



# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

วิชาฟิสิกส์ ว30201

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

## ชุดที่ 1

## เรื่อง แรงและแรงลัพธ์

P2.04 P2.04P2.04P2.04P2.04P2.04

2

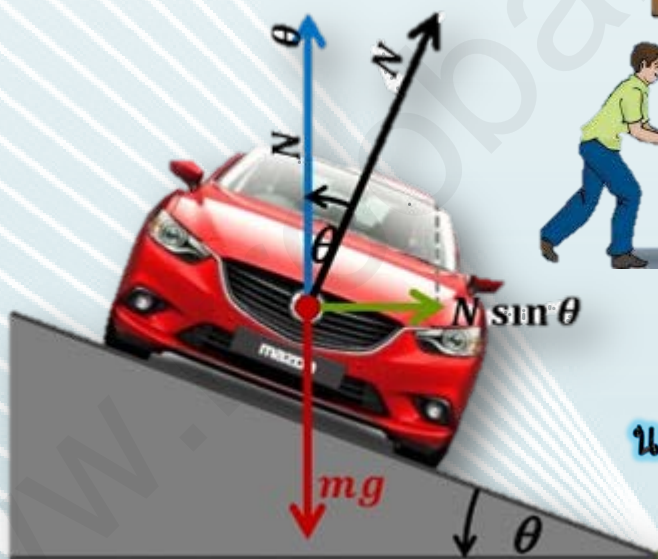
3

0

2

0

1



นางสาวชนิกานต์ ศรีต้นวงศ์  
ครูชำนาญการ

โรงเรียนท่าวบ่อ อำเภอท่าวบ่อ จังหวัดหนองคาย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ ว30201 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ รหัสวิชา ว30201 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนท่าบ่อ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่ เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ ทักษะการสืบค้น กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยครูเป็นผู้ คอยให้คำปรึกษา แนะนำ และคอยอำนวยความสะดวก ตลอดจนติดตามผลการศึกษาอย่างใกล้ชิด ภายในเล่มชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ ว30201 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ได้จัดทำทั้งหมด 10 เล่ม ดังนี้

ชุดที่ 1 แรงและแรงลัพธ์

ชุดที่ 2 การหาแรงลัพธ์

ชุดที่ 3 มวลและกฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของนิวตัน

ชุดที่ 4 การนำกฎการเคลื่อนที่ข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของนิวตัน

ไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

ชุดที่ 5 น้ำหนักและกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สามของนิวตัน

ชุดที่ 6 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน

ชุดที่ 7 แรงเสียดทาน

ชุดที่ 8 การเคลื่อนที่ของวัตถุหลายก้อนด้วยความเร่งเท่ากัน

ชุดที่ 9 การเคลื่อนที่ของวัตถุบนพื้นเอียง

ชุดที่ 10 การหาแรงปฏิกิริยาและการชั่งน้ำหนักในลิฟต์

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เล่มนี้เป็นชุดที่ 1 แรงและแรงลัพธ์ ซึ่งการจัดทำชุดกิจกรรม การเรียนรู้นี้ ผู้จัดทำได้รับความกรุณาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน อันได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาฟิสิกส์ ซึ่ง ดำรงตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษจำนวน 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาไทยพิสุจน์ อักษร ดำรงตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ประเมินผล ดำรงตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการ วิจัยการศึกษา ดำรงตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน ผู้จัดทำจึง ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จะเกิดประโยชน์แก่นักเรียนและผู้สนใจศึกษา ให้ได้รับความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะ ส่งผลให้สามารถพัฒนาศักยภาพ ของตนเองได้อย่างสูงสุด และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ธนิกานต์ ศรีตันวงศ์

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	1
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน.....	2
ลำดับขั้นการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	3
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 แรงและแรงลัพธ์.....	4
แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แรงและแรงลัพธ์.....	6
จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง แรงและแรงลัพธ์.....	8
บัตรความรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของแรง.....	9
บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความหมายของแรง.....	11
บัตรความรู้ที่ 2 เรื่อง แรงลัพธ์.....	12
บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แรงลัพธ์.....	22
บัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์.....	23
แบบทดสอบหลังเรียน.....	26
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความหมายของแรง.....	29
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่อง แรงลัพธ์.....	30
เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์.....	31
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่อง แรงและแรงลัพธ์.....	33
บรรณานุกรม.....	34
ภาคผนวก.....	35



## คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

### ชุดที่ 1

### เรื่อง แรงและแรงลัพธ์

1. เอกสารฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 แรงและแรงลัพธ์ วิชาฟิสิกส์ ว30201 ใช้สอนนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย
  - 2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.2 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
  - 2.3 ลำดับขั้นการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.4 แบบทดสอบก่อนเรียน
  - 2.5 บัตรความรู้
  - 2.6 บัตรกิจกรรม
  - 2.7 บัตรคำสั่ง
  - 2.8 แบบทดสอบหลังเรียน
  - 2.9 เฉลยบัตรกิจกรรม
  - 2.10 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ใช้เวลาศึกษา 2 ชั่วโมง



## คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน

1. อ่านคำชี้แจงสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากบัตรความรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้โดยปฏิบัติตามขั้นตอน
3. เมื่อนักเรียนศึกษาบัตรความรู้เสร็จเรียบร้อยแล้วนักเรียนทำกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
4. หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในบัตรความรู้ใดก็ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที
6. ในการทำกิจกรรม และแบบทดสอบหลังเรียน ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ให้ความร่วมมือ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองมากที่สุด โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อนทำกิจกรรมและแบบทดสอบหลังเรียน
7. หากนักเรียนไม่ทันหรือยังไม่เข้าใจ ให้รับชุดกิจกรรมไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนเพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น



www.kroong.com

ความซื่อสัตย์ต่อตนเอง  
และผู้อื่นจะนำมาซึ่ง  
ความสำเร็จในชีวิต



## ลำดับขั้นการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ให้นักเรียนปฏิบัติตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1. อ่านคำชี้แจงให้เข้าใจก่อน

2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับ

4. ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งที่แทรกอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้

5. เมื่อศึกษาเสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน  
และหลังเรียนถ้าคะแนนหลังเรียน

สูงถึงร้อยละ 80

ให้ศึกษาชุดกิจกรรมต่อไป

เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน  
และหลังเรียนถ้าคะแนนหลังเรียน

ต่ำกว่าร้อยละ 80





## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

### ชุดที่ 1

### เรื่อง แรงและแรงลัพธ์

วิชาฟิสิกส์ รหัสวิชา ว30201

หน่วยการเรียนรู้แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

#### สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของแรง
2. แรงลัพธ์

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบนักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและบอกสัญลักษณ์ของแรงได้
2. อธิบายการหาแรงลัพธ์โดยวิธีวาดรูปทางต่อหัวได้
3. อธิบายการหาแรงลัพธ์โดยวิธีการคำนวณได้
4. อธิบายการแยกเวกเตอร์แรงองค์ประกอบแนว  $x, y$  ได้

#### เวลาที่ใช้

เวลา 2 ชั่วโมง

#### สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
2. บัตรคำสิ่งที่แทรกอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
3. กิจกรรมที่ 1-3



### การประเมินผล

1. ประเมินผลจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
2. ประเมินผลจากการทำกิจกรรมที่ 1-3
3. ประเมินผลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

### เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กิจกรรมที่ 1-3 คะแนนสูงถึงร้อยละ 80 ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

หลังจากอ่านคำชี้แจงข้างต้นเข้าใจแล้วให้  
นักเรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน  
ชุดที่ 1 แล้วจึงศึกษาเนื้อหาต่อไปนะคะ







## แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง แรงและแรงลัพธ์

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

ลงในกระดาษคำตอบ แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความพยายามของแรง (Force)

- ก. ความพยายามที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่
- ข. ความสามารถที่ทำให้วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้น
- ค. ความพยายามทำให้วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง
- ง. ที่กล่าวมาถูกทุกข้อ

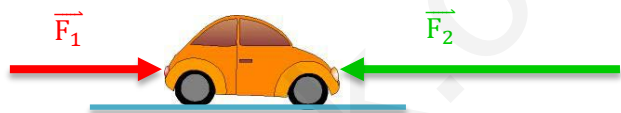
2. แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์สัญลักษณ์ที่นิยมใช้เขียนแทน คือ ข้อใด

