



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่
4

หน้าที่
1

รหัสและชื่อวิชา : 3100 0107 ความแข็งแรงของวัสดุ

-

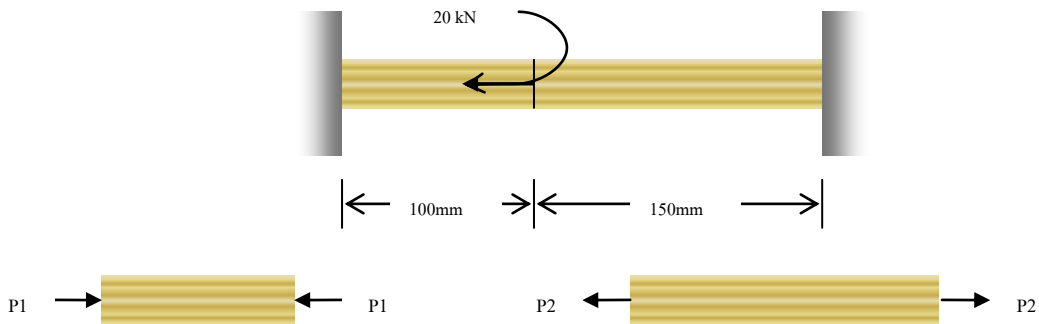
-

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา: วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

ตัวอย่างที่ 1.9

ท่อนโลหะมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กว้าง 50 mm ยึดติดแน่นอยู่ระหว่างกำแพง จงหาแรงปฏิกิริยาที่ปลายทั้งสองข้างและความยาวที่ท่อนขงามีมือยึดออก กำหนดให้ $E = 205 \text{ GN/m}^2$



พิจารณาสมการสมดุล

$$\text{จาก } P_1 + P_2 = P$$

$$P_1 + P_2 = 20 \times 1000 \dots\dots\dots(1)$$

พิจารณาสมดุลการยึดหดตัว

เนื่องจากการหดตัวและการยึดจะเท่ากันคือ $\delta_1 = \delta_2$

$$\frac{P_1 L_1}{A_1 E_1} = \frac{P_2 L_2}{A_2 E_2}$$

$$\frac{P_1 \times 100}{50 \times 50 \times 205 \times 1000} = \frac{P_2 \times 150}{50 \times 50 \times 205 \times 1000}$$

$$P_1 = 1.5 P_2 \dots\dots\dots(2)$$

แทนค่า P_1 สมการ (2) ลงในสมการที่ (1)

$$1.5P_2 + P_2 = 20 \times 1000$$

$$P_2 = \frac{20000}{2.5}$$

$$P_2 = 8000 \text{ N} = 8 \text{ kN} \quad \text{Ans}$$

แทนค่า P_2 ลงในสมการ (2)

$$P_1 = 1.5 \times 8 = 12 \text{ kN} \quad \text{Ans}$$

จากสูตร $\delta = \frac{PL}{AE}$

$$= \frac{8 \times 1000 \times 150}{50 \times 50 \times 205 \times 1000} = 0.00234 \text{ mm}$$

\therefore ความยาวที่ท่อนขงามีมือยึดออก = 0.00234 mm Ans



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่
4

หน้าที่
2

รหัสและชื่อวิชา : 3100 0107 ความแข็งแรงของวัสดุ

-

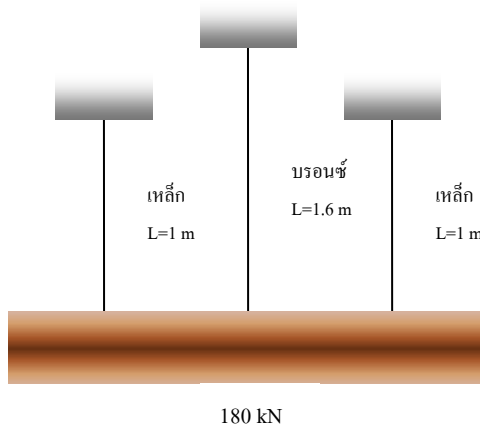
-

แผนกวิชา : **ช่างก่อสร้าง**

ชื่อสถานศึกษา: **วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่**

ตัวอย่างที่ 1.10

ใช้ลวดเหล็ก 2 เส้น และลวดบรอนซ์ 1 เส้น แขนงน้ำหนัก 180 kN ดังในรูป จงหาค่าความเค้นในลวดแต่ละเส้น ถ้าพื้นที่หน้าหน้าตัดของลวดเหล็กเท่ากับ 600 mm^2 และของบรอนซ์เท่ากับ 900 mm^2 กำหนดให้ $E_s = 205 \text{ GN/m}^2$ และ $E_b = 83 \text{ GN/m}^2$



วิธีทำ

พิจารณาสมการสมดุลของแรง

$$\left[\sum F_y = 0 \right] ; 2P_s + P_b = 180 \text{ kN} \dots\dots\dots(1)$$

พิจารณาสมการส่วนยืดของวัสดุ

ส่วนที่ยืดของเหล็กและบรอนซ์ต้องเท่ากันคือ $\delta_s = \delta_b$

$$\frac{P_s L_s}{A_s E_s} = \frac{P_b L_b}{A_b E_b}$$

$$\frac{P_s \times 1000}{600 \times 205 \times 1000} = \frac{P_b \times 1600}{900 \times 205 \times 1000}$$

$$P_s = 2.6345 P_b \dots\dots\dots(2)$$

แทนค่าสมการที่ (2) ลงในสมการ (1)

$$2 \times 2.6345 P_b + P_b = 180$$

$$6.269 P_b = 180$$

$$P_b = \frac{180}{6.269}$$

$$P_b = 28.71271 \text{ kN}$$



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่

4

หน้าที่

3

รหัสและชื่อวิชา : 3100 0107 ความแข็งแรงของวัสดุ

-

-

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา: วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

แทนค่า P_b ลงในสมการที่ (2)

$$P_s = 2.6345 \times 28.71271$$

$$P_s = 75.6436 \text{ kN}$$

พิจารณาค่าความเค้นที่เกิดในลวดเหล็ก

$$\begin{aligned}\sigma_s &= \frac{P_s}{A_s} \\ &= \frac{75.6436 \times 1000}{600} \\ &= 126.072 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

 \therefore ความเค้นของลวดเหล็กเท่ากับ 126.072 N/mm^2

Ans

พิจารณาค่าความเค้นที่เกิดในลวดบรอนซ์

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{P_b}{A_b} \\ &= \frac{28.71271 \times 1000}{900} \\ &= 31.903 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

 \therefore ความเค้นของลวดบรอนซ์เท่ากับ 31.903 N/mm^2

Ans