



### แบบฝึกทักษะที่ 4.1 การหาแรงลัพธ์โดยวิธีคำนวณ

#### คำชี้แจง

ให้นักเรียนแก้ปัญหาต่อไปนี้ ด้วยขั้นตอนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ตามเทคนิค KWDL

**โจทย์** มีการออกแรงกระทำกับวัตถุมวล  $m$  ดังนี้

- คนที่ 1 ออกแรงลาก 12 นิวตัน ไปทางขวาเฉียงลง  $53^\circ$  กับแนวระดับ
- คนที่ 2 ออกแรงผลัก 15 นิวตัน ไปทางซ้าย
- คนที่ 3 ออกแรงกด 3 นิวตัน
- คนที่ 4 ออกแรงยก 7 นิวตัน
- คนที่ 5 ออกแรงผลัก 11 นิวตัน ไปทางซ้าย
- คนที่ 6 ออกแรงผลัก 19 นิวตัน ไปทางขวา
- คนที่ 7 ออกแรงดึง 9 นิวตัน ไปทางขวา

**สถานการณ์ที่ 1** จงหาแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้น เมื่อวัตถุมวล  $m$  ถูกแรงกระทำจาก คนที่ 2 , คนที่ 3 และ คนที่ 5 ให้นักเรียนจำแนกข้อมูล ด้วยขั้นตอนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ตามเทคนิค KWDL โดย เขียนภาพแสดงสถานการณ์ ขั้นตอน K และ ขั้นตอน W (3 คะแนน)

เขียนภาพแสดงสถานการณ์

ขั้นตอน K

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอน W

.....

.....

.....





### ความแรงและผลของแรงลัพธ์

**สถานการณ์ที่ 2** จงหาแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้น เมื่อวัตถุมวล  $m$  ถูกแรงกระทำจาก คนที่ 7 , คนที่ 2 , คนที่ 6 และ คนที่ 1 ให้นักเรียนจำแนกข้อมูล ด้วยขั้นตอนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ตามเทคนิค KWDL โดย เขียนภาพแสดงสถานการณ์ ขั้นตอน K และ ขั้นตอน W (3 คะแนน)

เขียนภาพแสดงสถานการณ์

ขั้นตอน K

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอน W

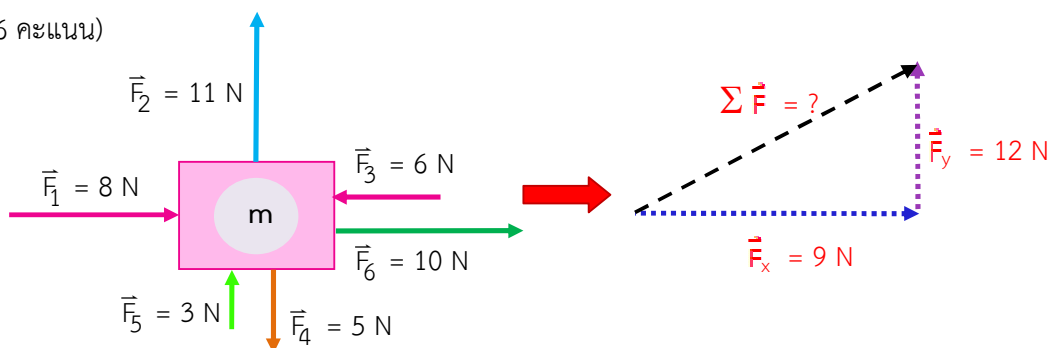
.....

.....

.....

