

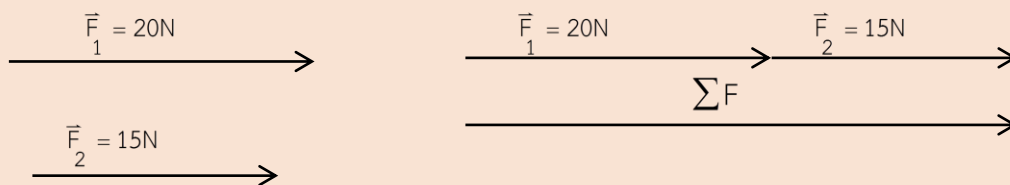
ตัวอย่างแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์
เรื่อง แรง มวลและกฎการเคลื่อนที่ โดยใช้เทคนิคของโพลยา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวอย่างที่ 1 จงหาแรงลัพธ์ของแรง 20 นิวตัน และแรง 15 นิวตัน เมื่อแรงทั้งสองทำมุมต่อกัน
 0° , 60° , 90°

เมื่อแรงทั้งสองทำมุมต่อกัน 0°

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



2. พิจารณาส่ที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ $\vec{F}_1 = 20\text{ N}$ และ $\vec{F}_2 = 15\text{ N}$

3. วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ ΣF เมื่อแรงทั้งสองทำมุมต่อกัน 0°

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

4. สมการ แรงลัพธ์ $\Sigma F = F_1 + F_2$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

หาแรงลัพธ์ จากสมการ $\sum F = F_1 + F_2$

แทนค่า $= 20 + 15$

จะได้ $\therefore \sum F = 35 \text{ N}$

ดังนั้น เมื่อแรงสองแรงทำมุม 0° ต่อกันแรงลัพธ์จะมีขนาด 35 นิวตัน มีทิศไปทางเดียวกับแรงทั้งสอง

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบคือ แรงลัพธ์ ($\sum F$) = 35 N

ตรวจคำตอบ จากสมการ $\sum F = F_1 + F_2$

เมื่อ $F_1 = 20 \text{ N}$ และ $F_2 = 15 \text{ N}$

จะได้ $35 = 20 + 15$

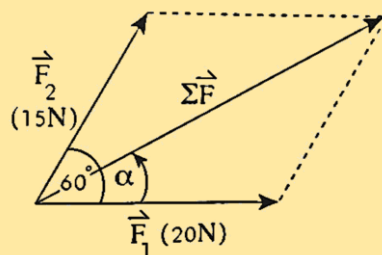
ดังนั้น $35 = 35$

ตอบ แรงลัพธ์จะมีขนาด 35 N

เมื่อแรงทั้งสองทำมุมต่อกัน 60°

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



- พิจารณาสิ่งที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ $F_1 = 20 \text{ N}$ และ $F_2 = 15 \text{ N}$
- วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ ΣF เมื่อแรงทั้งสองทำมุมต่อกัน 60°

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญา

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

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned}
 \text{หาแรงลัพธ์ จากสมการ } \sum F &= \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta} \\
 \text{แทนค่า} &= \sqrt{20^2 + 15^2 + 2(20)(15) \cos 60^\circ} \\
 \text{จะได้} &= \sqrt{400 + 225 + 2(300)(\frac{1}{2})} \\
 &= \sqrt{900} \\
 \therefore \sum F &= 30.41 \text{ N}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{หาทิศทางของแรงลัพธ์ } \sum F \text{ จากสมการ } \tan \alpha &= \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta} \\
 &= \frac{15 \sin 60^\circ}{20 + 15 \cos 60^\circ} \\
 &= \frac{15(\sqrt{3}/2)}{20 + 15(1/2)} \\
 \tan \alpha &= 0.47 \\
 \alpha &= \tan^{-1} 0.47 = 25.28^\circ
 \end{aligned}$$

ดังนั้น เมื่อแรงสองแรงทำมุม 60° ต่อกันแรงลัพธ์จะมีขนาด 30.41 นิวตัน มีทิศทำมุม 25.28° กับแรง 20 นิวตัน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบคือ แรงลัพธ์ ($\sum F$) = 30.41 N

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

เมื่อ $F_1 = 20 \text{ N}$ และ $F_2 = 15 \text{ N}$

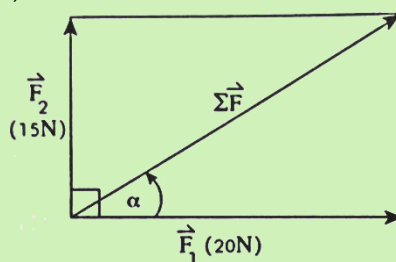
$$\begin{aligned}
 \text{จะได้} \quad 30.41 &= \sqrt{20^2 + 15^2 + 2(20)(15) \cos 60^\circ} \\
 \text{ดังนั้น} \quad 30.41 &= \sqrt{900} \\
 30.41 &= 30.41
 \end{aligned}$$

