



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่
5

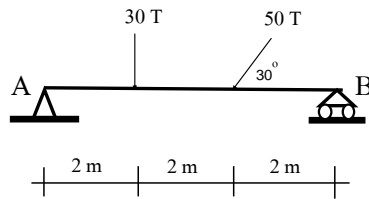
หน้าที่
1

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

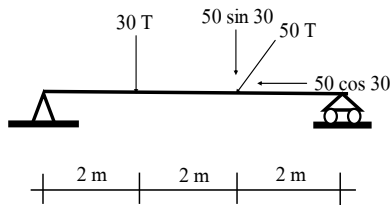
แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี

ตัวอย่างที่ 3 จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้างดังรูป



วิธีทำ



Free body diagram

เลือก Support a เป็นจุดหมุน Take Moment

$$\sum M_A = 0 \quad \curvearrowright +$$

$$(R_{by} \times 6) - (30 \times 2) - (50 \sin 30 \times 4) = 0$$

$$R_{by} = 26.67 \text{ T} \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_y = 0 \quad \uparrow +$$

$$R_{ay} + R_{by} - 30 - 50 \sin 30 = 0$$

$$R_{ay} = 30 + 50 \sin 30 - R_{by} = 30 + 25 - 26.67$$

$$R_{ay} = 28.33 \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_x = 0 \quad \rightarrow +$$

$$R_{ax} - 50 \cos 30 = 0$$

$$R_{ax} = 50 \cos 30$$

$$R_{ax} = 43.30 \quad \text{Ans}$$



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

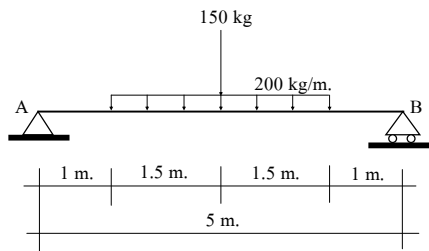
2

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

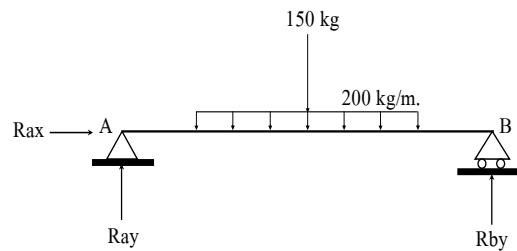
แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

ตัวอย่างที่ 4 จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้างดังรูป



วิธีทำ



Free body diagram

เลือก Support a เป็นจุดหมุน Take Moment

$$\sum M_A = 0 \quad \curvearrowright +$$

$$(R_{by} \times 5) - (150 \times 2.5) - (200 \times 3 \times 2.5) = 0$$

$$R_{by} = 375 \text{ kg} \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_y = 0 \quad \uparrow +$$

$$R_{ay} + R_{by} - 150 - (200 \times 3) = 0$$

$$R_{ay} = 150 + 600 - R_{by} = 150 + 600 - 375$$

$$R_{ay} = 375 \text{ kg} \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_x = 0 \quad \rightarrow +$$

$$R_{ax} + 0 = 0 \quad (\text{ไม่มีแรงในแนวราบมากระทำ})$$

$$R_{ax} = 0 \quad \text{Ans}$$



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

3

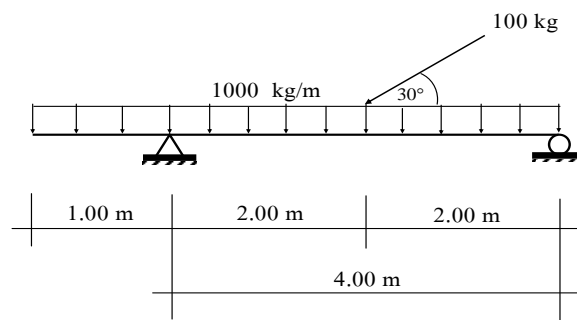
รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

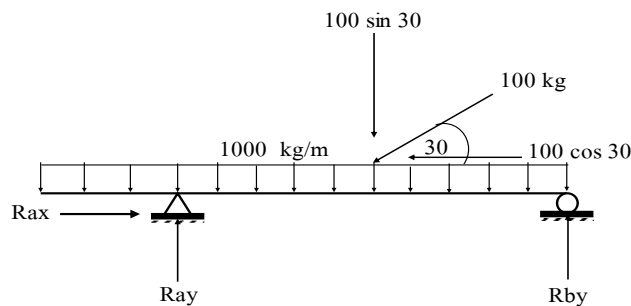
ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