- ก.  $\vec{V}$       ข.  $\vec{S}$
- ค.  $\vec{F}$       ง.  $\vec{W}$

3. ข้อใดกล่าวถึง “แรงลัพธ์” ไม่ถูกต้อง

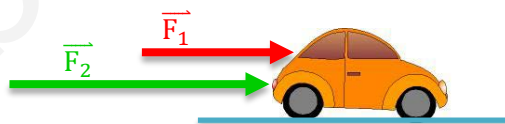
- ก. แรงลัพธ์หมายถึงผลรวมของแรงย่อยตั้งแต่สองแรงขึ้นไปกระทำต่อวัตถุ
- ข. วัตถุจะเคลื่อนที่ในทิศทางตรงกันข้ามกับแนวแรงลัพธ์เสมอ
- ค. วัตถุจะเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงลัพธ์เสมอ
- ง. แรงลัพธ์เป็นปริมาณเวกเตอร์มีหน่วยในระบบเอสไอ(SI) คือ นิวตัน (N)

4. ถ้ามีแรงสองแรงมากกระทำกับรถดังรูปต่อไปนี้ รถจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด

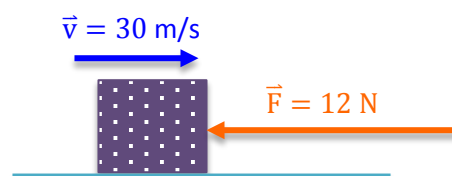


- ก. ไปทิศทางตาม  $\vec{F}_1$
- ข. ไปทิศทางตาม  $\vec{F}_2$
- ค. หยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่
- ง. อาจเคลื่อนที่ได้ทั้งทิศทางตาม  $\vec{F}_1$  หรือ  $\vec{F}_2$  ก็ได้

5. จากรูปต่อไปนี้ รถจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด



- ก. มีทิศทางเดียวกับ  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$
- ข. มีทิศทางตรงข้ามกับ  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$
- ค. หยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่
- ง. อาจเคลื่อนที่ไปตามทิศทางตรงข้ามกับ  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$  หรือทิศทางเดียวกับ  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$  ก็ได้

6. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที ถ้ามีแรง  $\vec{F}$  มากกระทำดังรูป ข้อใดน่าจะเป็นจริงมากที่สุด



- ก. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือด้วยความเร็วเท่าเดิม  
 ข. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายมือด้วยความเร็วเท่าเดิม  
 ค. ความเร็วของวัตถุเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า  
 ง. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือแต่ช้าลงกว่าเดิม

7. จากรูป แรงลัพธ์คือข้อใด



- ก. แรงลัพธ์เป็นศูนย์  
 ข. แรงลัพธ์มีขนาด 11 นิวตัน มีทิศทางตามทิศทางของ  $\vec{F}_2$   
 ค. แรงลัพธ์มีขนาด 31 นิวตัน มีทิศทางตามทิศทางของ  $\vec{F}_1$   
 ง. แรงลัพธ์มีขนาด 11 นิวตัน มีทิศทางตามทิศทางของ  $\vec{F}_1$

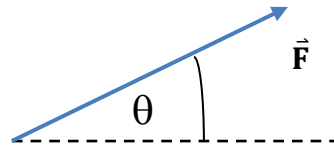
8. ข้อใดคือหน่วยของ แรง ความเร็ว และความเร่ง ตามลำดับ

- ก. N ,  $m/s^2$  ,  $m/s$  ตามลำดับ  
 ข.  $m/s$  , N ,  $m/s^2$  ตามลำดับ  
 ค. N ,  $m/s$  ,  $m/s^2$  ตามลำดับ  
 ง.  $m/s^2$  , N ,  $m/s$  ตามลำดับ

9. ถ้าแรง  $\vec{F}$  ทำมุม  $\theta$  กับแนวระดับ ดังรูป กำหนดให้

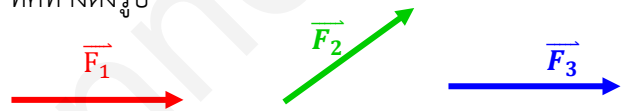
$\vec{F}_x$  คือ แรงประกอบในแนวระดับ และ  
 $\vec{F}_y$  คือ แรงประกอบในแนวตั้ง

ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้อง



- ก.  $\vec{F}_x = F \cos \theta$  ,  $\vec{F}_y = F \sin \theta$   
 ข.  $\vec{F}_x = F \sin \theta$  ,  $\vec{F}_y = F \cos \theta$   
 ค.  $\vec{F}_x = F \tan \theta$  ,  $\vec{F}_y = F \cos \theta$   
 ง.  $\vec{F}_x = F \sin \theta$  ,  $\vec{F}_y = F \tan \theta$

10. กำหนดให้  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  และ  $\vec{F}_3$  มีขนาดและทิศทางดังรูป



ถ้า  $\Sigma \vec{F}$  คือ แรงลัพธ์ และ  $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$   
 ข้อใดต่อไปนีที่แสดง  $\Sigma \vec{F}$  ได้ถูกต้อง

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.



เรื่อง แรงและแรงลัพธ์



1. อธิบายความหมายของแรง และแรงลัพธ์ได้
2. อธิบายการหาแรงลัพธ์โดยวาดรูปทางต่อหัวได้
3. อธิบายการหาแรงลัพธ์โดยวิธีการคำนวณได้
4. อธิบายการแยกเวกเตอร์แรงองค์ประกอบแนว  $x$ ,  $y$  ได้

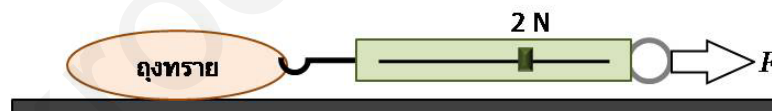
เมื่อนักเรียนได้ทำแบบทดสอบ  
ก่อนเรียนและเข้าใจจุดประสงค์  
การเรียนรู้แล้วให้ศึกษาเนื้อหา  
ต่อไปได้เลยจ้า





## 1. แรง (Force)

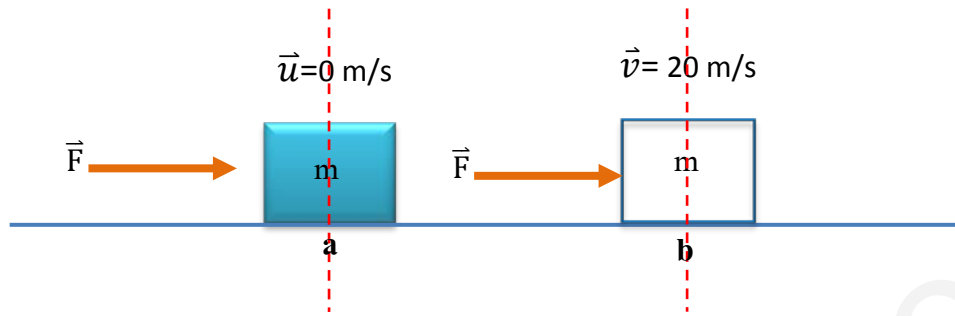
แรง(force) หมายถึง สิ่งที่สามารถทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือลดลง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ เช่น การใช้ตาชั่งสปริงลากถุงทรายไปตามพื้นราบค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริงจะบอกขนาดของแรงที่ใช้ดึงถุงทราย เมื่อใช้เครื่องชั่งสปริงดึงถุงทรายให้เคลื่อนที่ ถุงทรายจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันกับทิศทางของแรงที่ใช้ดึงถุงทรายดังรูปที่ 1 แสดงว่าการเคลื่อนที่ของถุงทรายมีทิศทางทางเดียวกับทิศทางของแรงดึงและเมื่อเพิ่มจำนวนถุงทรายมากขึ้นจะพบว่าค่าแรงที่อ่านได้จะมีค่ามากขึ้นด้วยแสดงว่าแรงที่กระทำต่อวัตถุเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทางจึงสรุปได้ว่าแรงเป็นปริมาณเวกเตอร์



