	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม 1.	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบแรง (ต่อ)	จำนวน 3 ชั่วโมง
<p>หัวเรื่อง</p> <p>2.4 การแปลงค่าหน่วย</p> <p>2.5 การแตกแรง</p> <p>สาระสำคัญ</p> <p>1. การแปลงค่าหน่วย คือ หน่วยที่เราจะทำการแปลงหน่วยให้เป็นหน่วยใหม่นั้นให้คิดมีค่าเทียบเท่ากับ 1 เสมอและเทียบกับหน่วยที่มีอยู่</p> <p>2. การแตกแรง เป็นการจำแนกแรงที่กระทำต่อจุดใด ๆ บนวัตถุให้อยู่ในแนวเดียวกัน ให้อยู่ในแนวของแกน X หรืออยู่ในแนวแกน Y</p> <p>สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณ วิชาชีพ)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถแปลงหน่วยและตัดหน่วยได้อย่างถูกต้อง 2. ผู้เรียนทำการแตกแรงได้อย่างถูกต้อง 		

เนื้อหาสาระ

2.4 การแปลงหน่วย

ระบบหน่วยที่ใช้ในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ถึงแม้ว่าในปัจจุบันเราจะมีหน่วยสากลใช้กันแล้วก็ตาม แต่ก็ยังมีบางประเทศยังคงใช้หน่วยในระบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ระบบสากลดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่แปลงหน่วย โดยทั่วไปแล้วการแปลงหน่วยนั้นส่วนใหญ่จะมีในหนังสือทางด้านกลศาสตร์อยู่แล้ว ซึ่งจะบอกเป็นค่าตัวเลขที่คูณหรือหารเพื่อเปลี่ยนหน่วย แต่อย่างไรก็ตามเราก็สามารถเปลี่ยนหน่วยเองได้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นเราจำเป็นต้องจำเกี่ยวกับค่าพื้นฐานของแต่ละหน่วย

เช่น

$$1 \text{ bar} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

ตัวอย่างที่ 1 จงแปลงหน่วยจาก 500 bar ไปเป็นหน่วย N/m^2

$$\begin{aligned} 500 \text{ bar} &= 500 \text{ bar} \times 10^5 \\ &= 50 \text{ MN/m}^2 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแปลงหน่วยจาก 60 km/hr ไปเป็นหน่วย m/s

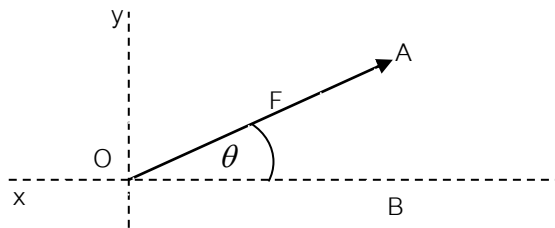
$$\begin{aligned} 60 \text{ km/hr} &= 60 \frac{\text{km}}{\text{hr}} \times 1,000 \text{ m} \\ &= 60,000 \frac{\text{m}}{\text{hr}} \times \frac{1}{3,600} \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ &= 16.66 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{aligned}$$

✱ ซึ่งเท่านี้เราก็จะได้ค่าในหน่วย m/s แล้ว

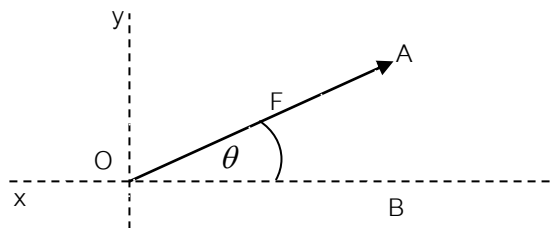
ข้อควรจำ ในการแปลงค่าหน่วย คือ หน่วยที่เราจะทำการแปลงหน่วยให้เป็นหน่วยใหม่นั้นให้คิดมีค่าเทียบเท่ากับ 1 เสมอ เช่น จากตัวอย่างจะเห็นว่า เราจะแปลงค่าจาก ft ไปเป็น m ดังนั้นเราจึงนำสัดส่วนระหว่าง m กับ ft มาคูณในสมการ โดยที่ $1 \text{ m} = 3.28 \text{ ft}$