คานช่วงเดียวปลายยื่น

ตัวอย่างที่ 1 จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้าง



วิธีทำ



Free body diagram

เลือก Support a เป็นจุดหมุน Take Moment

$$\sum MA = 0 \quad \curvearrowright +$$

$$(R_{by} \times 4) - (100 \sin 30 \times 2) - (1000 \times 4 \times 2) + (1000 \times 1 \times 0.5) = 0$$

$$R_{by} = \frac{[(100 \sin 30 \times 2) + (1000 \times 4 \times 2) - (1000 \times 1 \times 0.5)]}{4} = 1900 \text{ kg} \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_y = 0 \quad \uparrow +$$

$$R_{ay} + R_{by} - (100 \sin 30) - (1000 \times 5) = 0$$

$$R_{ay} = (100 \sin 30) + (1000 \times 5) - R_{by} = 50 + 5000 - 1900$$

$$R_{ay} = 3150 \text{ kg.} \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_x = 0 \quad \rightarrow +$$

$$R_{ax} - 100 \cos 30 = 0$$

$$R_{ax} = 100 \cos 30$$

$$R_{ax} = 86.67 \text{ kg.} \quad \text{Ans}$$



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่
5

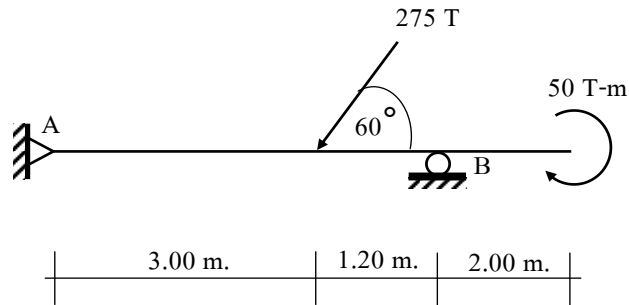
หน้าที่
4

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

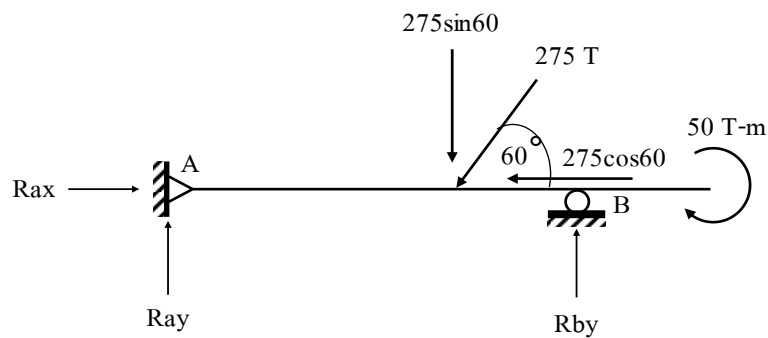
แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

ตัวอย่างที่ 2 จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้าง



วิธีทำ



Free body diagram

เลือก Support a เป็นจุดหมุน Take Moment

$$\sum M_A = 0 \quad \curvearrowright +$$

$$(R_{by} \times 4.20) - (275 \sin 60 \times 3) - 50 = 0$$

$$R_{by} = \frac{[(275 \sin 60 \times 3) + 50]}{4.20} = 182.02 \text{ T} \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_y = 0 \quad \uparrow +$$

$$R_{ay} + R_{by} - 275 \sin 60 = 0$$

$$R_{ay} = 275 \sin 60 - R_{by} = 238.16 - 182.02$$

$$R_{ay} = 56.14 \text{ T} \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_x = 0 \quad \rightarrow +$$

$$R_{ax} - 275 \cos 60 = 0$$

$$R_{ax} = 275 \cos 60$$

$$R_{ax} = 137.5 \text{ T} \quad \text{Ans}$$



แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

1

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

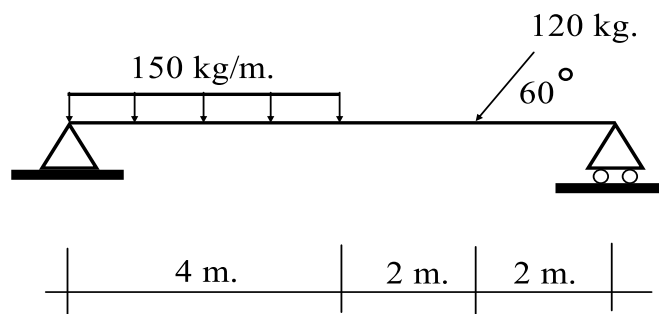
แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