**สถานการณ์ที่ 3** คือ ภาพแสดงสถานการณ์ที่บอกให้ทราบ K (รู้อะไร) และ W (อะไรต้องการทราบ) โดยให้นักเรียนแสดงวิธีทำ ในขั้นตอน D และตอบว่า เรียนรู้ได้อะไร ในขั้นตอน L ด้วยขั้นตอนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ตามเทคนิค KWDL

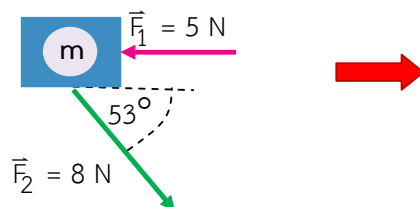
**3.1** ภาพแสดงสถานการณ์ที่มีแรงกระทำ 6 แรง และภาพแสดงการรวมแรงทั้งหมด ให้อยู่ในแนวระดับ  $\vec{F}_x$  และอยู่ในแนวตั้ง  $\vec{F}_y$  เพื่อนำมาหาแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  ในกรณีที่แรงตั้งฉากกันจากการคำนวณ ( 6 คะแนน)





ขั้นตอน D	ขั้นตอน L
วิธีทำ $\vec{F}_x = F_1 + \quad - \quad = 8 + \quad = \quad N$	1. วิเคราะห์
$\vec{F}_y = F_2 + \quad - \quad = 11 + \quad = \quad N$	1.1 นำแรงในแนวแกน x มาหาแรงลัพธ์ $\vec{F}_x$
$\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$	1.2 นำแรงในแนวแกน y มาหาแรงลัพธ์ $\vec{F}_y$
แทนค่า $\Sigma \vec{F} = \sqrt{(\quad)^2 + (\quad)^2}$	2. แก้ปัญหา
$\Sigma \vec{F} = \sqrt{\quad + \quad}$	นำแรงลัพธ์ $\vec{F}_x$ ทำมุม $90^\circ$ กับแรงลัพธ์ $\vec{F}_y$
$\Sigma \vec{F} = \sqrt{\quad}$	มาหาขนาดแรงลัพธ์
$\Sigma \vec{F} = \quad N$	$\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$

3.2 ภาพแสดงสถานการณ์ที่มีแรงกระทำ 2 แรง แต่ไม่กำหนดภาพแรง 2 แรงต่อกันเพื่อนำมาหาแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  จากการคำนวณ เมื่อ  $\sin 53^\circ = 0.8$  ,  $\cos 53^\circ = 0.6$  ( 10 คะแนน)



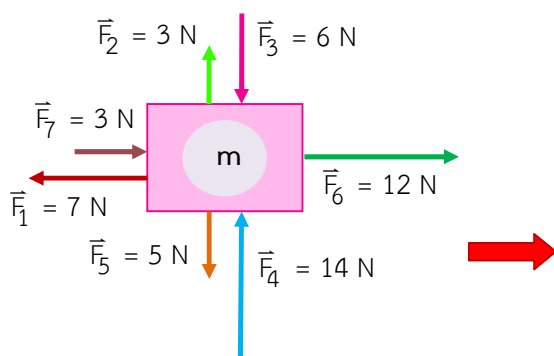
ขั้นตอน D	ขั้นตอน L
วิธีทำ $\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$	
แทนค่า	





### ความเร่งและผลของแรงลัพธ์

3.3 ภาพแสดงสถานการณ์ที่มีแรงกระทำ 7 แรง เมื่อสังเกตจะพบว่าในแนวระดับมีแรงทั้งหมด 3 แรง และมีแรงในแนวตั้ง 4 แรง รวมเป็น  $\vec{F}_x$  อยู่ในแนวระดับ และรวมเป็น  $\vec{F}_y$  อยู่ในแนวตั้ง เพื่อนำมาหาแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  ในกรณีที่แรงตั้งฉากกันจากการคำนวณ ( 10 คะแนน)



ขั้นตอน D	ขั้นตอน L
วิธีทำ $\vec{F}_x =$	
$\vec{F}_y =$	
$\Sigma \vec{F} =$	
แทนค่า $\Sigma \vec{F} =$	
$\Sigma \vec{F} =$	
$\Sigma \vec{F} =$	
$\Sigma \vec{F} =$	

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....คะแนนที่ได้.....