2.5 การแตกแรง

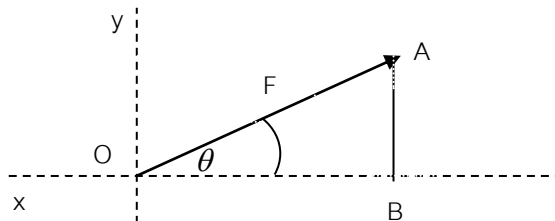
การแตกแรง หมายถึง การจำแนกแรงที่กระทำต่อจุดใด ๆ บนวัตถุให้อยู่ในแนวเดียวกัน เช่น ให้อยู่ในแนวของแกน X หรืออยู่ในแนวแกน Y โดยมีพื้นฐานดังนี้
สมมติว่าต้องการแตกแรง F ซึ่งกระทำเป็นมุม θ กับแกน X จะมีวิธีการทำดังนี้คือ



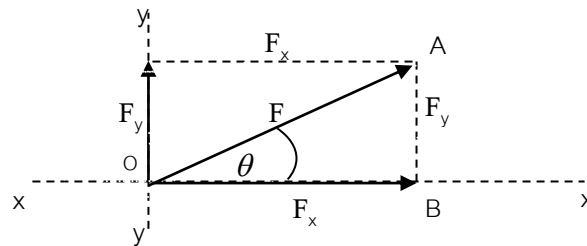
1. ทำการตั้งแกน X และแกน Y โดยให้แกนทั้งสองนี้ตั้งฉากซึ่งกันและกันที่จุด O



2. ที่ปลายของแรง F คือจุด A ต่อแนวเส้นตรงจากจุด A ลากลงมาในแนวมาดิ่งตัดกับแกน X ที่จุด B จะได้สามเหลี่ยม OAB



3.3 AB จะมีค่าเท่ากับแรง F ที่แตกไปอยู่ในแนวแกน y หรือเรียกว่า F_y และ OB จะมีค่าเท่ากับแรง F ที่แตกไปอยู่ในแนวแกน x หรือเรียกว่า F_x



4. จากสามเหลี่ยมมุมฉาก OAB

แต่

$$\sin \theta = \frac{AB}{OA}$$

$$\frac{AB}{OA} = \frac{F_y}{F}$$

$$\therefore \sin \theta = \frac{F_y}{F}$$

หรือ $F_y = F \sin \theta$

ในลักษณะเดียวกัน

แต่

$$\cos \theta = \frac{OB}{OA}$$

$$\frac{OB}{OA} = \frac{F_x}{F}$$

$$\therefore \cos \theta = \frac{F_x}{F}$$

หรือ $F_x = F \cos \theta$

โดยที่ค่าของ F_x คือ ค่าของแรงย่อย F ที่แตกเข้าไปอยู่ในแนวแกน X

F_y คือ ค่าของแรงย่อย F ที่แตกเข้าไปอยู่ในแนวแกน Y

สรุปง่าย ๆ ก็ คือ เมื่อต้องการแตกแรงที่กำหนดให้ไปอยู่ในแนวแกน X และแกน Y จะกระทำ

ได้โดยกำหนดให้แรงที่ให้มาเป็นด้านตรงกันข้ามมุมฉากของสามเหลี่ยมมุมฉากแล้วอาศัย

หลักการพื้นฐานของตรีโกณมิติเพื่อหาแรง F_x และ F_y แต่ค่าของแรง F_x ไม่จำเป็นต้องเท่ากับ

$F \cos \theta$ และ F_y ไม่จำเป็นต้องเท่ากับ $F \sin \theta$ เสมอไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าของมุม θ อยู่ใน

ลักษณะใด

ข้อควรจำง่าย ๆ คือ

1. แดกแรง F เข้าหามุม θ จะมีค่าเป็น $F\cos\theta$
2. แดกแรง F ออกจากมุม θ จะมีค่าเป็น $F\sin\theta$
3. ในการแตกแรงนั้นเราจำเป็นต้องคิดเครื่องหมายของแรงที่แตกเข้าไปในแนวแกนนั้น ๆ