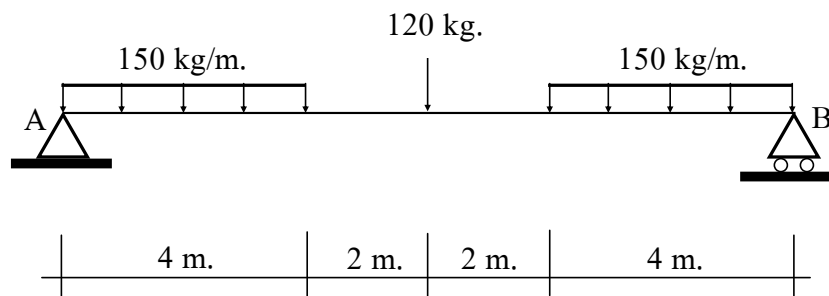
การบ้านครั้งที่ 2.

จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาใน โครงสร้างต่อไปนี้

1)



2)





แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

2

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

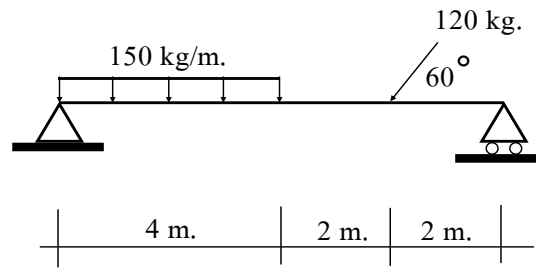
แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี

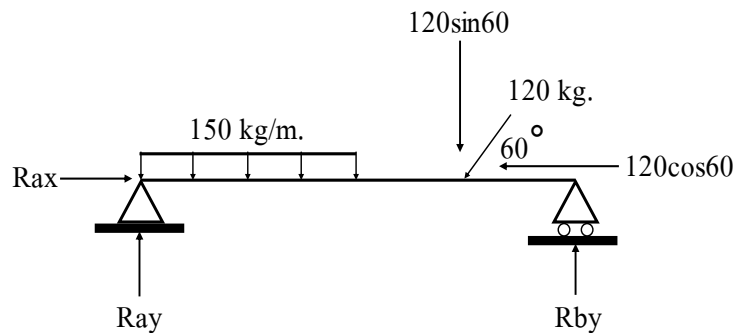
เฉลยแบบฝึกหัด

จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้างต่อไปนี้

1)



