนื่องจากแรงบิดได้
5. ความหมายของคำว่ากำลังได้
6. ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นจากแรงบิดได้
7. แรงบิดที่กระทำกับวัตถุได้
8. สมการเพลากลมลักษณะกลางกลวงได้

เนื้อหาสาระ

ลักษณะการขาดเนื่องจากแรงบิด

เมื่อเกิดแรงบิดเกิดขึ้นในวัตถุทำให้เกิดแรงเฉือนในวัสดุเกิดขึ้นเป็นผลให้วัสดุเกิดการบิดตัวตามแรงเฉือนทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปไป

ลักษณะการขาดออกจากกันของพื้นผิวแบบตั้งฉากนั้น เนื่องจากชิ้นงานมีความแข็งแรงมากเมื่อเกิดแรงบิดขึ้นทำให้ชิ้นงานบิดตัวได้น้อยเป็นผลให้ลักษณะพื้นผิวการขาดของชิ้นงานจึงตั้งฉากกับแนวแกนชิ้นงาน

ลักษณะการขาดของชิ้นงานเป็นการขาดเฉียงทำมุม 45 องศา เนื่องจากชิ้นงาน มีความยืดหยุ่นสูงทำให้การบิดตัวของชิ้นงานมีมาก ทำให้การขาดของชิ้นงานจึงตั้งรูป

เพลากลมตัน (Solid Shafts)

โมเมนต์เฉื่อยรอบจุดศูนย์กลางหาได้จากสมการ

$$J = \frac{\pi D^4}{32} = \frac{\pi R^4}{2}$$

มุมบิดของดเพลลา

$$\theta = \frac{TL}{JG} = \frac{TL}{\frac{\pi R^4}{2}G}$$

ความเค้นเฉือนสูงสุด

$$\tau_{max} = \frac{TR}{J} = \frac{TR}{\frac{\pi R^4}{2}}$$

คำถาม

- 1 ลักษณะการขาดเนื่องจากแรงบิด
- 2 โมเมนต์เฉื่อยรอบจุดศูนย์กลาง

เฉลย

การตอบคำถามข้อที่ 1

เมื่อเกิดแรงบิดเกิดขึ้นในวัตถุทำให้เกิดแรงเฉือนในวัสดุเกิดขึ้นเป็นผลให้วัสดุเกิดการบิดตัวตามแรงเฉือนทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปไป

ลักษณะการขาดออกจากกันของพื้นผิวแบบตั้งฉากนั้น เนื่องจากชิ้นงานมีความแข็งแรงมากเมื่อเกิดแรงบิดขึ้นทำให้ชิ้นงานบิดตัวได้น้อยเป็นผลให้ลักษณะพื้นผิวการขาดของชิ้นงานจึงตั้งฉากกับ

การตอบคำถามข้อที่ 2

เพลากลมตัน (Solid Shafts)

โมเมนต์เฉื่อยรอบจุดศูนย์กลางหาได้จากสมการ

$$J = \frac{\pi D^4}{32} = \frac{\pi R^4}{2}$$

มุมบิดของดเพล

$$\theta = \frac{TL}{G} \times \frac{32}{\pi D^4} = \frac{TL}{G} \times \frac{2}{\pi D^4}$$

ความเค้นเฉือนสูงสุด

$$\tau_{\max} = \frac{16T}{\pi D^3} = \frac{2T}{\pi R^3}$$

เอกสารอ้างอิง

.....

.....

.....

รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

- ควรอนุญาตให้ใช้ในการสอน.
 ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....

.....
.....

.....
ลงชื่อ (.....)

หัวหน้าหมวด/หัวหน้าแผนก

...../...../.....

- เห็นควรอนุญาตให้ใช้ในการสอน.
 ควรปรับปรุงดังเสนอ
 อื่นๆ.....

.....
.....

.....
ลงชื่อ (.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

- ควรอนุญาตให้ใช้ในการสอน.
 อื่นๆ.....

.....
.....

.....
ลงชื่อ (.....)

ผู้อำนวยการ

...../...../.....