โดยมีหลักการที่ว่า

- 3.1 เมื่อแตกแรงเข้าไปในแนวแกนนั้นแล้วทิศทางของแรงที่แตกเข้าไปมีทิศทางเดียวกันกับแนวแกนนั้น ๆ ที่เราตั้งไว้แรงจะมีเครื่องหมายเป็น (+)
- 3.2 เมื่อแตกแรงเข้าไปในแนวแกนนั้นแล้วทิศทางของแรงที่แตกเข้าไปมีทิศทางสวนทางกันกับแนวแกนนั้น ๆ ที่เราตั้งไว้แรงจะมีเครื่องหมายเป็น (-)

$$F = \sqrt{\sum F_x^2 + \sum F_y^2}$$

และทำการหามุม θ ที่แรงลัพธ์กระทำกับแนวแกน X โดย

$$\theta = \tan^{-1} \frac{\sum F_y}{\sum F_x}$$

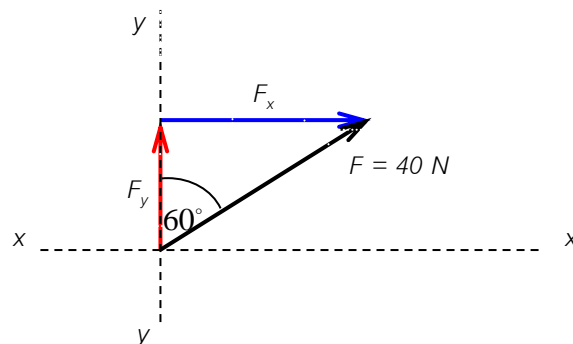
เมื่อ F คือ แรงลัพธ์ที่กระทำกับอนุภาค

$\sum F_x$ คือ ผลรวมของแรงที่กระทำกับอนุภาคในแนวแกน X

$\sum F_y$ คือ ผลรวมของแรงที่กระทำกับอนุภาคในแนวแกน Y

ตัวอย่างที่ 1. จงหาแรงในแนวแกน X และแนวแกน Y ของแรง 40 นิวตัน ที่ทำมุมกับแกน

Y = 60 องศา



วิธีทำ เขียนสามเหลี่ยมมุมฉากโดยให้แรง $F = 40$ นิวตัน เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

$$\frac{F_y}{F} = \cos 60^\circ$$

$$\frac{F_y}{F} = \cos 60^\circ$$

$$\begin{aligned} F_y &= F \cos \theta \\ &= 40 \cos 60^\circ \\ &= 20 \text{ N} \end{aligned}$$

Ans

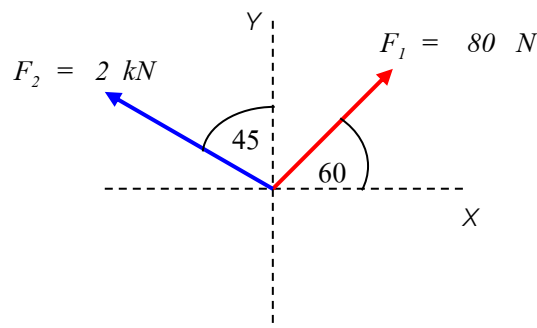
$$\frac{F_x}{F} = \sin 60^\circ$$

$$\begin{aligned} F_x &= F \sin 60^\circ \\ &= 40 \sin 60^\circ \\ &= 34.641 \text{ N} \end{aligned}$$

Ans

ตัวอย่างที่ 2. จงหาผลรวมของแรงในแนวแกน X และแกน Y ของแรงที่กำหนดให้และมุม

θ



วิธีทำ

1. แดกแรง F_1 และ F_2 เข้าไปในแนวแกน X ได้

$$\begin{aligned} \Sigma F_x &= F_1 \cos 60 - F_2 \sin 45 \\ &= 80 \cos 60 - 2000 \sin 45 \\ &= 40 - 1414.21 \\ &= -1374.21 \text{ N} \end{aligned}$$