วิธีทำ



Free body diagram

เลือก Support a เป็นจุดหมุน Take Moment

$$\sum MA = 0 \quad (+)$$

$$(R_{by} \times 8) - (120 \sin 60 \times 6) - (150 \times 4 \times 2) = 0$$

$$8R_{by} = (120 \sin 60 \times 6) + (150 \times 4 \times 2)$$

$$R_{by} = \frac{[(120 \sin 60 \times 6) + (150 \times 4 \times 2)]}{8}$$

$$R_{by} = 227.942 \text{ kg.} \quad \text{Ans}$$



แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่
5

หน้าที่
3

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคนนทบุรี

$$\sum F_y = 0 \quad \uparrow +$$

$$R_{ay} + R_{by} - 120\sin 60 - (150 \times 4) = 0$$

$$R_{ay} = 103.923 + 600 - R_{by} = 103.923 + 600 - 227.943$$

$$R_{ay} = 478.98 \text{ kg.} \quad \text{Ans}$$

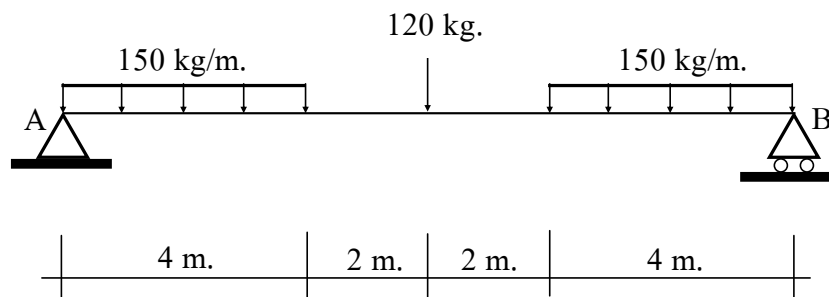
$$\sum F_x = 0 \quad \rightarrow +$$

$$R_{ax} - 120\cos 60 = 0$$

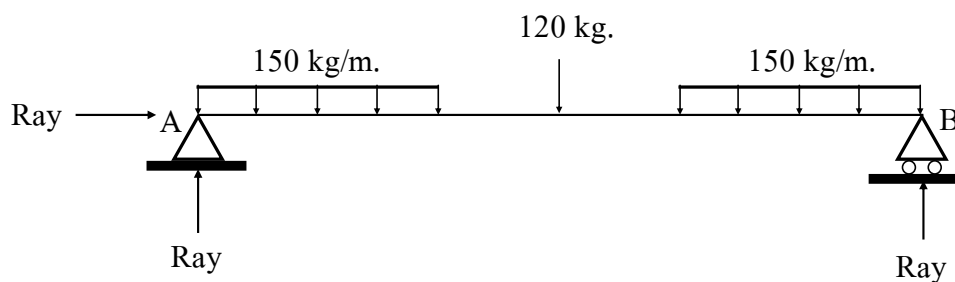
$$R_{ax} = 120\cos 60$$

$$R_{ax} = 60 \text{ kg.} \quad \text{Ans}$$

2)



วิธีทำ



Free body diagram



แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

4

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

เลือก Support a เป็นจุดหมุน Take Moment

$$\sum MA = 0 \quad + \curvearrowright$$

$$(R_{by} \times 12) - (150 \times 4 \times 2) - (120 \times 6) - (150 \times 4 \times 10) = 0$$

$$12R_{by} = (150 \times 4 \times 2) + (120 \times 6) + (150 \times 4 \times 10)$$

$$R_{by} = \frac{[(150 \times 4 \times 2) + (120 \times 6) + (150 \times 4 \times 10)]}{12}$$

$$R_{by} = 660 \text{ kg.} \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_y = 0 \quad \uparrow +$$

$$R_{ay} + R_{by} - (150 \times 4) - 120 - (150 \times 4) = 0$$

$$R_{ay} = 600 + 120 + 600 - R_{by} = 600 + 120 + 600 - 660$$

$$R_{ay} = 660 \text{ kg.} \quad \text{Ans}$$

$$\sum F_x = 0 \quad \rightarrow +$$

$$R_{ax} + 0 = 0. \text{ (ไม่มีแรงในแนวราบมากระทำ)}$$

$$R_{ax} = 0 \quad \text{Ans}$$



รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา :ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา :วิทยาลัยเทคนิคน่าน

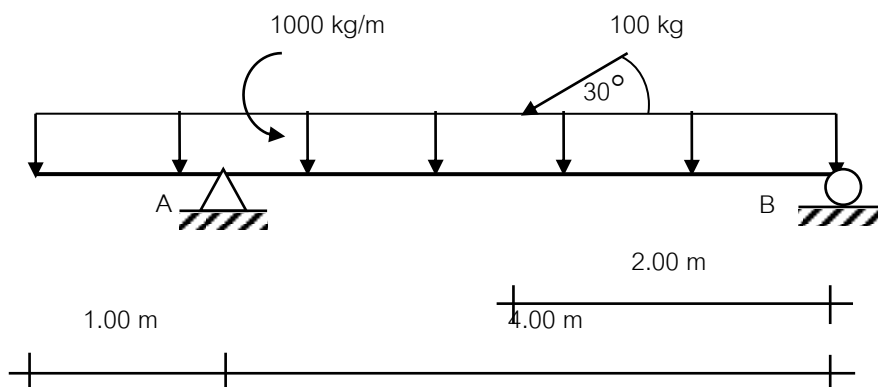
แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา

- คานช่วงเดียวปลายยื่น

ขั้นตอนในการหาค่าแรงปฏิกิริยา

1. เขียนผังวัตถุอิสระ (Free Body Diagram) ของโครงสร้าง
2. ถ้ามีการติดตั้ง Hinge หรือ Pin ภายในโครงสร้าง ให้แยก Free Body Diagram ของโครงสร้างออกเป็น ส่วนๆ
3. เลือกจุดรองรับจุดใดจุดหนึ่งเป็นจุดหมุนแล้วคิดสมมูลเนื่องจากโมเมนต์ (ใช้สมการ $\Sigma M = 0$)
4. ถ้าไม่มีการติดตั้ง Hinge หรือ Pin ภายในโครงสร้าง ใช้สมการ $\Sigma F_y = 0$ เพื่อหาค่าแรงปฏิกิริยาในแนวตั้งที่เหลือจาก ข้อ 3 ถ้ามีการติดตั้ง Hinge หรือ Pin ภายในโครงสร้างให้นำค่าที่ได้จาก Free Body Diagram รูปแรกไปแทนค่าใน Free Body Diagram รูปที่เหลือ
5. ใช้สมการ $\Sigma F_x = 0$ เพื่อหาค่าของแรงปฏิกิริยาในแนวราบ

