การหาแรงปฏิกิริยา

- คานยื่น

ขั้นตอนในการหาค่าแรงปฏิกิริยา

1.เขียนแผนภาพอิสระ( Free body diagram )

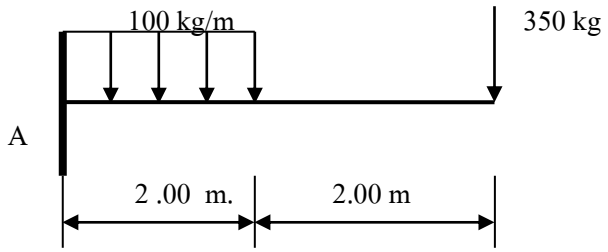
2.ถ้ามีการติดตั้ง Hinge หรือ Pin ภายในโครงสร้าง ให้แยก Free body diagram ของโครงสร้างออกเป็นส่วนๆ

3.เลือกจุดรองรับจุดใดจุดหนึ่งเป็นจุดหมุนแล้วคิดสมการสมดุลเนื่องจากโมเมนต์ (ใช้สมการ $\sum M = 0$ )

4.ถ้าไม่มีการติดตั้ง Hinge หรือ Pin ภายในโครงสร้าง ใช้สมการ $\sum Fy = 0$ เพื่อหาค่าแรงปฏิกิริยาในแนวดิ่งที่เหลือจากข้อ 3 แต่ถ้ามีการติดตั้ง Hinge หรือ Pin ภายในโครงสร้าง ให้นำค่าที่ได้จาก Free body diagramรูปแรกไปแทนค่าใน Free body diagramรูปที่เหลือ

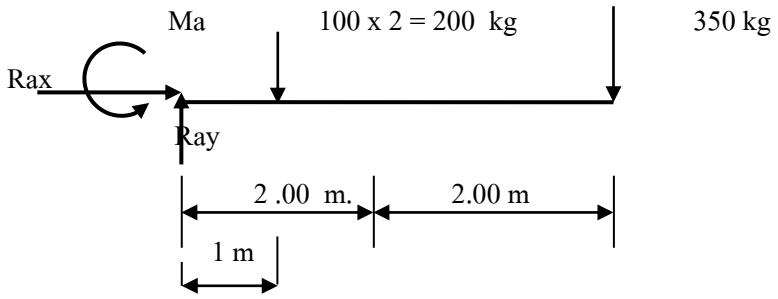
5.ใช้สมการ $\sum Fx = 0$ เพื่อหาค่าแรงปฏิกิริยาในแนวราบ

ตัวอย่างที่1 จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับของโครงสร้าง




วิธีทำ

-ขั้นที่ 1 เขียน Free body diagram



-ขั้นที่ 2 เลือกจุดหมุน (พยายามเลือกจุดที่มีตัวไม่ทราบค่ามากที่สุด)

เลือก Support A เป็นจุดหมุน ( Take Moment at A )

$\sum M = 0$ $\circlearrowleft +$ ให้ทิศทางหมุนทวนเข็มนาฬิกาเป็นบวก หรือ หมุนทวน = หมุนตาม

$$Ma = (100 \times 2 \times 1) + (350 \times 4)$$

$$Ma = 1600 kg - m \quad \circlearrowleft$$

- ขั้นที่ 3 ใช้สมการ $\sum Fy = 0$ รวมแรงในแนวดิ่ง

$\sum Fy = 0$ $\uparrow +$ ให้ทิศทาง ขึ้นบนเป็นบวก หรือ ขึ้น = ลง

$$Ray = (100 \times 2) + 350 \uparrow$$

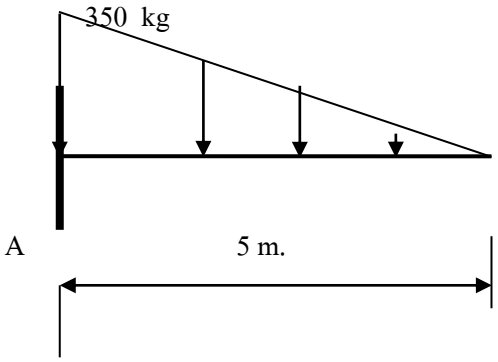
$$Ray = 550 \text{ kg}$$

- ขั้นที่ 4 ใช้สมการ $\sum Fx = 0$ รวมแรงในแนวราบ

$\sum Fx = 0$ $\xrightarrow{+}$ ให้ทิศทางไปทางขวาเป็นบวก หรือ ขวา = ซ้าย

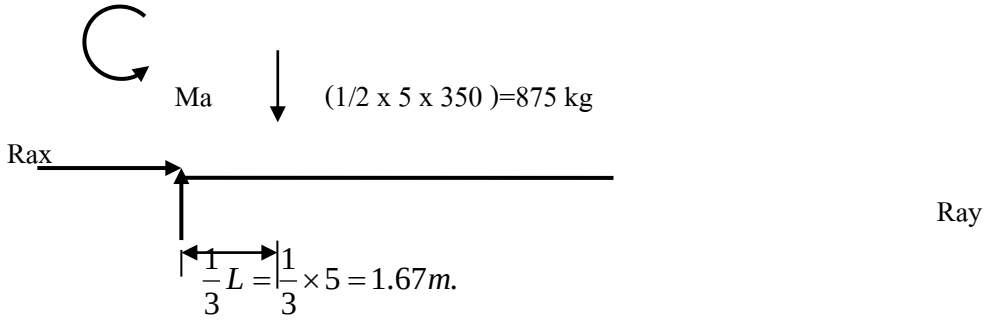
$Rax = 0$ N ( ไม่มีแรงรวมในแนวราบ ) ***ans***

ตัวอย่างที่2 จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับของโครงสร้าง