ตอบ แรงลัพธ์จะมีขนาด 30.41 N

เมื่อแรงทั้งสองทำมุมต่อกัน 90°

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



- พิจารณาสิ่งที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ $\vec{F}_1 = 20\text{ N}$ และ $\vec{F}_2 = 15\text{ N}$
- วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ $\Sigma\vec{F}$ เมื่อแรงทั้งสองทำมุมต่อกัน 90°

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

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

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned} \text{หาแรงลัพธ์ จากสมการ } \sum F &= \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \\ \text{แทนค่า} &= \sqrt{20^2 + 15^2} \\ \text{จะได้} &= \sqrt{625} \\ &= 25 \text{ N} \\ \therefore \sum F &= 25 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หาทิศทางของแรงลัพธ์ } \sum F \text{ จากสมการ } \tan \alpha &= \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta} \\ &= \frac{15 \sin 90^\circ}{20 + 15 \cos 90^\circ} \\ &= \frac{15}{20} = \frac{3}{4} \\ \alpha &= \tan^{-1} \frac{3}{4} = 37^\circ \end{aligned}$$

ดังนั้น เมื่อแรงสองแรงทำมุม 90° ต่อกันแรงลัพธ์จะมีขนาด 25 นิวตัน มีทิศทางมุม 37°

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบคือ แรงลัพธ์ ($\sum F$) = 25 N

ตรวจคำตอบ จากสมการ $\sum F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

เมื่อ $F_1 = 20 \text{ N}$ และ $F_2 = 15 \text{ N}$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad 25 &= \sqrt{20^2 + 15^2} \\ \text{ดังนั้น} \quad 25 &= 25 \end{aligned}$$

ตอบ แรงลัพธ์จะมีขนาด 25 N

แบบฝึกทักษะที่ 2 แรงขนาด 10 นิวตัน และขนาด 15 นิวตัน กระทำต่อวัตถุในทิศสวนทางกัน ดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



2. พิจารณาสິงที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ $\vec{F}_1 = 10 \text{ N}$ และ $\vec{F}_2 = 15 \text{ N}$
3. วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา 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 $= 10 - 15$

จะได้ $\therefore \sum F = -5 \text{ N}$

ดังนั้น แรงลัพธ์มีขนาด 5 นิวตัน มีทิศไปทางแรง F_2

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบคือ แรงลัพธ์ ($\sum F$) = -5 N

ตรวจคำตอบ จากสมการ $\sum F = F_1 - F_2$

เมื่อ $\sum F = -5 \text{ N}$, $F_1 = 10 \text{ N}$ และ $F_2 = 15 \text{ N}$

แทนค่า $-5 = 10 - 15$

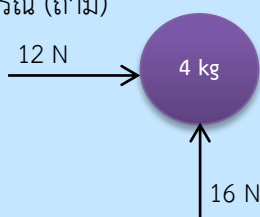
จะได้ $-5 = -5$

ตอบ แรงลัพธ์จะมีขนาด 5 N

ตัวอย่างที่ 3 ถ้ามีแรงขนาด 12 นิวตัน และ 16 นิวตัน กระทำต่อวัตถุซึ่งมีมวล 4 กิโลกรัม โดยแรงทั้งสองกระทำในทิศตั้งฉากซึ่งกันและกัน วัตถุนั้นจะเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร่งเท่าใด

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



- พิจารณาสิ่งที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ $F_1 = 12 \text{ N}$, และ $F_2 = 16 \text{ N}$ และ $m = 4 \text{ kg}$
- วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ อัตราเร่ง (a)

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

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

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned} \text{หาแรงลัพธ์ จากสมการ} \quad \Sigma F &= \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \\ \text{แทนค่า} &= \sqrt{12^2 + 16^2} \\ \text{จะได้} &= \sqrt{400} \\ &= 20 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\therefore \Sigma F = 20 \text{ N}$$

$$\text{หาความเร่ง จากสมการ} \quad \Sigma F = ma$$

$$\text{แทนค่า} \quad 20 = 4a$$

$$\text{จะได้} \quad a = 5 \text{ m/s}^2$$

ดังนั้น ความเร่งมีขนาดเท่ากับ 5 เมตร/วินาที²

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบคือ ความเร่งมีขนาดเท่ากับ 5 เมตร/วินาที²

$$\text{ตรวจคำตอบ จากสมการ} \quad \Sigma F = ma$$

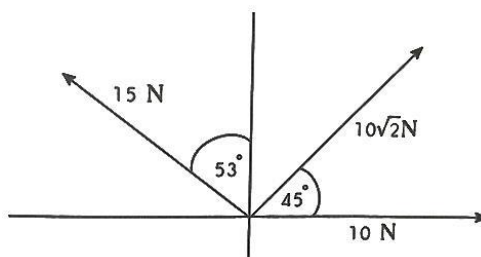
$$\text{เมื่อ } \Sigma F = 20 \text{ N}, m = 4 \text{ kg} \text{ และ } a = 5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{แทนค่า} \quad 20 = 4(5)$$