ตัวอย่างที่ 1 จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้าง





เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่
5

หน้าที่
6

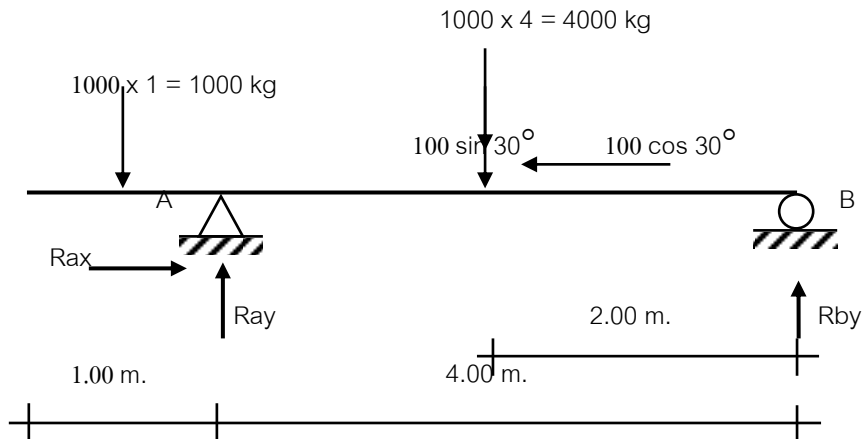
รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

วิธีทำ

เขียน Free Body Diagram



Take moment at A

$$[\sum MA = 0; + \curvearrowleft]$$

$$4.00 R_{by} - (1000 \times 4 \times 2.00) - (100 \sin 30^\circ \times 2.00) + (1000 \times 1 \times 0.50) = 0$$

$$R_{by} = \frac{8000 + 100 - 500}{4.00}$$

$$R_{by} = 1900 \text{ kg} \quad \uparrow \text{Ans.}$$

$$[\sum F_y = 0; + \uparrow]$$

$$R_{ay} + R_{by} - (1000 \times 5.00) - (100 \sin 30^\circ) = 0$$

$$R_{ay} + 1900 - 5000 - 50 = 0$$

$$R_{ay} = 3150 \text{ kg} \quad \uparrow \text{Ans.}$$

$$[\sum F_x = 0; + \rightarrow]$$

$$R_{ax} - 100 \cos 30^\circ = 0$$

$$R_{ax} - 86.6 = 0$$

$$R_{ax} = 86.6 \text{ kg} \quad \rightarrow \text{Ans.}$$



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่
5

หน้าที่
7

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา

- คานยื่น
- โครงข้อแข็ง

ขั้นตอนในการหาค่าแรงปฏิกิริยา

- เขียนผังวัตถุอิสระ (Free Body Diagram) ของโครงสร้าง
- ถ้ามีการติดตั้ง Hinge หรือ Pin ภายในโครงสร้าง ให้แยก Free Body Diagram ของโครงสร้างออกเป็น ส่วนๆ
- เลือกจุดรองรับจุดใดจุดหนึ่งเป็นจุดหมุนแล้วคิดสมมูลเนื่องจากโมเมนต์ (ใช้สมการ $\Sigma M = 0$)
- ถ้าไม่มีการติดตั้ง Hinge หรือ Pin ภายในโครงสร้าง ใช้สมการ $\Sigma F_y = 0$ เพื่อหาค่าแรงปฏิกิริยาในแนวตั้งที่ เหลือจาก ข้อ 3 ถ้ามีการติดตั้ง Hinge หรือ Pin ภายในโครงสร้าง ให้นำค่าที่ได้จาก Free Body Diagram รูปแรกไปแทนค่าใน Free Body Diagram รูปที่เหลือ
- ใช้สมการ $\Sigma F_x = 0$ เพื่อหาค่าของแรงปฏิกิริยาในแนวราบ