2. แดกแรง F_1 และ F_2 เข้าไปในแนวแกน Y ได้

$$\begin{aligned} \Sigma F_y &= F_1 \sin 60 + F_2 \cos 45 \\ &= 80 \sin 60 + 2000 \cos 45 \\ &= 69.28 + 1414.21 \end{aligned}$$

$$= 1483.49 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} F &= \sqrt{\sum F_x^2 + \sum F_y^2} \\ &= (-1374.21)^2 + (1483.49)^2 \\ &= 2022.18 \text{ N} \quad \text{หรือ} \quad 2.022 \text{ kN} \quad \underline{\underline{Ans}} \end{aligned}$$

แสดงว่าแรงลัพธ์กระทำเป็นมุม θ เทียบกับแกน X ในทิศทางลบ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู

ทดสอบ

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรื่องการบวกและลบเวกเตอร์ ผลคูณสเกลาร์และผลคูณเวกเตอร์ การแก้ปัญหของเวกเตอร์
 - กฎของซายน์ ,กฎของโคซายน์ (30 นาที)
2. เฉลยแบบทดสอบ (10 นาที)

ขั้นนำ

1. ครูพูดถึงเนื้อหาที่จะสอนในวันนี้เพื่อวัดความเข้าใจพื้นฐานของผู้เรียน (5 นาที)

ขั้นสอน

1. สอนแบบบรรยายในหน่วยที่ 2 (ในหัวข้อย่อย 1 , 2 , 3) (70 นาที)
2. สอนสาธิตหลักการคำนวณตัวอย่างที่ 1 , 2 , 3 (20 นาที)
3. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนถาม (25 นาที)
4. เฉลยแบบฝึกหัด (10 นาที)

ขั้นสรุป

1. ผู้สอนสรุปเนื้อหาให้ผู้เรียนฟัง (10 นาที)

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

1. ให้ศึกษาเอกสารประกอบการเรียนตามหัวข้อ 1 , 2 , 3 และทำรายงานส่ง
2. ให้ทำแบบฝึกหัด
3. ให้ไปศึกษาเรื่องที่จะเรียนสัปดาห์หน้า

สื่อการเรียนการสอน

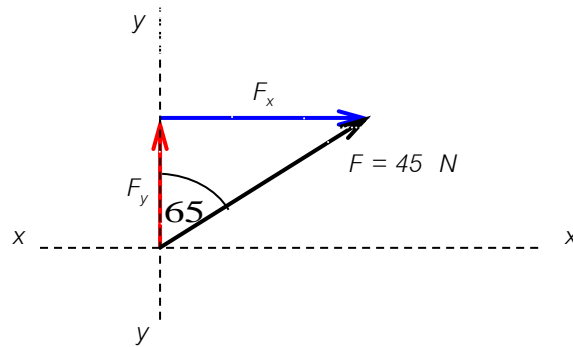
1. เอกสารประกอบการสอนหัวข้อย่อย 1, 2
2. แผ่นใสหัวข้อย่อย 1, 2

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจผู้เรียน
2. ความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย
3. การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
4. ทำแบบทดสอบ

แบบฝึกหัด

1. จงแปลงหน่วยจาก 500 km/min ไปเป็นหน่วย m/s
2. จงหาแรงในแนวแกน X และแนวแกน Y ของแรง 45 นิวตัน ที่ทำมุมกับแกน Y = 65 องศา



เฉลยแบบฝึกหัด

1. จงแปลงหน่วยจาก 500 km/min ไปเป็นหน่วย m/s

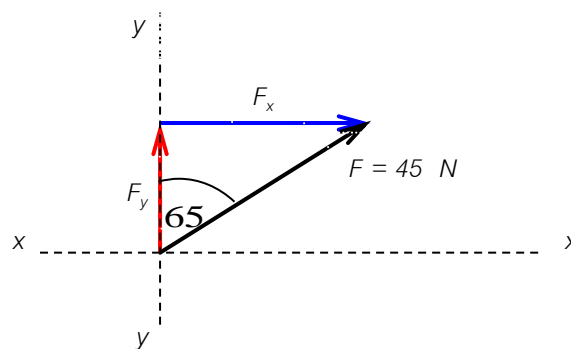
วิธีทำ

$$500 \text{ km/min} \times 1000/60 \text{ m/s}$$

$$= 833.33 \text{ m/s}$$

2. จงหาแรงในแนวแกน X และแนวแกน Y ของแรง 45 นิวตัน ที่ทำมุมกับแกน

Y = 65 องศา



วิธีทำ เขียนสามเหลี่ยมมุมฉากโดยให้แรง $F = 45$ นิวตัน เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