$$\text{จะได้} \quad 20 = 20$$

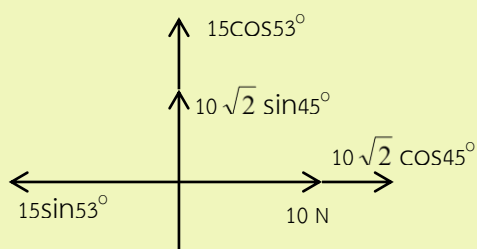
ตอบ ความเร่งมีขนาดเท่ากับ 5 N

ตัวอย่างที่ 4 จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ของแรงที่กระทำร่วมกันที่จุด ๆ หนึ่ง ดังรูป



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)



2. พิจารณาสິงที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ $\vec{F}_1 = 20 \text{ N}$ และ $\vec{F}_2 = 15 \text{ N}$

3. วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ $\sum F$

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

4. สมการ แรงลัพธ์ $\sum F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned} \text{หาแรงลัพธ์ จากสมการ } \sum F &= \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \\ \text{แทนค่า} &= \sqrt{8^2 + 19^2} \\ \text{จะได้} &= \sqrt{425} = 20.62 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\therefore \sum F = 20.62 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} \text{หาทิศทางของแรงลัพธ์ } \sum F \text{ จากสมการ } \tan \alpha &= \frac{F_y}{F_x} \\ &= \frac{19}{8} \\ &= 2.375 \\ \alpha &= \tan^{-1} 2.375 = 67.17^\circ \end{aligned}$$

ดังนั้น แรงลัพธ์มีขนาด 20.62 นิวตัน มีทิศทางมุม 67.17° เหนือแกน X

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบคือ แรงลัพธ์ ($\sum F$) = 20.62 N

$$\text{ตรวจคำตอบ จากสมการ } \sum F = \sqrt{8^2 + 19^2}$$

เมื่อ $F_x = 8 \text{ N}$ และ $F_y = 19 \text{ N}$

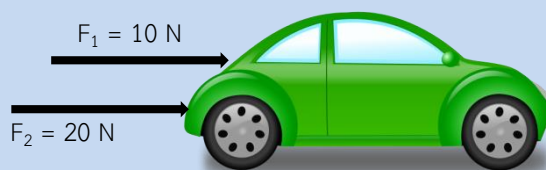
$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad 20.62 &= \sqrt{8^2 + 19^2} \\ \text{ดังนั้น} \quad 20.62 &= 20.62 \end{aligned}$$

ตอบ แรงลัพธ์จะมีขนาด 20.62 N

แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิคของโพลยา

ชุดที่ 1 เรื่องแรงและการหาแรงลัพธ์

แบบฝึกทักษะที่ 1 ออกแรง 10 นิวตัน และ 20 นิวตัน กระทำต่อรถ ดังรูป อยากทราบว่าแรงลัพธ์จะมีขนาดเท่าใด



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

2. พิจารณาสິงที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ

.....

.....

3. วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

4. สมการ คือ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

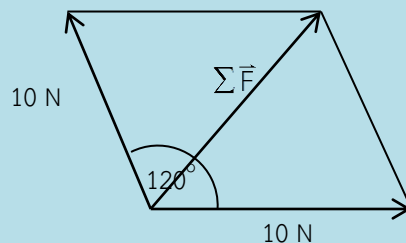
5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบ คือ

แบบฝึกทักษะที่ 2 จากรูป จงหาขนาดของแรงลัพธ์ของแรงขนาด 10 นิวตัน เท่ากันสองแรง ซึ่งทำมุม 120° ซึ่งกันและกัน



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

2. พิจารณาส่งที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ

.....

.....

3. วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

4. สมการ คือ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

This image shows a full page of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบ คือ

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

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

1. เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

2. พิจารณาสິงที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ

.....

.....

3. วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

4. สมการ คือ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

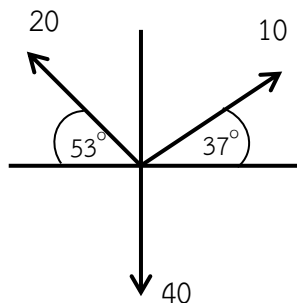
5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบ คือ

แบบฝึกทักษะที่ 4 จากรูป จงหาขนาดของแรงลัพธ์ 10 , 20 และ 40 นิวตัน



ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- เขียนรูปตามสถานการณ์ (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

- พิจารณาสิ่งที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาในรูปของสัญลักษณ์ คือ

.....

.....

- วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ให้หา คือ

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

วิธีการที่ใช้แก้ปัญหา

- สมการ คือ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2

5. ดำเนินการโดยใช้ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์

[illegible]

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ตอบคำถามทวนสถานการณ์

6. คำตอบ คือ

[illegible]