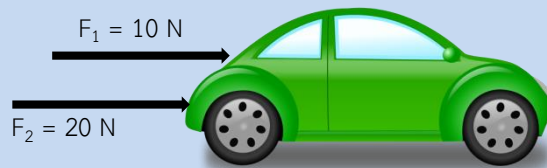


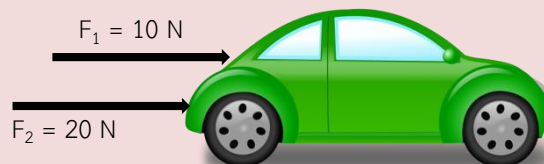
เจอลยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิคของโพลยา ชุดที่ 1  
เรื่องแรงและการหาแรงลัพธ์

**แบบฝึกทักษะที่ 1** ออกแรง 10 นิวตัน และ 20 นิวตัน กระทำต่อรถ ดังรูป อยากทราบว่าแรงลัพธ์จะมีขนาดเท่าใด



**ขั้นที่ 1** ทำความเข้าใจปัญหา

1. เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



2. พิจารณาส่่งที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ  $\vec{F}_1 = 10 \text{ N}$  และ  $\vec{F}_2 = 20 \text{ N}$
3. วิเคราะห์ส่่งที่โจทย์ให้หา คือ แรงลัพธ์ ( $\sum F$ )

**ขั้นที่ 2** วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

4. สมการ คือ แรงลัพธ์  $\sum F = F_1 + F_2$

### ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

หาแรงลัพธ์ จากสมการ  $\sum F = F_1 + F_2$

แทนค่า  $= 10 + 20$

จะได้  $\therefore \sum F = 30 \text{ N}$

ดังนั้น แรงลัพธ์มีขนาด 30 นิวตัน มีทิศไปทางเดียวกับแรงทั้งสอง

### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบ คือ

ตรวจคำตอบ จากสมการ  $\sum F = F_1 + F_2$

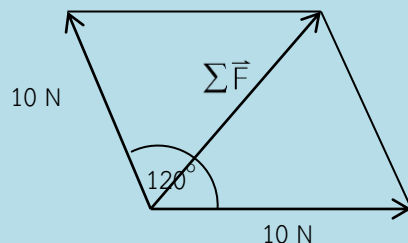
เมื่อ  $F_1 = 10 \text{ N}$  และ  $F_2 = 20 \text{ N}$

จะได้  $30 = 10 + 20$

ดังนั้น  $30 = 30$

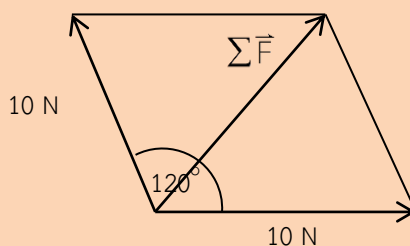
ตอบ แรงลัพธ์จะมีขนาด 30 N

**แบบฝึกทักษะที่ 2** จากรูป จงหาขนาดของแรงลัพธ์ของแรงขนาด 10 นิวตัน เท่ากันสองแรง ซึ่งทำมุม  $120^\circ$  ซึ่งกันและกัน



### ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



- พิจารณาสิ่งที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ  $F_1 = 10 \text{ N}$  และ  $F_2 = 10 \text{ N}$
- วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ  $\Sigma F$  เมื่อแรงทั้งสองทำมุมต่อกัน  $120^\circ$

### ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

- สมการ แรงลัพธ์ คือ  $\Sigma F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$

### ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned}
 \text{หาแรงลัพธ์ จากสมการ } \sum F &= \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta} \\
 \text{แทนค่า} &= \sqrt{10^2 + 10^2 + 2(10)(10) \cos 120^\circ} \\
 \text{จะได้} &= \sqrt{100 + 100 + 2(10)(10)(-\frac{1}{2})} \\
 &= \sqrt{100} \\
 \therefore \sum F &= 10 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{หาทิศทางของแรงลัพธ์ } \sum F \text{ จากสมการ } \tan \alpha &= \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta} \\
 &= \frac{10 \sin 120^\circ}{10 + 10 \cos 120^\circ} \\
 &= \frac{10(\sqrt{3}/2)}{10 + 10(-1/2)} \\
 \tan \alpha &= \sqrt{3} \\
 \alpha &= 60^\circ
 \end{aligned}$$

ดังนั้น เมื่อแรงสองแรงทำมุม  $120^\circ$  ต่อกันแรงลัพธ์จะมีขนาด 10 นิวตัน มีทิศทางมุม  $60^\circ$

### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบคือ แรงลัพธ์ ( $\sum F$ ) = 10 N

$$\text{ตรวจคำตอบ จากสมการ } \sum F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$$

เมื่อ  $\sum F = 10 \text{ N}$ ,  $F_1 = 10 \text{ N}$  และ  $F_2 = 10 \text{ N}$

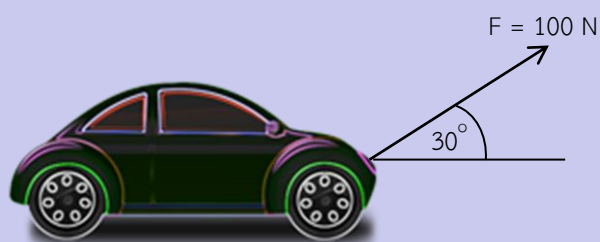
$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า} \quad 10 &= \sqrt{10^2 + 10^2 + 2(10)(10) \cos 120^\circ} \\
 \text{จะได้} \quad 10 &= \sqrt{100 + 100 + 2(10)(10)(-\frac{1}{2})} \\
 10 &= \sqrt{100} \\
 \text{ดังนั้น} \quad 10 &= 10 \text{ N}
 \end{aligned}$$