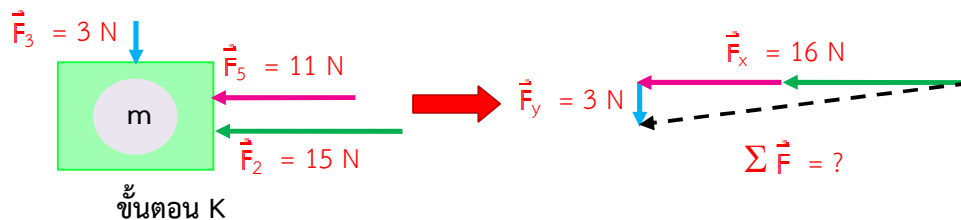




### เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 4.1 การหาแรงลัพธ์โดยวิธีคำนวณ

**สถานการณ์ที่ 1** จงหาแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้น เมื่อวัตถุมวล  $m$  ถูกแรงกระทำจาก คนที่ 2 , คนที่ 3 และ คนที่ 5 ให้นักเรียนจำแนกข้อมูล ด้วยขั้นตอนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ตามเทคนิค KWDL โดย เขียนภาพแสดงสถานการณ์ ขั้นตอน K และ ขั้นตอน W (3 คะแนน)

เขียนภาพแสดงสถานการณ์



คนที่ 2 ออกแรงผลัก 15 นิวตัน ไปทางซ้าย

คนที่ 3 ออกแรงกด 3 นิวตัน

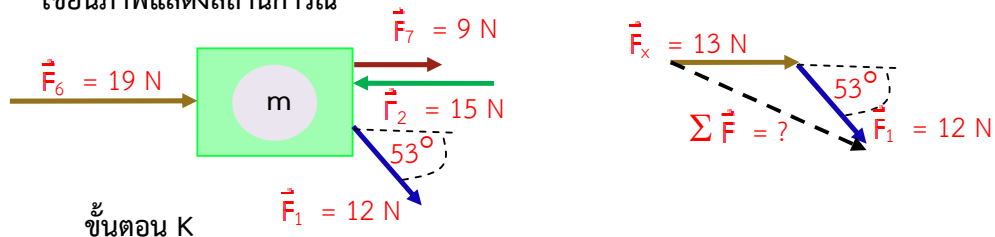
คนที่ 5 ออกแรงผลัก 11 นิวตัน ไปทางซ้าย

ขั้นตอน W

จงหาแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้น เมื่อวัตถุมวล  $m$  ถูกแรงกระทำจาก คนที่ 2 , คนที่ 3 และ คนที่ 5

**สถานการณ์ที่ 2** จงหาแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้น เมื่อวัตถุมวล  $m$  ถูกแรงกระทำจาก คนที่ 7 , คนที่ 2 , คนที่ 6 และ คนที่ 1 ให้นักเรียนจำแนกข้อมูล ด้วยขั้นตอนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ตามเทคนิค KWDL โดย เขียนภาพแสดงสถานการณ์ ขั้นตอน K และ ขั้นตอน W (3 คะแนน)

เขียนภาพแสดงสถานการณ์



คนที่ 7 ออกแรงดึง 9 นิวตัน ไปทางขวา

คนที่ 2 ออกแรงผลัก 15 นิวตัน ไปทางซ้าย

คนที่ 6 ออกแรงผลัก 19 นิวตัน ไปทางขวา

คนที่ 1 ออกแรงลาก 12 นิวตัน ไปทางขวาเฉียงลง  $53^\circ$  กับแนวระดับ

ขั้นตอน W

จงหาแรงลัพธ์ที่เกิดขึ้น เมื่อวัตถุมวล  $m$  ถูกแรงกระทำจาก คนที่ 7 , คนที่ 2 , คนที่ 6 และ