$$\frac{F_y}{F} = \cos 65^\circ$$

$$\frac{F_y}{F} = \cos 65^\circ$$

$$F_y = F \cos \theta$$

$$= 45 \cos 65^\circ$$

$$= 19.01 \text{ N} \quad \underline{\underline{\text{Ans}}}$$

$$\frac{F_x}{F} = \sin 65^\circ$$

$$F_x = F \sin 65^\circ$$

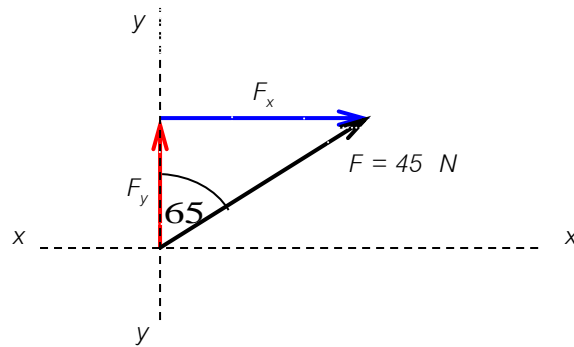
$$= 45 \sin 65^\circ$$

$$= 40.78 \text{ N} \quad \underline{\underline{\text{Ans}}}$$

แบบทดสอบสัปดาห์ที่ 3

1. จงแปลงหน่วยจาก 500 km/min ไปเป็นหน่วย m/s
2. จงหาแรงในแนวแกน X และแนวแกน Y ของแรง 45 นิวตัน ที่ทำมุมกับแกน

Y = 65 องศา



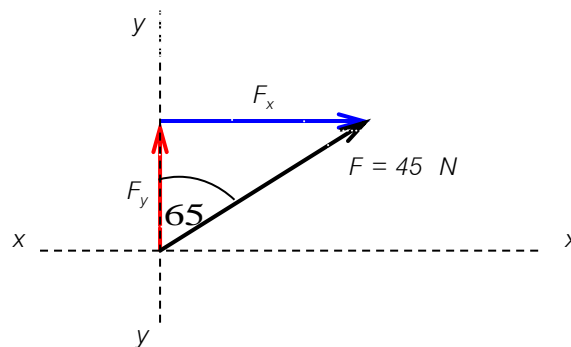
เฉลยแบบทดสอบสัปดาห์ที่ 3

1. จงแปลงหน่วยจาก 500 km/min ไปเป็นหน่วย m/s

วิธีทำ $500 \text{ km/min} \times 1000/60 \text{ m/s}$
 $= 833.33 \text{ m/s}$

2. จงหาแรงในแนวแกน X และแนวแกน Y ของแรง 45 นิวตัน ที่ทำมุมกับแกน

Y = 65 องศา



วิธีทำ เขียนสามเหลี่ยมมุมฉากโดยให้แรง $F = 45$ นิวตัน เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

$$\frac{F_y}{F} = \cos 65^\circ$$

$$\frac{F_y}{F} = \cos 65^\circ$$

$$F_y = F \cos \theta$$

$$= 45 \cos 65^\circ$$

$$= 19.01 \text{ N} \quad \underline{\underline{\text{Ans}}}$$

$$\frac{F_x}{F} = \sin 65^\circ$$

$$F_x = F \sin 65^\circ$$

$$= 45 \sin 65^\circ$$

$$= 40.78 \text{ N} \quad \underline{\underline{\text{Ans}}}$$

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน.....
.....
.....
.....
.....
.....

ผลการเรียนของนักเรียน.....
.....
.....
.....
.....
.....

ผลการสอนของครู.....
.....
.....
.....
.....
.....