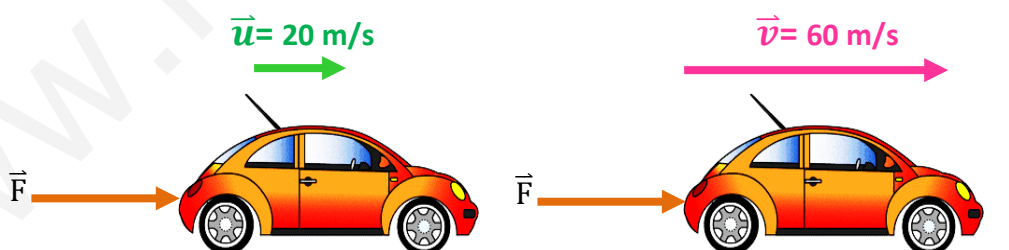
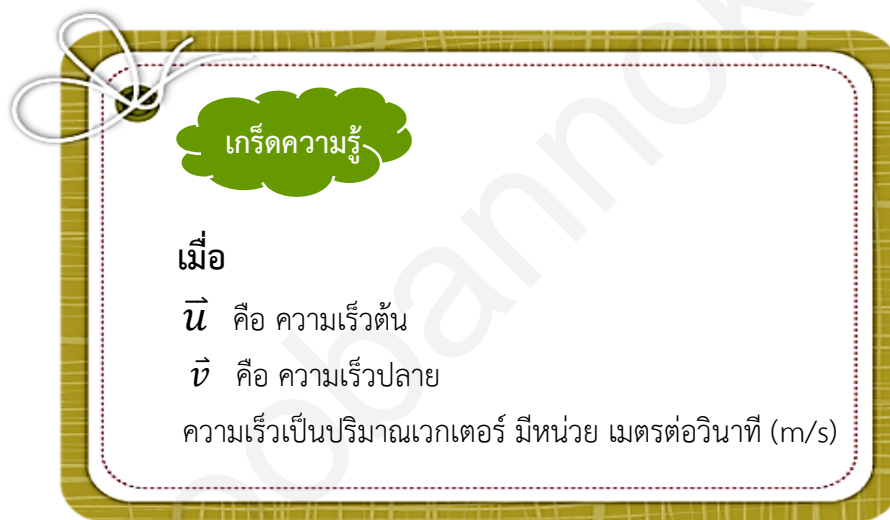
รูปที่ 1 แสดง แรงที่กระทำต่อวัตถุ

ที่มา : <http://mayogowww.vcharkarn.com/exam/set/2008>. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2556

แรง เป็นปริมาณเวกเตอร์ ที่มีทั้งขนาดและทิศทาง หน่วยของแรงในระบบเอสไอ (SI) เป็น นิวตัน (N) แรง 1 นิวตัน เท่ากับขนาดของแรงที่สามารถทำให้มวล 1 กิโลกรัม เคลื่อนที่ไปตามแนวแรงด้วยความเร็วเปลี่ยนไป 1 เมตรต่อวินาทีในเวลา 1 วินาที สัญลักษณ์แทนแรงนิยมใช้  $\vec{F}$  หรือ  $\mathbf{F}$  และสามารถเขียนลูกศรแทนแรงโดยหัวลูกศรแทนทิศทางของแรง และความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดง แรง  $\vec{F}$  กระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเคลื่อนที่จากตำแหน่ง a ไปยังตำแหน่ง b โดยความเร็วของวัตถุเปลี่ยนไป



รูปที่ 3 แสดงรถกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น 20 เมตรต่อวินาที แล้วมีแรง  $\vec{F}$  มาผลักทำให้รถเคลื่อนที่ไปทางขวามือโดยมีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็น 60 เมตรต่อวินาที

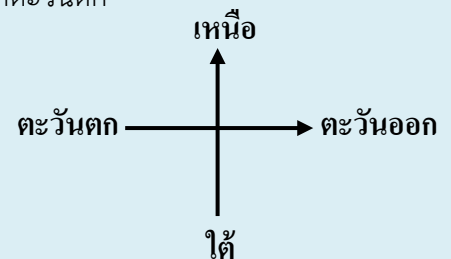


คำชี้แจง

จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. จงอธิบายความหมายของแรง.....
2. แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์เพราะ.....
3. หน่วยของแรงตามระบบเอสไอ (SI) คือ.....  
สัญลักษณ์แทนหน่วยนิวตัน คือ.....
4. จงเขียนเวกเตอร์ของแรง ( $\vec{R}$ ) ขนาด 3 นิวตัน มีทิศทางลงในแนวดิ่ง

5. จงเขียนเวกเตอร์ของแรง ( $\vec{P}$ ) ขนาด 4 นิวตัน มีทิศทางไปทางทิศตะวันตก



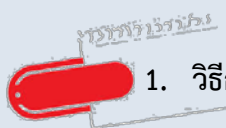
ตรวจสอบคำตอบ  
ได้ที่ท้ายเล่มนะคะ





แรงลัพธ์ (Resultant Force) หมายถึง ผลรวมของแรงที่กระทำต่อวัตถุทั้งขนาดและทิศทาง  
เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุก้อนเดียวกันมากกว่า 1 แรง เราสามารถหาขนาดและ  
ทิศทางแรงลัพธ์ได้ 2 วิธีหลักๆ ดังนี้

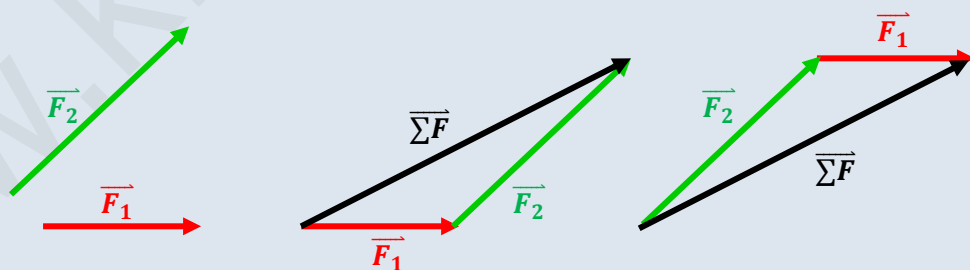
1. วิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการวาดรูปแบบทางต่อหัว
2. วิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการคำนวณ



#### 1. วิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการวาดรูปแบบทางต่อหัว

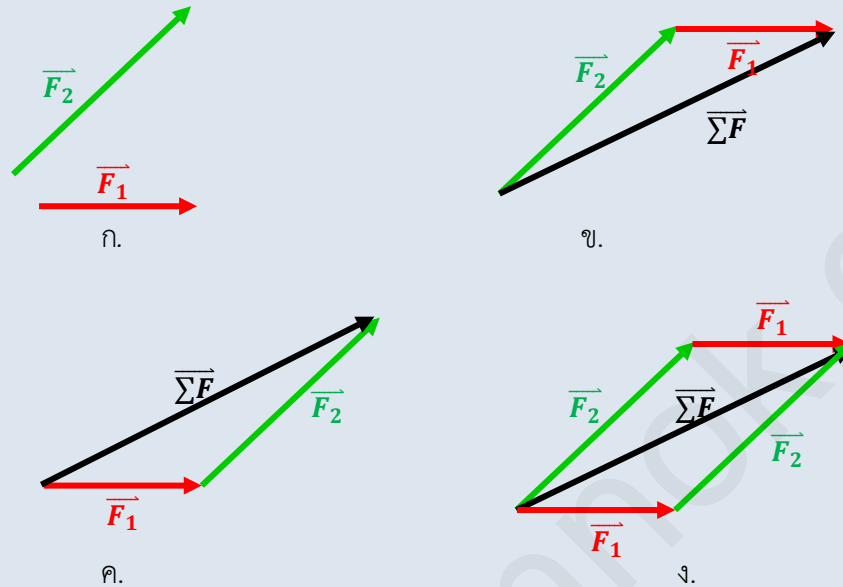
วิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดย การวาดรูปแบบทางต่อหัว เป็นวิธีการหา  
แรงลัพธ์ที่ง่ายและสะดวกที่สุด แต่ผลที่ได้จะถูกต่อน้อยเพียงได้ขึ้นอยู่กับวิธีการเขียนลูกศร  
แทนขนาดและทิศทางของแรงโดยใช้มาตราส่วนถูกต้องหรือไม่

ทำได้โดยนำหางลูกศรของแรงหนึ่ง ( $\vec{F}_1$ ) ไปต่อกับหัวลูกศรของอีกแรงหนึ่ง ( $\vec{F}_2$ ) ลากเส้นจาก  
หางลูกศรของแรงแรกไปยังหัวลูกศรของแรงที่สองจะได้แรงลัพธ์ ( $\Sigma \vec{F}$ ) ดังรูปที่ 4  
ขนาดและทิศทางของแรงวัดได้จากรูป และเทียบมาตราส่วน



รูปที่ 4 แสดงการหาแรงลัพธ์ของแรง  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$  โดยวาดรูปแบบทางต่อหัว