คนที่ 1

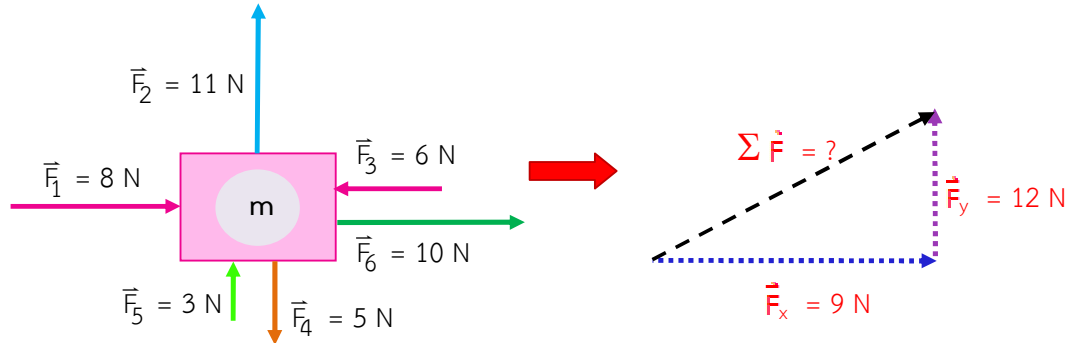




### ความแรงและผลของแรงลัพธ์

**สถานการณ์ที่ 3** คือ ภาพแสดงสถานการณ์ที่บอกให้ทราบ K (รู้อะไร) และ W (อะไรต้องการทราบ) โดยให้นักเรียนแสดงวิธีทำ ในขั้นตอน D และตอบว่า เรียนรู้ได้อะไร ในขั้นตอน L ด้วยขั้นตอนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ตามเทคนิค KWDL

**3.1** ภาพแสดงสถานการณ์ที่มีแรงกระทำ 6 แรง เมื่อสังเกตจะพบว่าในแนวระดับมีแรงทั้งหมด 3 แรง และมีแรงในแนวดิ่ง 3 แรง รวมเป็น  $\vec{F}_x$  อยู่ในแนวระดับ และรวมเป็น  $\vec{F}_y$  อยู่ในแนวดิ่ง เพื่อนำมาหาแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  ในกรณีที่แรงตั้งฉากกันจากการคำนวณ ( 6 คะแนน)



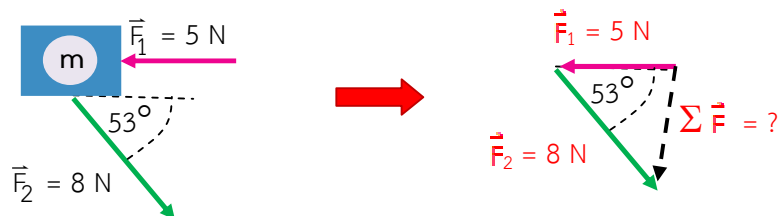
ขั้นตอน D	ขั้นตอน L
<b>วิธีทำ</b> $\vec{F}_x = F_1 + F_6 - F_3 = 8 + 10 - 6 = 12\text{ N}$	<b>1. วิเคราะห์</b>
$\vec{F}_y = F_2 + F_5 - F_4 = 11 + 3 - 5 = 9\text{ N}$	1.1 นำแรงในแนวแกน x มาหาแรงลัพธ์ $\vec{F}_x$
$\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$	1.2 นำแรงในแนวแกน y มาหาแรงลัพธ์ $\vec{F}_y$
<b>แทนค่า</b> $\Sigma \vec{F} = \sqrt{(12)^2 + 9^2}$	<b>2. แก้ปัญหา</b>
$\Sigma \vec{F} = \sqrt{144 + 81}$	นำแรงลัพธ์ $\vec{F}_x$ ทำมุม $90^\circ$ กับแรงลัพธ์ $\vec{F}_y$
$\Sigma \vec{F} = \sqrt{225}$	มาหาขนาดแรงลัพธ์
$\Sigma \vec{F} = 15\text{ N}$	$\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$
	<b>แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 15 นิวตัน</b>