วิธีทำ

- เขียน Free body diagram



เลือก Support A เป็นจุดหมุน ( Take Moment at A )

$\sum M = 0$ $\circlearrowleft +$ ให้ทิศทางหมุนทวนเข็มนาฬิกาเป็นบวก หรือ หมุนทวน = หมุนตาม

$$Ma = \left(\frac{1}{2}\times 5\times 350\right)\times\left(\frac{1}{3}\times 5\right)$$

$$Ma = 1458.33 kg-m \circlearrowleft$$

$\sum Fy = 0$ $\uparrow +$ ให้ทิศทาง ขึ้นบนเป็นบวก หรือ ขึ้น = ลง

$$Ray = \frac{1}{2}\times 5\times 350$$

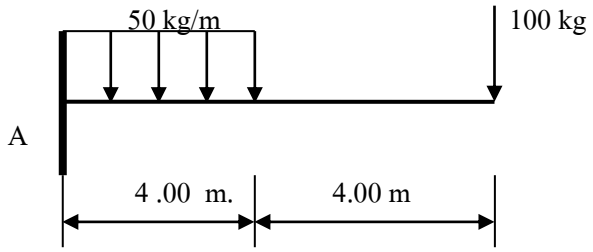
$$Ray = 875 \text{ kg} \uparrow$$

$\sum Fx = 0$ $\overrightarrow{+}$ ให้ทิศทางไปทางขวาเป็นบวก หรือ ขวา = ซ้าย

$Rax = 0$ N ( ไม่มีแรงรวมในแนวราบ ) ***ans***

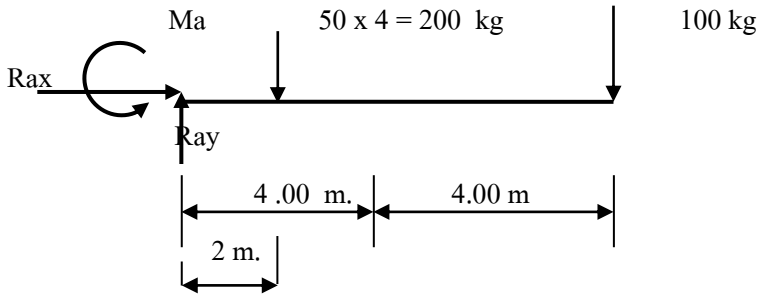
แบบฝึกหัด

1. จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับของโครงสร้าง




วิธีทำ

- เขียน Free body diagram



เลือก Support A เป็นจุดหมุน ( Take Moment at A )

$\sum M = 0$ ↺+ ให้ทิศทางหมุนทวนเข็มนาฬิกาเป็นบวก หรือ หมุนทวน = หมุนตาม

$Ma = (50 \times 4 \times 2) + (100 \times 8)$

$Ma = 1200 kg - m$ ↺

$\sum Fy = 0$ ↑ + ให้ทิศทาง ขึ้นบนเป็นบวก หรือ ขึ้น = ลง

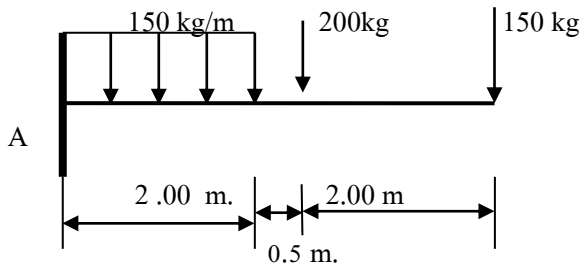
$Ray = (50 \times 4) + 100$

$Ray = 300$ kg ↑

$\sum Fx = 0$ →+ ให้ทิศทางไปทางขวาเป็นบวก หรือ ขวา = ซ้าย

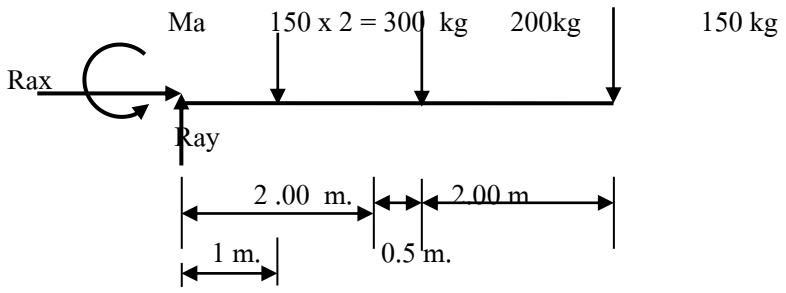
$Rax = 0$ N ( ไม่มีแรงรวมในแนวราบ ) ***ans***

2. จงคำนวณหาแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับของโครงสร้าง




วิธีทำ

- เขียน Free body diagram



เลือก Support A เป็นจุดหมุน ( Take Moment at A )

$\sum M = 0$ $\circlearrowleft +$ ให้ทิศทางหมุนทวนเข็มนาฬิกาเป็นบวก หรือ หมุนทวน = หมุนตาม

$$Ma = (150 \times 2 \times 1) + (200 \times 2.5) + (150 \times 4.50)$$

$$Ma = 1475 kg - m \circlearrowleft$$

$\sum Fy = 0$ $\uparrow +$ ให้ทิศทาง ขึ้นบนเป็นบวก หรือ ขึ้น = ลง

$$Ray = (150 \times 2) + 200 + 150$$

$$Ray = 650 \text{ kg} \uparrow$$

$\sum Fx = 0$ $\overrightarrow{+}$ ให้ทิศทางไปทางขวาเป็นบวก หรือ ขวา = ซ้าย

$Rax = 0$ N ( ไม่มีแรงรวมในแนวราบ ) ***ans***