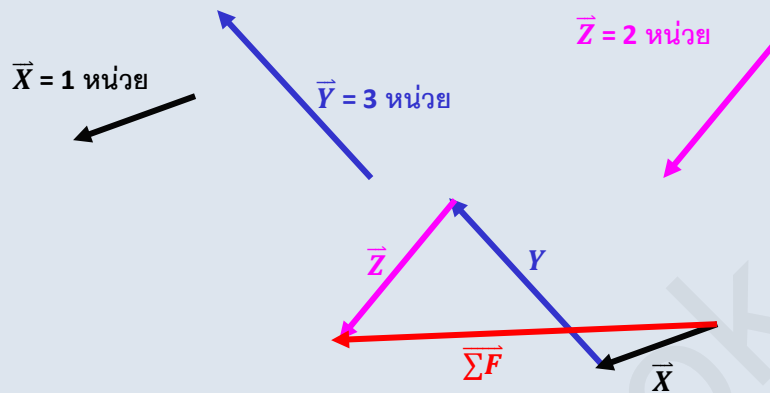


รูปที่ 5 แสดงการหาแรงลัพธ์ของแรง  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$  โดยวาดรูปแบบหางต่อหัว

นำหางของ  $\vec{F}_1$  ต่อกับหัวของ  $\vec{F}_2$  (หรือหางของ  $\vec{F}_2$  ต่อกับหาง  $\vec{F}_1$ ) ดังรูปที่ 5 ข. หรือนำหางของ  $\vec{F}_2$  มาต่อกับหัว ของ  $\vec{F}_1$  ดังรูปที่ 5 ค. เมื่อเราเขียนลูกศรจากหางของ  $\vec{F}_2$  ไปยัง หัวของ  $\vec{F}_1$  จะได้แรงลัพธ์  $\vec{\Sigma F}$  ดังรูปที่ 5 ข. หรือเขียนลูกศรจากหางของ  $\vec{F}_1$  ไปยัง หัวของ  $\vec{F}_2$  จะได้แรงลัพธ์  $\vec{\Sigma F}$  ดังรูปที่ 5 ค. นอกจากนี้เมื่อนำรูปที่ 5 ข. มาประกอบกับ รูปที่ 5 ค. จะทำให้ได้สี่เหลี่ยมด้านขนาน ดังรูปที่ 5 ง. จะเห็นได้ว่าเส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยมด้านขนานคือ แรงลัพธ์  $\vec{\Sigma F}$  ขนาดและทิศทางของแรง  $\vec{\Sigma F}$  วัดได้จากรูปที่ 5 ข. รูปที่ 5 ค. และ รูปที่ 5 ง. และเทียบมาตราส่วน

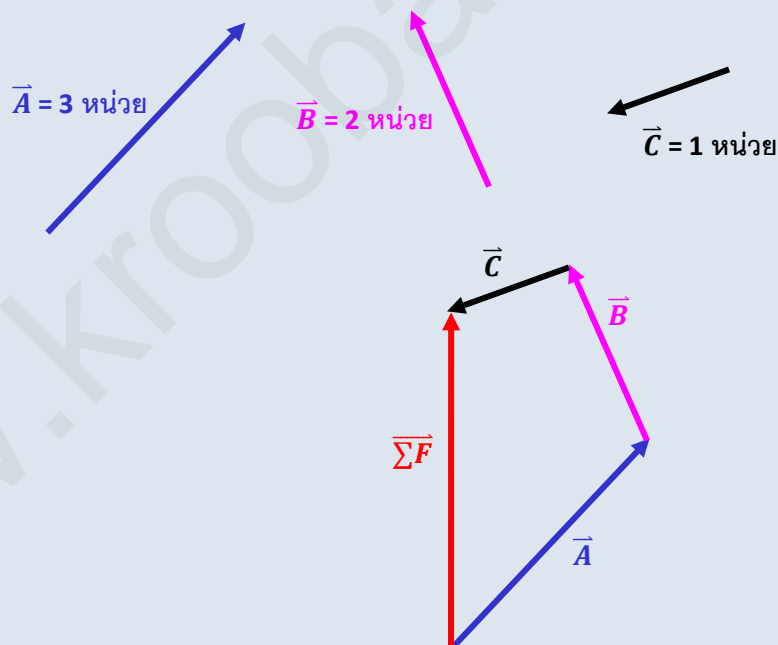


**ตัวอย่างที่ 1** กำหนดให้  $\vec{X}$ ,  $\vec{Y}$  และ  $\vec{Z}$  เป็นแรงที่มีขนาดและทิศทางการดังรูปที่ 6 จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  ของ  $\vec{X} + \vec{Y} + \vec{Z}$

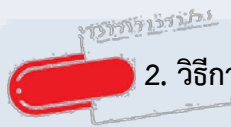


รูปที่ 6 แสดงการหาแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  ของ  $\vec{X} + \vec{Y} + \vec{Z}$

**ตัวอย่างที่ 2** กำหนดให้  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  และ  $\vec{C}$  เป็นแรงที่มีขนาดและทิศทางการดังรูปที่ 7 จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  ของ  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$



รูปที่ 7 แสดงการหาแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  ของ  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$



## 2. วิธีการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการคำนวณ

ในกรณีการสร้างรูปและการวัดจากรูปที่สร้างขึ้นตามมาตราส่วนนั้นมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง เราจึงนิยามหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์เมื่อมีแรงย่อยมากระทำต่อวัตถุชิ้นเดียวกัน 2 แรง โดยวิธีคำนวณ ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กรณี คือ กรณีเมื่อแรงทั้งสองมีทิศทางไปทางเดียวกัน กรณีเมื่อแรงทั้งสองมีทิศทางสวนทางกัน และกรณีเมื่อแรงสองแรงทำมุมต่อกัน



### 2.1 กรณีเมื่อแรงทั้งสองมีทิศทางไปทางเดียวกัน

แรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  = ผลบวกของแรงทั้งสอง ( $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ )

$$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

โดยแรงลัพธ์จะมีทิศไปทางเดียวกับแรงทั้งสอง ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงกรณีที่แรงทั้งสองกระทำต่อวัตถุมีทิศไปทางเดียวกัน

จากรูปที่ 8 สามารถหาแรงลัพธ์ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{จาก } \Sigma \vec{F} &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \\ &= 20 \text{ N} + 10 \text{ N} \\ &= 30 \text{ N} \text{ มีทิศเดียวกับ } \vec{F}_1 \text{ และ } \vec{F}_2 \end{aligned}$$

ตอบ แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 30 นิวตัน มีทิศทางไปทางทิศเดียวกับ  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$

## 2.2 กรณีเมื่อแรงทั้งสองมีทิศทางสวนทางกัน

ขนาดแรงลัพธ์  $\Sigma \vec{F}$  มีค่าเท่ากับค่าสัมบูรณ์ผลต่างของแรงทั้งสอง ( $|\vec{F}_1 - \vec{F}_2|$ )

$$|\Sigma \vec{F}| = |\vec{F}_1 - \vec{F}_2|$$

โดยแรงลัพธ์จะมีทิศไปทางแรงย่อยที่มีค่ามากกว่า ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงกรณีที่แรงทั้งสองกระทำต่อวัตถุมีทิศไปทางสวนทางกัน

จากรูปที่ 9 สามารถหาขนาดของแรงลัพธ์ได้ดังนี้

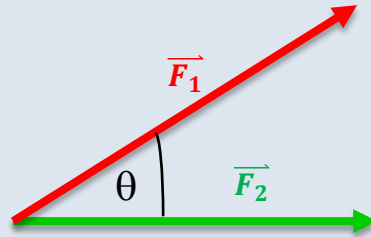
$$\begin{aligned} \text{จาก } |\Sigma \vec{F}| &= |\vec{F}_1 - \vec{F}_2| \\ &= |10\text{N} - 20\text{N}| \\ &= 10\text{ N มีทิศเดียวกับ } \vec{F}_2 \end{aligned}$$

ตอบ แรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ 10 นิวตัน มีทิศทางไปทางทิศเดียวกับทิศของ  $\vec{F}_2$



### 2.3 กรณีเมื่อแรงสองแรงทำมุมต่อกัน

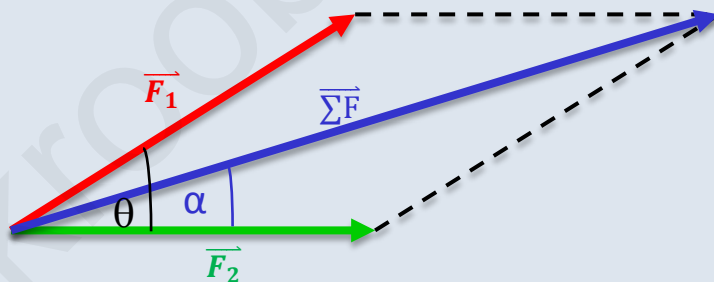
เมื่อแรงสองแรงทำมุม ( $\theta$ ) ต่อกัน ขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ หาได้โดยใช้การสร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และใช้สมการในการคำนวณ ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 แสดงกรณี แรง  $\vec{F}_1$  ทำมุม  $\theta$  กับ  $\vec{F}_2$