ความเร่งและผลของแรงลัพธ์

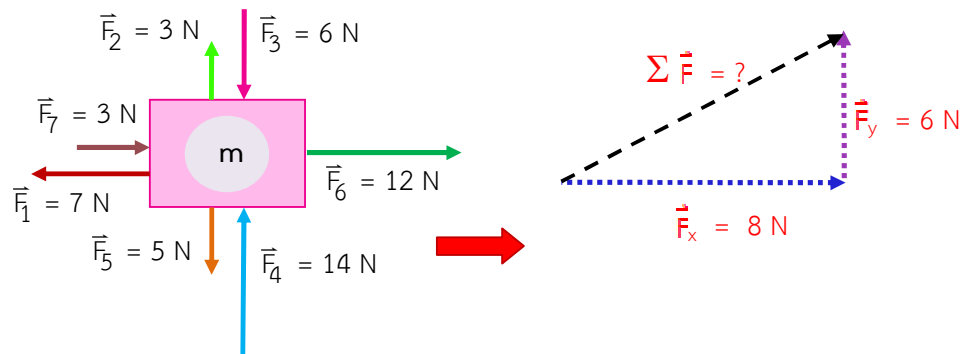
3.2 ภาพแสดงสถานการณ์ที่มีแรงกระทำ 2 แรง แต่ไม่กำหนดภาพแรง 2 แรงต่อกันเพื่อนำมาหาแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  จากการคำนวณ เมื่อ  $\sin 53^\circ = 0.8$  ,  $\cos 53^\circ = 0.6$  ( 10 คะแนน)



ขั้นตอน D	ขั้นตอน L
<p>วิธีทำ <math>\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}</math></p>	<p>1. วิเคราะห์</p>
<p>แทนค่า <math>\Sigma \vec{F} = \sqrt{5^2 + (8)^2 + 2(5)(8)\cos 53^\circ}</math></p>	<p>1.1 <math>\vec{F}_1 = 5 \text{ N}</math> ทำมุม <math>53^\circ</math> กับ <math>\vec{F}_2 = 8 \text{ N}</math></p>
<p><math>\Sigma \vec{F} = \sqrt{25 + 64 + 2(5)(8)(0.6)}</math></p>	<p>1.2 หาแรงลัพธ์ <math>\Sigma \vec{F} = ?</math></p>
<p><math>\Sigma \vec{F} = \sqrt{25 + 64 + 48}</math></p>	<p>2. แก้ปัญหา</p>
<p><math>\Sigma \vec{F} = \sqrt{137}</math></p>	<p>นำ <math>\vec{F}_1 = 5 \text{ N}</math> ทำมุม <math>53^\circ</math> กับ <math>\vec{F}_2 = 8 \text{ N}</math> มาหาแรงลัพธ์จากสมการ</p>
<p><math>\Sigma \vec{F} = 11.7 \text{ N}</math></p>	<p><math>\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}</math> แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 11.7 นิวตัน</p>



3.3 ภาพแสดงสถานการณ์ที่มีแรงกระทำ 7 แรง เมื่อสังเกตพบว่าในแนวระดับมีแรงทั้งหมด 3 แรง และมีแรงในแนวตั้ง 4 แรง รวมเป็น  $\vec{F}_x$  อยู่ในแนวระดับ และรวมเป็น  $\vec{F}_y$  อยู่ในแนวตั้ง เพื่อนำมาหาแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  ในกรณีที่แรงตั้งฉากกันจากการคำนวณ (10 คะแนน)



ขั้นตอน D	ขั้นตอน L
วิธีทำ $\vec{F}_x = F_6 + F_2 - F_1 = 12 + 3 - 7 = 8 \text{ N}$	1. วิเคราะห์
$\vec{F}_y = F_4 + F_2 - F_3 - F_5 = 14 + 3 - 6 - 5 = 6 \text{ N}$	1.1 นำแรงในแนวแกน x มาหาแรงลัพธ์ $\vec{F}_x$
$\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$	1.2 นำแรงในแนวแกน y มาหาแรงลัพธ์ $\vec{F}_y$
แทนค่า $\Sigma \vec{F} = \sqrt{8^2 + 6^2}$	2. แก้ปัญหา
$\Sigma \vec{F} = \sqrt{64 + 36}$	นำแรงลัพธ์ $\vec{F}_x$ ทำมุม $90^\circ$ กับแรงลัพธ์ $\vec{F}_y$
$\Sigma \vec{F} = \sqrt{100}$	มาหาขนาดแรงลัพธ์
$\Sigma \vec{F} = 10 \text{ N}$	$\Sigma \vec{F} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 10 นิวตัน