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่
5

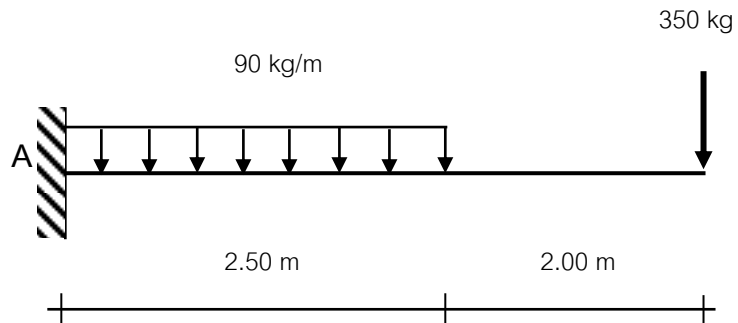
หน้าที่
8

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

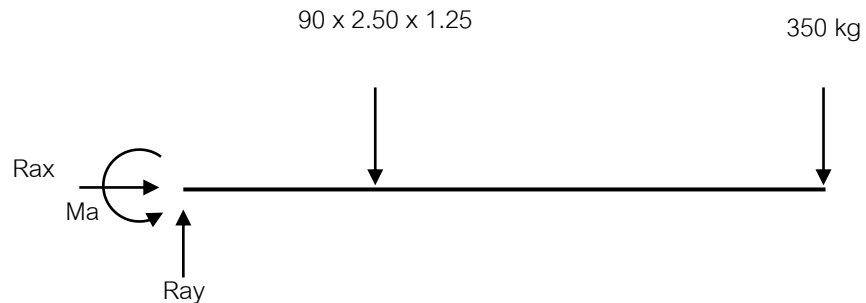
ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

ตัวอย่างที่ 1 จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้าง



วิธีทำ

เขียน Free Body Diagram



หาแรงปฏิกิริยา

Take moment at A

$$[\sum MA = 0 ; + \curvearrowleft]$$

$$Ma - (90 \times 2.50 \times 1.25) - (350 \times 4.50) = 0$$

$$Ma - (281.25) - (1575) = 0$$

$$Ma = 1856.25 \text{ kg-m}$$

ANS.



เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่
5

หน้าที่
9

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

$$[\sum F_y = 0; + \uparrow]$$

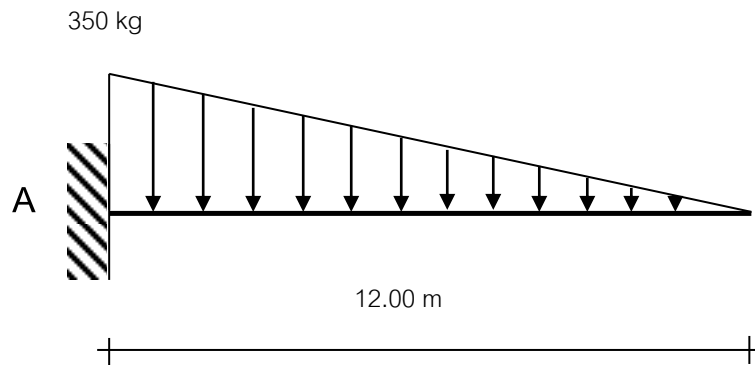
$$R_{ay} - (90 \times 2.50) - (350) = 0$$

$$R_{ay} = 575 \text{ kg} \quad \uparrow \text{ ANS.}$$

$$[\sum F_x = 0; + \rightarrow]$$

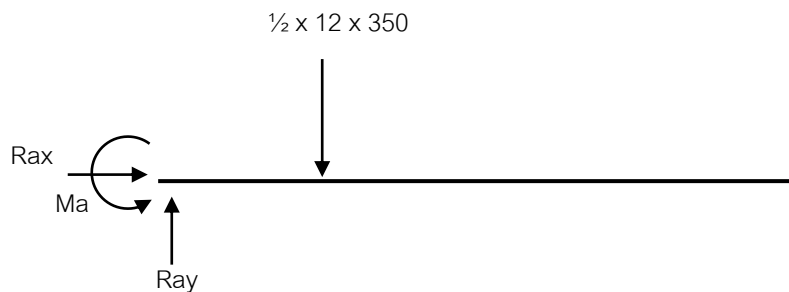
$$R_{ax} = 0 \quad \text{ANS.}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้าง