ขั้นตอนในการคำนวณ มีดังนี้

1. ให้วาดรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า แล้ว เขียนแรงลัพธ์ ( $\vec{\Sigma F}$ ) ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 แสดงการสร้างสี่เหลี่ยมด้านเท่า แล้วเขียนแรงลัพธ์ ( $\vec{\Sigma F}$ )

2. ใช้สมการในการคำนวณหาขนาดแรงลัพธ์ ( $\Sigma F$ ) ดังนี้

$$\Sigma F = \sqrt{(F_1)^2 + (F_2)^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$$

3. ใช้สมการในการคำนวณหาทิศทางของแรงลัพธ์ ดังนี้

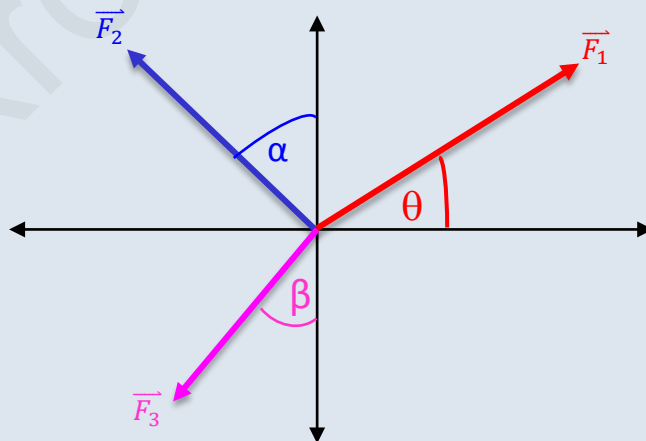
$$\tan \alpha = \frac{F_2 \sin \theta}{F_1 + F_2 \cos \theta}$$

ค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติที่ควรจำ

ฟังก์ชัน	30°	45°	60°	37°	53°
sin	1/2	1/√2	√3/2	3/5	4/5
cos	√3/2	1/2	1/2	4/5	3/5
tan	1/√3	1	√3	3/4	4/3

การแยกแรงประกอบ

การหาขนาดของแรง เมื่อมีแรงย่อยมากระทำต่อจุดเดียวกัน มากกว่า 2 แรงขึ้นไป จะอาศัยหลักการแยกเวกเตอร์(แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์) โดยแยกเป็นแรงประกอบอยู่บนแกน x และแกน y แล้วรวมแรงแต่ละแนวแกนให้เป็นแรงเดียว แล้วนำผลรวมทั้งสองแกนมาหาขนาดแรงลัพธ์ ดังต่อไปนี้

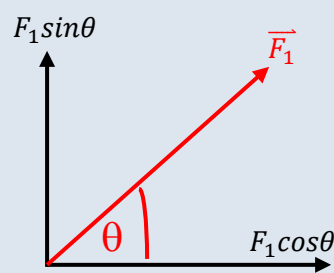


รูปที่ 12 แสดง แรง  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  กระทำต่อจุดเดียวกันโดย  $\vec{F}_1$  ทำมุม  $\theta$  กับแกน X  $\vec{F}_2$  ทำมุมกับ  $\alpha$  กับแกน Y และ  $\vec{F}_3$  ทำมุม  $\beta$  กับ แกน X

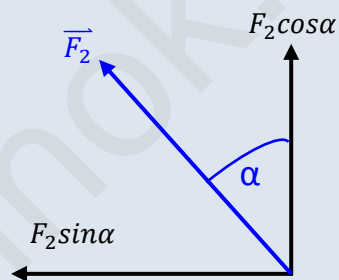


### ขั้นตอนการหาแรงลัพธ์จากแรงประกอบ

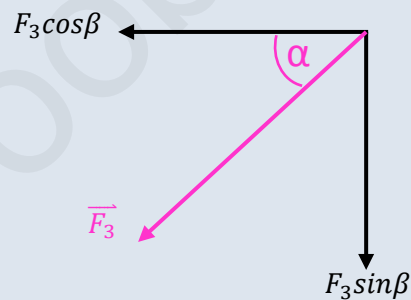
ขั้นตอนที่ 1 จากรูปที่ 12 สามารถเขียนแรงประกอบในแนวแกน X และ Y โดยใช้หลักที่ว่าแรงประกอบในแกนใด ติดกับมุมแรงประกอบแกนนั้นคูณด้วย  $\cos\theta$  ส่วนแกนที่ไม่ติดกับมุมคูณด้วย  $\sin\theta$  ดังนี้



ก. แสดงแรง  $\vec{F}_1$  มุมติดกับแกน X



ข. แสดงแรง  $\vec{F}_2$  มุมติดกับแกน Y



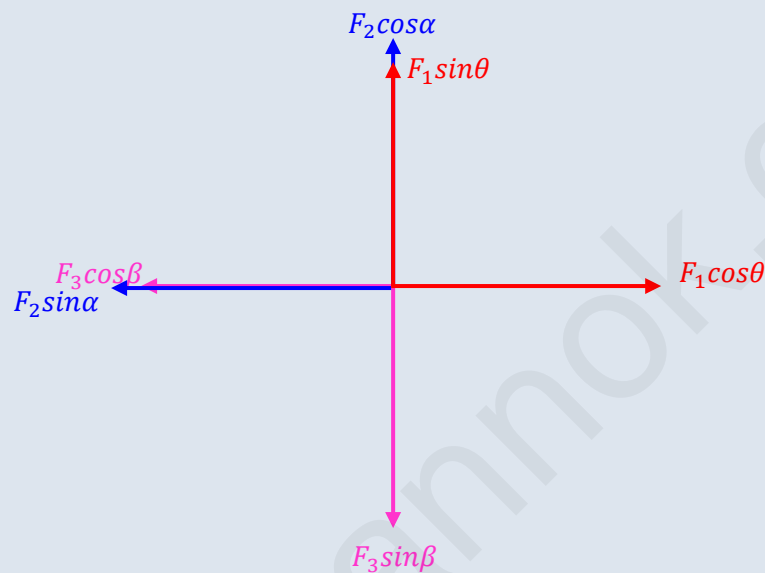
ค. แสดงแรง  $\vec{F}_3$  มุมติดกับแกน X

รูปที่ 13 แสดงการแยกพิจารณาหาแรงประกอบของแรง  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  และ  $\vec{F}_3$





ขั้นตอนที่ 2 นำแรงประกอบของแรง  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  และ  $\vec{F}_3$  จากรูป 1.1.22 มาเขียนอยู่ในแนวแกน X , Y ดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 แสดงแรงประกอบในแนวแกน X และแกน Y ของแรง  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  และ  $\vec{F}_3$

ขั้นตอนที่ 3 ทำการรวมแรงในแนวแกน X ( $\Sigma \vec{F}_x$ ) และทำการรวมแรงในแนวแกน Y ( $\Sigma \vec{F}_y$ ) ดังนี้

$$\Sigma \vec{F}_x = F_1 \cos \theta + F_2 \sin \alpha - F_3 \cos \beta$$

$$\Sigma \vec{F}_y = F_1 \sin \theta + F_2 \cos \alpha - F_3 \sin \beta$$

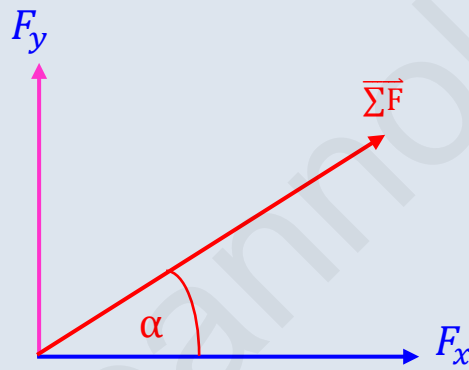
ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาขนาดแรงลัพธ์ จากสมการ

$$\Sigma \vec{F} = \sqrt{(F_x)^2 + (F_y)^2}$$



ขั้นตอนที่ 5 คำนวณหาทิศของแรงลัพธ์ จากสมการ

$$\tan \alpha = \frac{F_x}{F_y}$$



รูปที่ 15 แสดงทิศทางของแรงลัพธ์  $\vec{\Sigma F}$



จบเนื้อหาที่ 2 แล้วครับ  
เรามาลองทดสอบความเข้าใจกัน  
ในกิจกรรมที่ 2 ต่อเลยครับ



จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. แรงลัพธ์คือ.....
2. วิธีการหาแรงลัพธ์ ได้แก่.....
3. กำหนดให้  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  และ  $\vec{C}$  เป็นเวกเตอร์ที่มีขนาดและทิศทางดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์ของ  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$



4. ในกรณีแยกแรงประกอบเป็นแกน X กับ Y การหาทิศทางของแรงลัพธ์ ใช้สมการ.....
5. เมื่อแรงย่อยสองแรงทำมุม  $\theta$  ต่อกัน ถ้าจะหาขนาดของแรงลัพธ์จะใช้สมการ.....
6. กรณีแยกแรงประกอบถ้าแกน X ติดกับมุม  $\theta$  ของแรงย่อย F แรงประกอบแกน X คือ.....และแรงประกอบแกน Y คือ.....