ตอบ แรงลัพธ์จะมีขนาด 10 N

**ตัวอย่างที่ 3** เด็กคนหนึ่งออกแรง 100 นิวตัน ดึงรถให้เคลื่อนที่ไปตามแนวระดับ โดยแนวแรงของแรงดึงทำมุม 30 องศา กับแนวระดับ จงหาองค์ประกอบของแรง 100 นิวตัน ในแนวระดับกับแนวตั้ง

### ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



2. พิจารณาสິงที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ  $F = 100 \text{ N}$
3. วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ  $F_x$  และ  $F_y$

### ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

4. สมการ  $F_x = F \cos \theta$  และ  $F_y = F \sin \theta$

### ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned} \text{หาองค์ประกอบของแรงในแนวระดับ จากสมการ} \quad F_x &= F \cos \theta \\ \text{แทนค่า} \quad &= 100 \cos 30^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad &= 100 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ F_x &= 86.6 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หาองค์ประกอบของแรงในแนวตั้ง จากสมการ} \quad F_y &= F \sin \theta \\ \text{แทนค่า} \quad &= 100 \sin 30^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad &= 100 \left( \frac{1}{2} \right) \\ F_y &= 50 \text{ N} \end{aligned}$$

ดังนั้น แรงในแนวระดับเท่ากับ 86.6 นิวตัน และแรงในแนวตั้งเท่ากับ 50 นิวตัน

### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบคือ แรงในแนวระดับเท่ากับ 86.6 นิวตัน และแรงในแนวตั้งเท่ากับ 50 นิวตัน

ตรวจคำตอบ หาแรงในแนวระดับ จากสมการ  $F_x = F \cos \theta$

เมื่อ  $F_x = 86.5 \text{ N}$  และ  $F = 100 \text{ N}$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad 86.6 &= 100 \cos 30^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad 86.6 &= 100 \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ 86.6 &= 86.6 \text{ N} \end{aligned}$$

ตรวจคำตอบ หาแรงในแนวตั้ง จากสมการ  $F_y = F \sin \theta$

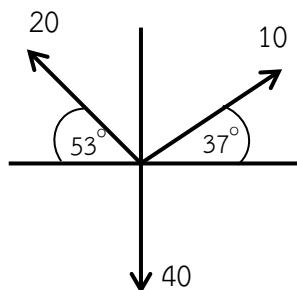
เมื่อ  $F_y = 50 \text{ N}$  และ  $F = 100 \text{ N}$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad 50 &= 100 \sin 30^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad 50 &= 100 \left( \frac{1}{2} \right) \\ 50 &= 50 \text{ N} \end{aligned}$$

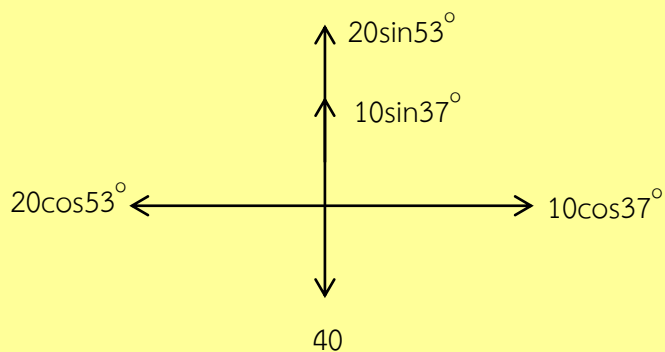
ตอบ แรงในแนวระดับเท่ากับ 86.6 นิวตัน และแรงในแนวตั้งเท่ากับ 50 นิวตัน

**แบบฝึกทักษะที่ 4** จากรูป จงหาขนาดของแรงลัพธ์ 10 , 20 และ 40 นิวตัน



### ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



- พิจารณาสิ่งที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ  $F_1 = 10 \text{ N}$  ,  $F_2 = 20 \text{ N}$  และ  $F_3 = 40 \text{ N}$
- วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ ขนาดของแรงลัพธ์ ( $\sum F$ )

### ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

- สมการ คือ แรงลัพธ์  $\sum F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$

### ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned}\text{พิจารณาแกน } x ; \quad F_x &= 10\cos 37^\circ - 20\cos 53^\circ \\ &= 10\left(\frac{4}{5}\right) - 20\left(\frac{3}{5}\right) \\ &= 8 - 12 \\ &= -4 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{พิจารณาแกน } y ; \quad F_y &= 20\sin 53^\circ + 10\sin 37^\circ - 40 \\ &= 20\left(\frac{4}{5}\right) + 10\left(\frac{3}{5}\right) - 40 \\ &= (16 + 6) - 40 \\ &= -18 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{หาแรงลัพธ์ จากสมการ} \quad \sum F &= \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \\ \text{แทนค่า} \quad &= \sqrt{(-4)^2 + (-18)^2} \\ \text{จะได้} \quad &= \sqrt{340} \\ &= 18.44 \text{ N} \\ \therefore \sum F &= 18.44 \text{ N}\end{aligned}$$

ดังนั้น แรงลัพธ์มีขนาด 18.44 นิวตัน

### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบคือ แรงลัพธ์ ( $\sum F$ ) = 18.44 N

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

เมื่อ  $\sum F = 18.44 \text{ N}$ ,  $F_x = -4 \text{ N}$  และ  $F_y = -18 \text{ N}$

$$\text{แทนค่า} \quad 18.44 = \sqrt{(-4)^2 + (-18)^2}$$

$$\text{จะได้} \quad 18.44 = \sqrt{340}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 18.44 = 18.44 \text{ N}$$

ตอบ แรงลัพธ์จะมีขนาด 35 N