วิธีทำ

เขียน Free Body Diagram





เนื้อหาการสอน

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

10

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

หาแรงปฏิกิริยา

Take moment at A

$$[\sum MA = 0; + \curvearrowleft]$$

$$Ma - \left[\left(\frac{1}{2} \times 12 \times 350 \right) \times \left(\frac{1}{3} \times 12.00 \right) \right] = 0$$

$$Ma - [(2100) \times (4.00)] = 0$$

$$Ma = 8400 \text{ kg} \quad \curvearrowleft \text{ANS.}$$

$$[\sum Fy = 0; + \uparrow]$$

$$Ray - \left[\left(\frac{1}{2} \times 12 \times 350 \right) \right] = 0$$

$$Ray = 2100 \text{ kg} \quad \uparrow \text{ANS.}$$

$$[\sum Fx = 0; + \rightarrow]$$

$$Rax = 0 \quad \text{ANS.}$$



แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

1

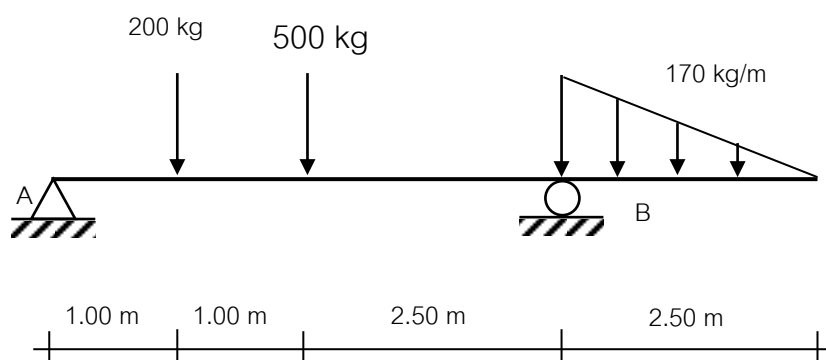
รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

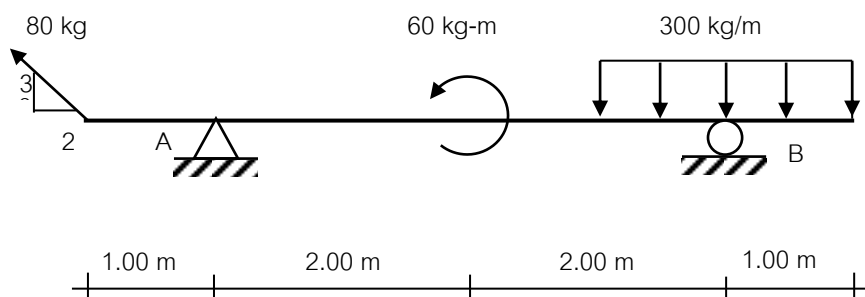
ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

แบบฝึกหัดครั้งที่ 4

1. จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้างดังรูป



2. จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้างดังรูป





แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

5

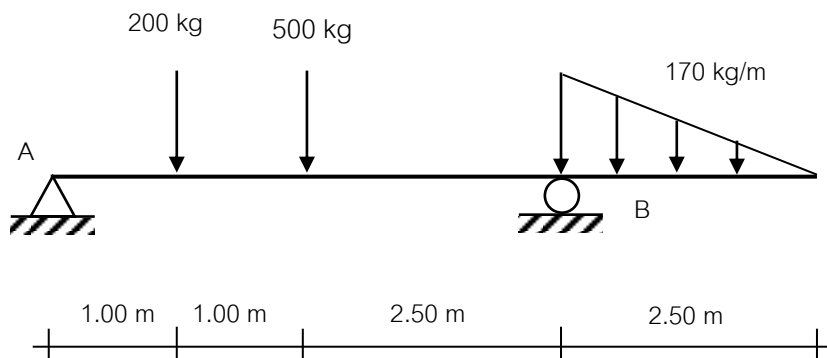
รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

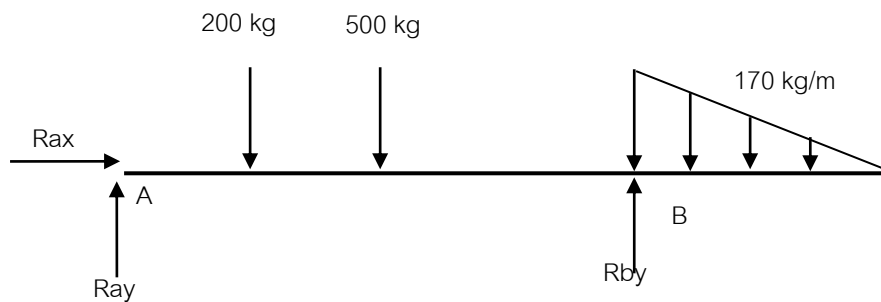
เฉลยแบบฝึกหัดครั้งที่ 4

1. จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้างดังรูป



วิธีทำ

เขียน Free Body Diagram



หาแรงปฏิกิริยา

Take moment at A

$$[\sum MA = 0; + \curvearrowleft]$$

$$(4.50 \times R_{by}) - (200 \times 1.00) - (500 \times 2.00) - \left[\left(\frac{1}{2} \times 170 \times 2.50 \right) \times \left(\frac{1}{3} \times 2.50 \right) + (4.50) \right] = 0$$

$$(4.50 \times R_{by}) - (200) - (1000) - (1133.33) = 0$$

$$R_{by} = \frac{200 + 1000 + 1133.33}{4.50} = 518.51 \text{ kg} \quad \uparrow \text{Ans}$$



แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

6

รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

$$[\Sigma F_y = 0; + \uparrow]$$

$$R_{Ay} + R_{By} - 200 - 500 - \left(\frac{1}{2} \times 170 \times 2.50\right) = 0$$

$$R_{Ay} + 518.51 - 200 - 500 - 212.5 = 0$$

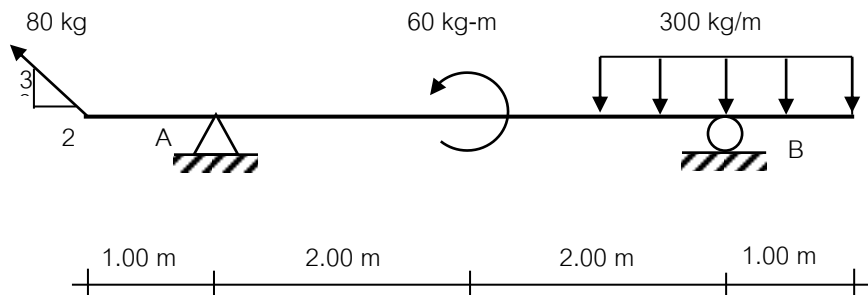
$$R_{Ay} = 393.99 \text{ kg} \quad \uparrow \text{Ans}$$

$$[\Sigma F_x = 0; + \rightarrow]$$

$$R_{Ax} = 0$$

$$R_{Ax} = 0 \text{ kg} \quad \text{Ans.}$$

2. จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาในโครงสร้างดังรูป





แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่

5

หน้าที่

7

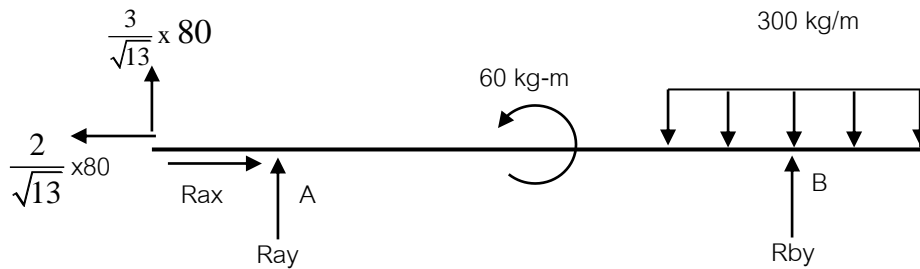
รหัสและชื่อวิชา : 21062118 กลศาสตร์โครงสร้าง 2

แผนกวิชา : ช่างก่อสร้าง

ชื่อสถานศึกษา : วิทยาลัยเทคนิคน่าน

วิธีทำ

เขียน Free Body Diagram



หาแรงปฏิกิริยา

Take moment at A

$$[\sum MA = 0; + \curvearrowleft]$$

$$(4.00 \times R_{By}) + (60) - (300 \times 2.00 \times 5.00) + \left(\frac{3}{\sqrt{13}} \times 80 \times 1.00\right) = 0$$

$$(4.00 \times R_{By}) + 60 - 3000 + 66.56 = 0$$

$$R_{By} = \frac{-60 + 3000 - 66.56}{4.00}$$

$$R_{By} = 718.36 \text{ kg} \quad \uparrow \text{Ans}$$

$$[\sum F_y = 0; + \uparrow]$$

$$R_{Ay} + R_{By} - \left(\frac{3}{\sqrt{13}} \times 80\right) - (300 \times 2.00) = 0$$

$$R_{Ay} + 718.36 - 66.56 - 600 = 0$$

$$R_{Ay} = 51.8 \text{ kg} \quad \downarrow \text{Ans}$$

$$[\sum F_x = 0; + \rightarrow]$$

$$R_{Ax} - \left(\frac{2}{\sqrt{13}} \times 80\right) = 0$$

$$R_{Ax} = 44.37 \text{ kg} \quad \rightarrow \text{Ans}$$