ตอบคำถามให้เสร็จก่อน  
ค่อยดูเฉลยท้ายเล่มนะคะ



## บัตรคำสั่งที่ 1

หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาครบถ้วนแล้ว  
ให้นักเรียนทำบัตรกิจกรรมที่ 3 ต่อไปนี้ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

### บัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์

จงตอบคำถามของโจทย์ปัญหาต่อไปนี้

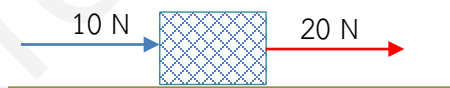
1. แรง (Force) มีความหมายว่าอย่างไร และนิยมเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ใด

ตอบ .....

2. แรงมีหน่วยการวัดในระบบ SI ว่าอย่างไร

ตอบ .....

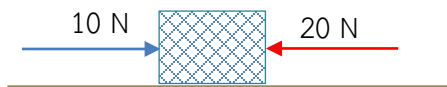
3. จากรูปด้านล่าง มีแรงมากระทำต่อวัตถุสองแรงดังรูป จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทางใด เพราะเหตุใด



ตอบ .....

เพราะ .....

4. จากรูปด้านล่าง มีแรงมากระทำต่อวัตถุสองแรงดังรูป จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทางใด เพราะเหตุใด



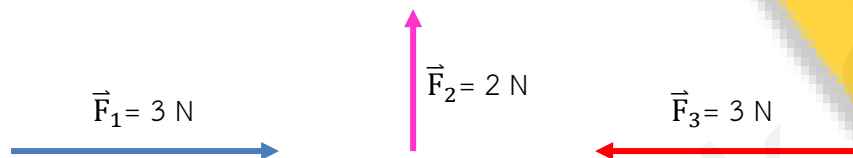
ตอบ .....

เพราะ .....

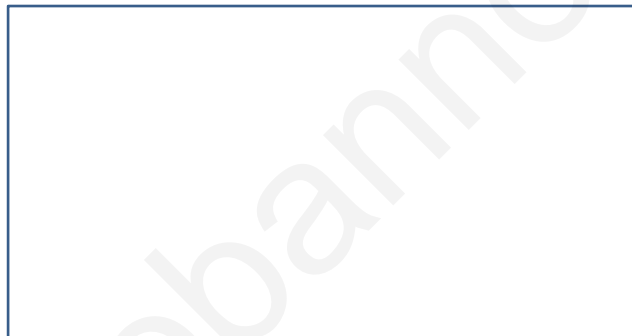


### บัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์ (ต่อ)

5. จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ต่อไปนี้ เมื่อแรงย่อย  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$

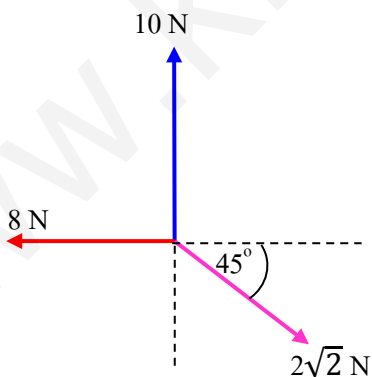


วิธีคิด หาแรงลัพธ์โดย วิธี.....ดังนี้



ตอบ แรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับ.....

6. จากรูปด้านล่างต่อไปนี้จงหาขนาดของแรงลัพธ์



วิธีคิด หาแรงลัพธ์โดยวิธี..... ดังนี้

ตอบ แรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับ.....





THE END



หลังจากที่ทำบัตรกิจกรรมที่ 3 เรียบร้อย  
แล้วให้นักเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียน  
ในหน้าถัดไปได้เลยคะ



## แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง แรงและแรงลัพธ์

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X)

ลงในกระดาษคำตอบ แบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

1. แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์สัญลักษณ์ที่นิยมใช้เขียนแทน คือ ข้อใด

- ก.  $\vec{V}$                       ข.  $\vec{S}$   
ค.  $\vec{F}$                       ง.  $\vec{W}$

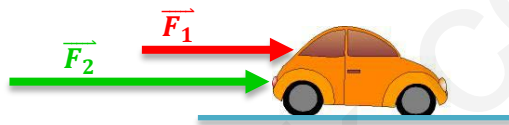
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความพยายามของแรง (Force)

- ก. ความพยายามที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่  
ข. ความสามารถที่ทำให้วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้น  
ค. ความพยายามทำให้วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง  
ง. ที่กล่าวมาถูกทุกข้อ

3. ข้อใดกล่าวถึง “แรงลัพธ์” ไม่ถูกต้อง

- ก. แรงลัพธ์หมายถึงผลรวมของแรงย่อยที่มากกว่าสองแรงกระทำต่อวัตถุ  
ข. วัตถุจะเคลื่อนที่ในทิศทางตรงกันข้ามกับแนวแรงลัพธ์เสมอ  
ค. วัตถุจะเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงลัพธ์เสมอ  
ง. แรงลัพธ์เป็นปริมาณเวกเตอร์มีหน่วยในระบบ เอสไอ (SI) คือ นิวตัน (N)

4. จากรูปต่อไป นี้ รถจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด



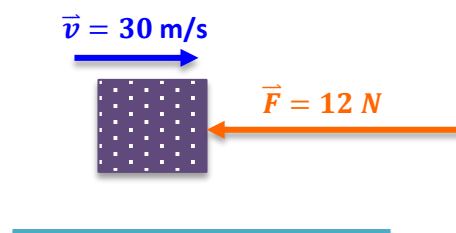
- ก. ไปทางขวามือของนักเรียน  
ข. ไปทางซ้ายมือของนักเรียน  
ค. หยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่  
ง. อาจเคลื่อนที่ไปได้ทั้งซ้ายหรือขวาก็ได้

5. ถ้ามีแรงสองแรงมากระทำกับรถดังรูปต่อไป นี้ รถจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด



- ก. ไปทางขวามือของนักเรียน  
ข. ไปทางซ้ายมือของนักเรียน  
ค. หยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่  
ง. อาจเคลื่อนที่ไปได้ทั้งซ้ายหรือขวาก็ได้

6. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที ถ้ามีแรง  $\vec{F}$  มากระทำดังรูป ข้อใดน่าจะเป็นจริงมากที่สุด







- ก. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือด้วยความเร็วเท่าเดิม  
 ข. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายมือด้วยความเร็วเท่าเดิม  
 ค. ความเร็วของวัตถุเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า  
 ง. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือแต่ช้าลงกว่าเดิม

7. ข้อใดคือหน่วยของ แรง ความเร็ว และความเร่ง ตามลำดับ

- ก. N ,  $m/s^2$  ,  $m/s$  ตามลำดับ  
 ข.  $m/s$  , N ,  $m/s^2$  ตามลำดับ  
 ค. N ,  $m/s$  ,  $m/s^2$  ตามลำดับ  
 ง.  $m/s^2$  , N ,  $m/s$  ตามลำดับ

8. จากรูป แรงลัพธ์คือข้อใด



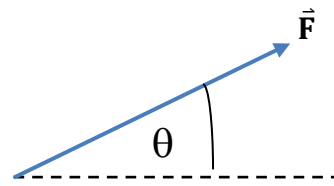
- ก. แรงลัพธ์เป็นศูนย์  
 ข. แรงลัพธ์มีขนาด 11 นิวตัน มีทิศไปทาง  $\vec{F}_1$   
 ค. แรงลัพธ์มีขนาด 31 นิวตัน มีทิศไปทาง  $\vec{F}_2$   
 ง. แรงลัพธ์มีขนาด 11 นิวตัน มีทิศไปทาง  $\vec{F}_2$

9. ถ้าแรง  $\vec{F}$  ทำมุม  $\theta$  กับแนวระดับ ดังรูป กำหนดให้

$\vec{F}_x$  คือ แรงประกอบในแนวระดับ และ

$\vec{F}_y$  คือ แรงประกอบในแนวดิ่ง

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง



- ก.  $\vec{F}_x = F \cos \theta$  ,  $\vec{F}_y = F \sin \theta$   
 ข.  $\vec{F}_x = F \sin \theta$  ,  $\vec{F}_y = F \cos \theta$   
 ค.  $\vec{F}_x = F \tan \theta$  ,  $\vec{F}_y = F \cos \theta$   
 ง.  $\vec{F}_x = F \sin \theta$  ,  $\vec{F}_y = F \tan \theta$

10. กำหนดให้  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  และ  $\vec{F}_3$  มีขนาดและทิศทางดังรูป



ถ้า  $\Sigma \vec{F}$  คือ แรงลัพธ์ และ  $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$  ข้อใดต่อไปนี้ที่แสดง  $\Sigma \vec{F}$  ได้ถูกต้อง

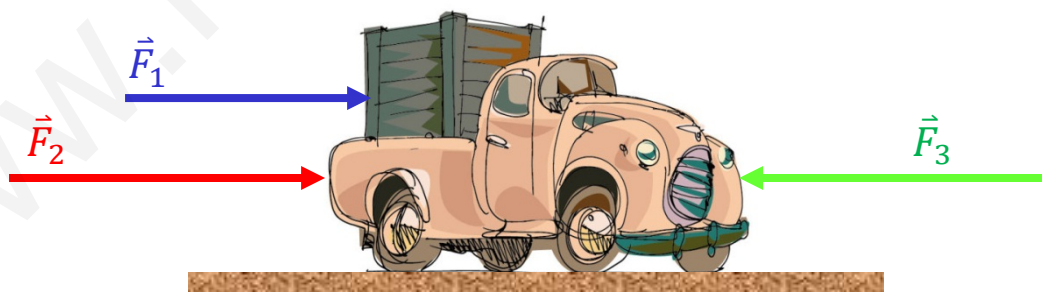
- ก.
- ข.
- ค.
- ง.



# เฉลยบันทึกกิจกรรม

## ชุดที่ 1

### แรงและแรงลัพธ์

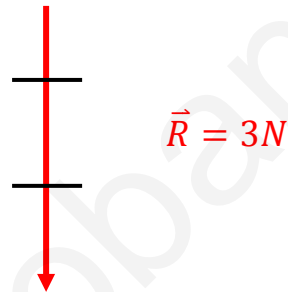




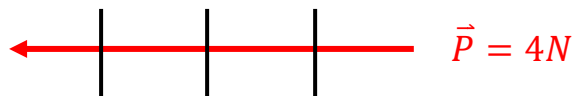
## เฉลยบัตรกิจกรรม ชุดที่ 1 แรงและแรงลัพธ์

### เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความหมายของแรง

1. จงอธิบายคำว่าแรง...แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่
2. แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์เพราะ มีทั้งขนาดและทิศทาง
3. หน่วยของแรงตามระบบเอสไอ (SI) คือ...นิวตัน  
สัญลักษณ์แทนหน่วยนิวตัน คือ...N
4. จงเขียนเวกเตอร์ของแรง ( $\vec{R}$ ) ขนาด 3 นิวตัน มีทิศทางลงในแนวดิ่ง



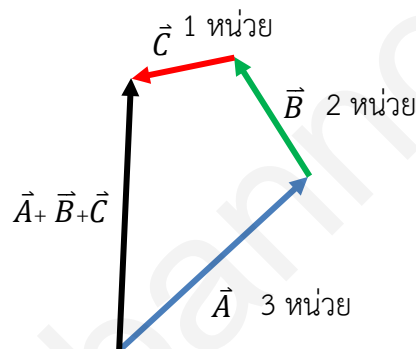
5. จงเขียนเวกเตอร์ของแรง ( $\vec{P}$ ) ขนาด 4 นิวตัน มีทิศทางไปทางทิศตะวันตก





## เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 2 เรื่องแรงลัพธ์

1. แรงลัพธ์คือ ผลรวมของแรงย่อยตั้งแต่ 2 แรงขึ้นไป กระทำต่อวัตถุทั้งขนาดและทิศทาง ส่งผลให้วัตถุนั้นเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ตามแรงลัพธ์ เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยการวัดในระบบเอสไอ เป็นนิวตัน (N)
2. วิธีการหาแรงลัพธ์ได้แก่ การวาดรูปแบบหางต่อหัว และ การคำนวณ
3. กำหนดให้  $\vec{A}$ ,  $\vec{B}$  และ  $\vec{C}$  เป็นเวกเตอร์ที่มีขนาดและทิศทางดังรูป จงหาขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์ ของ  $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C}$



4. ในกรณีแยกแรงประกอบเป็นแกน X กับ Y การหาทิศทางของแรงลัพธ์ ใช้สมการ

$$\tan \alpha = \frac{F_x}{F_y}$$

5. เมื่อแรงย่อยสองแรงทำมุม  $\theta$  ต่อกัน ถ้าจะหาขนาดของแรงลัพธ์จะใช้สมการ

$$\Sigma F = \sqrt{(F_1)^2 + (F_2)^2 + F_1 F_2 \cos \theta}$$

6. กรณีแยกแรงประกอบถ้าแกน X ติดกับมุม  $\theta$  ของแรงย่อย F แรงประกอบแกน X คือ

$$\vec{F}_x \cos \theta$$

.....และแรงประกอบแกน Y คือ.....

$$\vec{F}_y \sin \theta$$



เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์

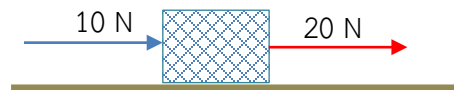
1. แรง (Force) มีความหมายว่าอย่างไร และนิยมเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ใด

ตอบ ความพยายามที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่หรือมีความเร็วเปลี่ยนไปซึ่งอาจเปลี่ยนทั้งขนาดและทิศทางก็ได้ นิยมเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์  $\vec{F}$  หรือ  $\mathbf{F}$

2. แรงมีหน่วยการวัดในระบบ SI ว่าอย่างไร

ตอบ นิวตัน เขียนแทนด้วย N

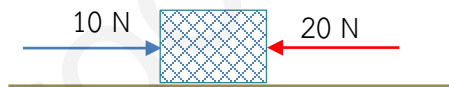
3. จากรูปด้านล่าง มีแรงมากระทำต่อวัตถุสองแรงดังรูป จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทางใด เพราะเหตุใด



ตอบ ไปทางขวามือ

เพราะ แรงลัพธ์มีทิศไปทางขวามือของเรา

4. จากรูปด้านล่าง มีแรงมากระทำต่อวัตถุสองแรงดังรูป จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทางใด เพราะเหตุใด



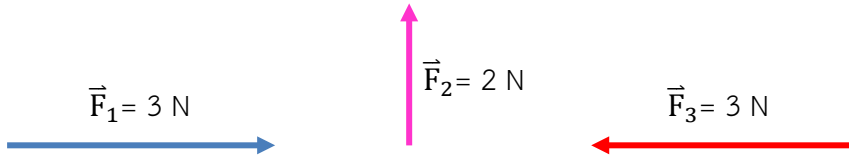
ตอบ ไปทางซ้ายมือ

เพราะ แรงลัพธ์มีทิศไปทางซ้ายมือของเรา

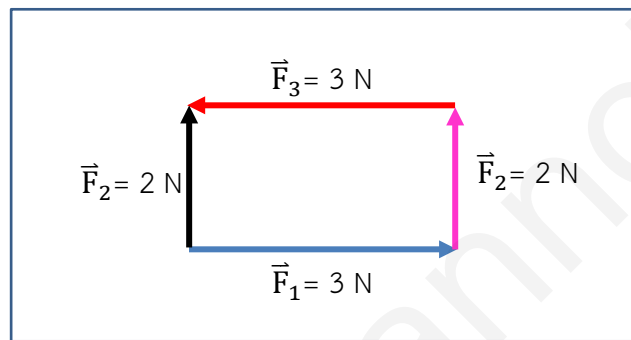


## เฉลย บัตรกิจกรรมที่ 3 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์(ต่อ)

7. จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ต่อไปนี้ เมื่อแรงย่อย  $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$

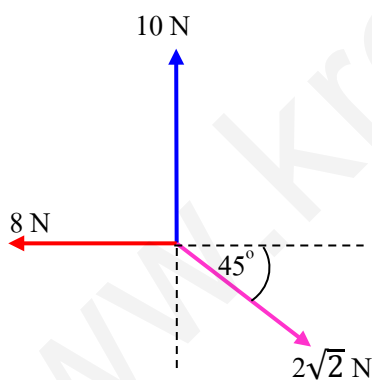


**วิธีคิด** หาแรงลัพธ์โดยวิธี.....**สร้างรูปแบบทางต่อหัว**.....ดังนี้

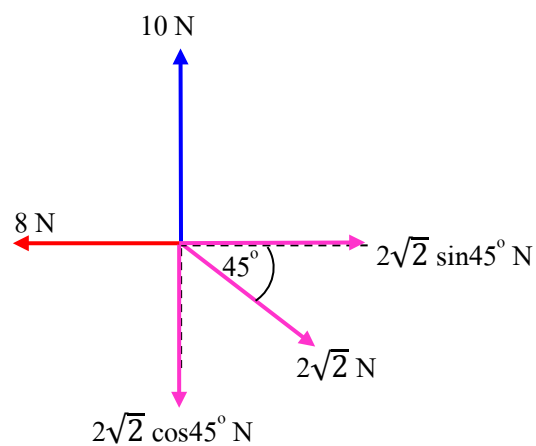


**ตอบ** แรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับ.....**2 นิวตัน**.....

8. จากรูปด้านล่างต่อไปนี้จงหาขนาดของแรงลัพธ์

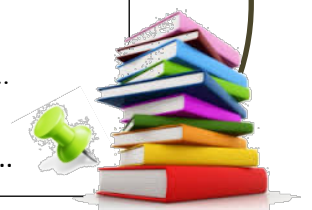


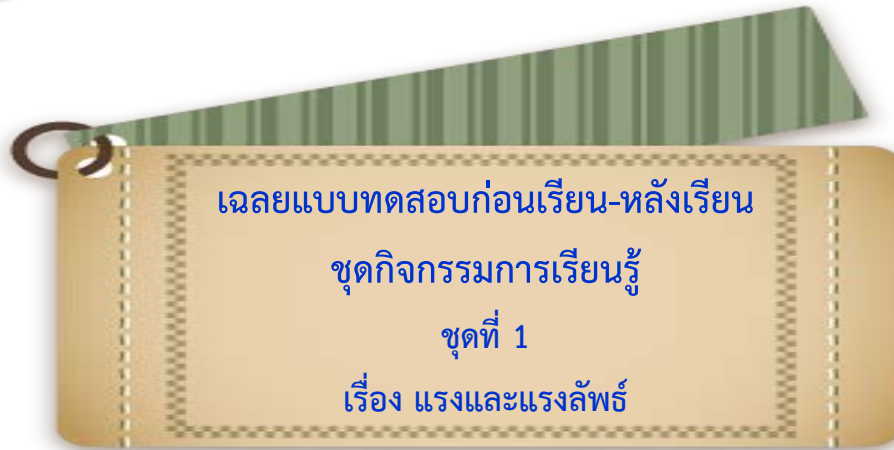
**วิธีคิด** หาแรงลัพธ์โดยวิธี.....**การแยกแรงประกอบ**..... ดังนี้



**ตอบ** แรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับ..... **$\Sigma \vec{F}_x = 6\text{N}, \Sigma \vec{F}_y = 8\text{N}$** .....

$$\Sigma \vec{F} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\text{N}$$





แบบทดสอบก่อนเรียน

1. ง
2. ค
3. ข
4. ข
5. ก
6. ง
7. ข
8. ค
9. ก
10. ข

แบบทดสอบหลังเรียน

1. ค
2. ง
3. ข
4. ก
5. ข
6. ง
7. ค
8. ข
9. ก
10. ข



1. หลังจากตรวจแบบทดสอบหลังเรียนแล้ว ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า 8 คะแนน ให้นักเรียนกลับไปศึกษาชุดที่ 1 อีกรอบ
2. ถ้าได้คะแนนตั้งแต่ 8 คะแนนขึ้นไปและไม่น้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนศึกษาในชุดที่ 2 ต่อไป





### บรรณานุกรม

ช่วง ทมทิตชงค์และคณะ.(มปป). **คู่มือเตรียมสอบฟิสิกส์ ม.4-6** สารการการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.กรุงเทพฯ : บริษัทไฮเอ็ดพลับลิชชิง จำกัด.

นิรันดร์ สุวรรณ์.(มปป). **คู่มือสารการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ฟิสิกส์ ม. 4 กลศาสตร์ 1.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.

ไม่ปรากฏนามผู้แต่ง.**รูปสมุดไนต์.**(ออนไลน์).แหล่งที่มา: [http://papvad.blogspot.com/2013/01/blog-post\\_7680.html](http://papvad.blogspot.com/2013/01/blog-post_7680.html). (สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2556)

ไม่ปรากฏนามผู้แต่ง.**รูปตาซังสปริงลากถุงทราย.**(ออนไลน์).แหล่งที่มา:<http://mayogowwww.vcharkarn.com/exam/set/2008>. ( สืบค้นเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2556)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2555). **คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 1 กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551.**กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.

\_\_\_\_\_. (2555).**หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 กลุ่มสาระ  
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.





## ภาคผนวก





ตารางตรีโกณมิติ							
มุมองศา	Sin	Cos	Tan	มุมองศา	Sin	Cos	Tan
0	0.00000	1.00000	0.00000	46	0.71934	0.69466	1.03553
1	0.01745	0.99985	0.01746	47	0.73135	0.68200	1.07237
2	0.03490	0.99939	0.03492	48	0.74314	0.66913	1.11061
3	0.05234	0.99863	0.05241	49	0.75471	0.65606	1.15037
4	0.06976	0.99756	0.06993	50	0.76604	0.64279	1.19175
5	0.08716	0.99619	0.08749	51	0.77715	0.62935	1.23490
6	0.10453	0.99452	0.10510	52	0.78801	0.61566	1.27994
7	0.12187	0.99255	0.12278	53	0.79864	0.60182	1.32704
8	0.13917	0.99027	0.14054	54	0.80902	0.58779	1.37638
9	0.15643	0.98769	0.15838	55	0.81915	0.57358	1.42815
10	0.17365	0.98481	0.17633	56	0.82904	0.55919	1.48256
11	0.19081	0.98163	0.19438	57	0.83867	0.54464	1.53986
12	0.20791	0.97815	0.21256	58	0.84805	0.52992	1.60033
13	0.22495	0.97437	0.23087	59	0.85717	0.51504	1.66428
14	0.24192	0.97030	0.24933	60	0.86603	0.50000	1.73205
15	0.25882	0.96593	0.27950	61	0.87462	0.48481	1.80405
16	0.27564	0.96126	0.28675	62	0.88295	0.46947	1.88073
17	0.29237	0.95630	0.30573	63	0.89101	0.45399	1.96261
18	0.30902	0.95106	0.32492	64	0.89879	0.43837	2.05030
19	0.32557	0.94552	0.34433	65	0.90631	0.42262	2.14451
20	0.34202	0.93969	0.36397	66	0.91355	0.40674	2.24604
21	0.35837	0.93358	0.38386	67	0.92050	0.39073	2.35585
22	0.37461	0.92718	0.40403	68	0.92718	0.37461	2.47509
23	0.39073	0.92050	0.42447	69	0.93358	0.35837	2.60509
24	0.40674	0.91355	0.44523	70	0.93969	0.34202	2.74748
25	0.42262	0.90631	0.46631	71	0.94552	0.32557	2.90421
26	0.43837	0.89879	0.48773	72	0.95106	0.30902	3.07768
27	0.45399	0.89101	0.50953	73	0.95630	0.29237	3.27085
28	0.46947	0.88295	0.53171	74	0.96126	0.27564	3.48741
29	0.48481	0.87462	0.55431	75	0.96593	0.25882	3.73205
30	0.50000	0.86603	0.57735	76	0.97030	0.24192	4.01078
31	0.51504	0.85717	0.60086	77	0.97473	0.22495	4.33148
32	0.52992	0.84805	0.62487	78	0.97815	0.20791	4.70463
33	0.54464	0.83867	0.64941	79	0.98163	0.19081	5.14455
34	0.55919	0.82904	0.67451	80	0.98481	0.17365	5.67128
35	0.57358	0.81915	0.70021	81	0.98769	0.15643	6.31375
36	0.58779	0.80902	0.72654	82	0.99027	0.13917	7.11537
37	0.60182	0.79864	0.75355	83	0.99255	0.12187	8.14435
38	0.61566	0.78801	0.78129	84	0.99452	0.10453	9.51436
39	0.62932	0.77715	0.80978	85	0.99619	0.08716	11.43005
40	0.64279	0.76604	0.83910	86	0.99756	0.06976	14.30067
41	0.65606	0.75471	0.86929	87	0.99863	0.05234	19.08114
42	0.66913	0.74314	0.90040	88	0.99939	0.03490	28.63625
43	0.68200	0.73135	0.93252	89	0.99985	0.01745	57.28996
44	0.69466	0.71934	0.96569	90	1.00000	0.00000	
45	0.70711	0.70711	1.00000				

