



LCSSO

วิทยาศาสตร์ระดับชั้น ม.2

แรงและแรงลัพธ์

โดย ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข
โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย

ID Line : 0872245846

www.kruseksan.com



จุดประสงค์การเรียนรู้

- ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรง
หลายแรงในระนาบเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ
(มฐ. ว 4.1 ตัวชี้วัดข้อ 1)

- อธิบายแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุที่หยุด
นิ่งหรือวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว
คงตัว (มฐ. ว 4.1 ตัวชี้วัดข้อ 2)



แผนผังความคิด (Concept Maps)

- ความหมายของแรง , แรงที่กระทำต่อวัตถุ , ขนาดและทิศทางของแรง

แรง (Force)

- แรงลัพธ์ , การรวมแรง

แรงลัพธ์ (resultant force)

แรงเสียดทาน

- แรงเสียดทานสถิตย , จลน์ , สัมประสิทธิ์

แรง (Force) และ
แรงลัพธ์ (resultant force)

งานและกำลัง

- งาน , กำลัง

แรงโน้มถ่วงของโลก

- ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

โมเมนต์ของแรง

- อันดับของคาน , ผลของแรงต่อความเร่งของวัตถุ

1. หน่วยวัดทางวิทยาศาสตร์

1

ปริมาณมาตรฐาน SI หรือ หน่วยฐาน (Basic units)

เป็นหน่วยที่ใช้วัดปริมาณหลักพื้นฐาน มีอยู่ 7 หน่วย คือ

ปริมาณฐาน	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์
ความยาว	เมตร (metre)	M
มวล	กิโลกรัม (kilogram)	Kg
เวลา	วินาที (second)	s
กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์ (Ampere)	A
อุณหภูมิ	เคลวิน (Kelvin)	K
ความเข้มของการส่องสว่าง	แคนเดลา (candela)	Cd
ปริมาณของสาร	โมล (Mole)	mol



1. หน่วยวัดทางวิทยาศาสตร์

2 ปริมาณอนุพันธ์ (derived units)

คือ หน่วยที่มีหน่วยฐาน SI หลายหน่วยมาเกี่ยวเนื่องกัน เพื่อใช้ในการวัดและการแสดงปริมาณต่างๆ ที่หลากหลาย ทำให้หน่วยอนุพันธ์สามารถมีได้มากมาย ไม่จำกัด เช่น

ปริมาณฐาน	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์	การแสดงออกในรูปหน่วย
ความถี่	เฮิรตซ์	Hz	s^{-1}
แรง	นิวตัน	N	$kg \cdot m/s^2$
งาน พลังงาน	จูล	J	$N \cdot m = kg \cdot m^2/s^2$
ความดัน	พาสคัล	Pa	$N/m^2 = kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$
กำลัง	วัตต์	W	$J/s = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$

1. หน่วยวัดทางวิทยาศาสตร์

2 ปริมาณอนุพันธ์ (derived units) ต่อ

ปริมาณฐาน	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์	การแสดงออกในรูปหน่วย
ประจุไฟฟ้า	คูลอมบ์	C	$A \cdot S$
ความต่างศักย์	โวลต์	V	$J/C = \text{kg m}^2 \text{A}^{-1} \text{S}^{-3}$
ความต้านทานไฟฟ้า	โอห์ม	Ω	$V/A = \text{kg m}^2 \text{A}^{-2} \text{S}^{-3}$
ความนำไฟฟ้า	ซีเมนส์	S	$\Omega^{-1} = \text{kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^{-3}$
ความจุไฟฟ้า	ฟารัด	F	$\Omega^{-1} = \text{kg}^{-1} \text{m}^{-2} \text{s}^{-3}$
ฟลักซ์ส่องสว่าง	ลูเมน	lm	$\text{cd} \cdot \text{sr} = \text{cd}$
ความสว่าง	ลักซ์	lx	$\text{Cd} \cdot \text{m}^{-2}$

2. คำอุปสรรค

คือ หน่วยสำหรับแสดงค่าเป็นจำนวนเท่า เมื่อจำนวนนั้นมีค่ามากหรือน้อยเกินไป และควรเปลี่ยนเป็นตัวเลขฐานสิบยกกำลังบวกหรือลบ เช่น 5,000 เมตร เขียนเป็น 5×10^3 m หรือ 5 km

คำอุปสรรค	สัญลักษณ์	จำนวน	คำอุปสรรค	สัญลักษณ์	จำนวน
exa (เอกซะ)	E	10^{18}	deci (เดซี)	d	10^{-1}
Peta (เพตะ)	P	10^{15}	Centi (เซนติ)	c	10^{-2}
Tera (เทระ)	T	10^{12}	Milli (มิลลิ)	m	10^{-3}
Giga (จิกะ)	G	10^9	Micro (ไมโคร)	μ	10^{-6}
Mega (เมกะ)	M	10^6	Nano (นาโน)	n	10^{-9}
Kilo (กิโล)	K	10^3	Pico (พิโก)	p	10^{-12}
Hecto (เฮกโต)	h	10^2	Femto (เฟมโต)	f	10^{-15}
Deka (เดคะ)	da	10^1	Atto (อัทโต)	a	10^{-18}

3. คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์

1 การหาค่ามุม \sin , \cos , \tan

ใช้หาค่ามุมในสามเหลี่ยมมุมฉาก เมื่อทราบความยาวของด้านอย่างน้อย 2 ด้าน

A = ด้านประชิดมุม θ (ชิด)

B = ด้านตรงข้ามมุม θ (ข้าม)

C = ด้านตรงข้ามมุมฉาก θ (ฉาก)

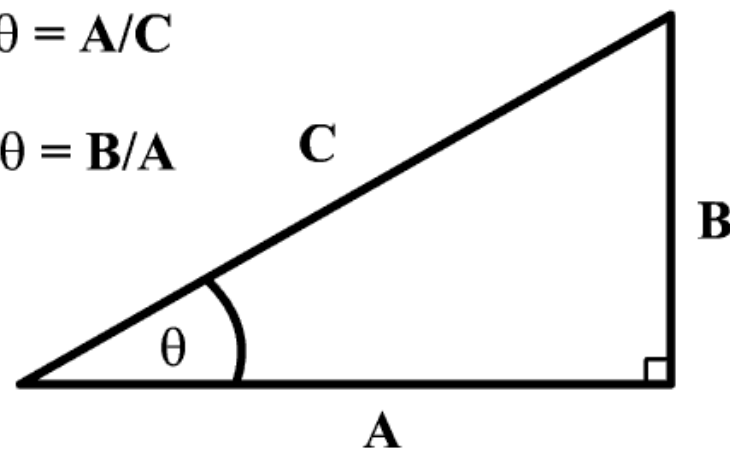


$$\sin \theta = B/C$$

$$C^2 = A^2 + B^2$$

$$\cos \theta = A/C$$

$$\tan \theta = B/A$$



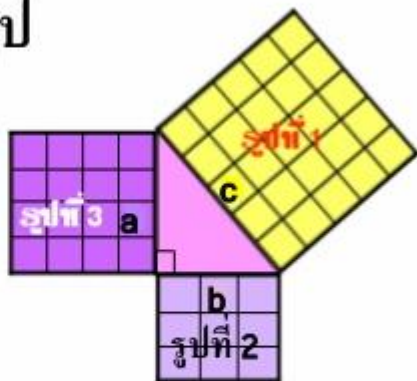
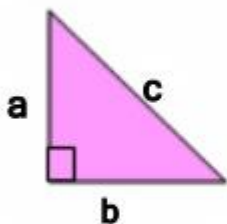
3.คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์

2 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส

ใช้หาความยาวด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก
เมื่อทราบค่ามุม 1 มุม และความยาวด้าน
1 ด้าน

พิจารณา สามเหลี่ยมมุมฉากที่มีด้านทั้งสามยาว

a , b , c หน่วย ดังรูป

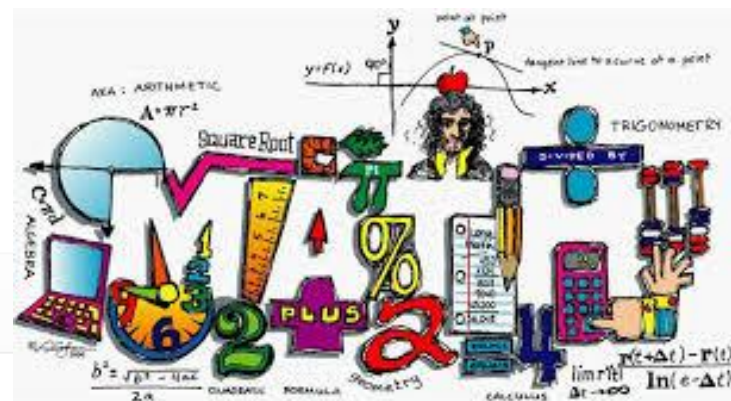


ทฤษฎีพีทาโกรัส

จากรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จะได้ว่า $c^2 = a^2 + b^2$

*ข้อสังเกต ด้านตรงข้ามมุมฉากยาว c

θ	0°	30°	45°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	∞

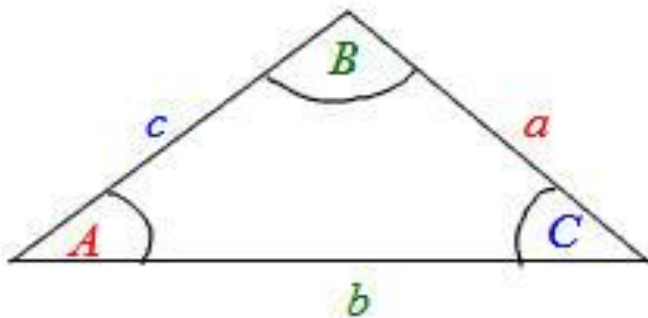


3. คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์

3 กฎของไซน์ (sine's law)

ใช้หาค่ามุม หรือ ความยาวด้านของ
สามเหลี่ยมใดๆ ที่ไม่ใช่สามเหลี่ยมมุมฉาก

ให้ ABC เป็นสามเหลี่ยมใดๆ



กฎของไซน์

$$\text{จะได้ว่า } \frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$



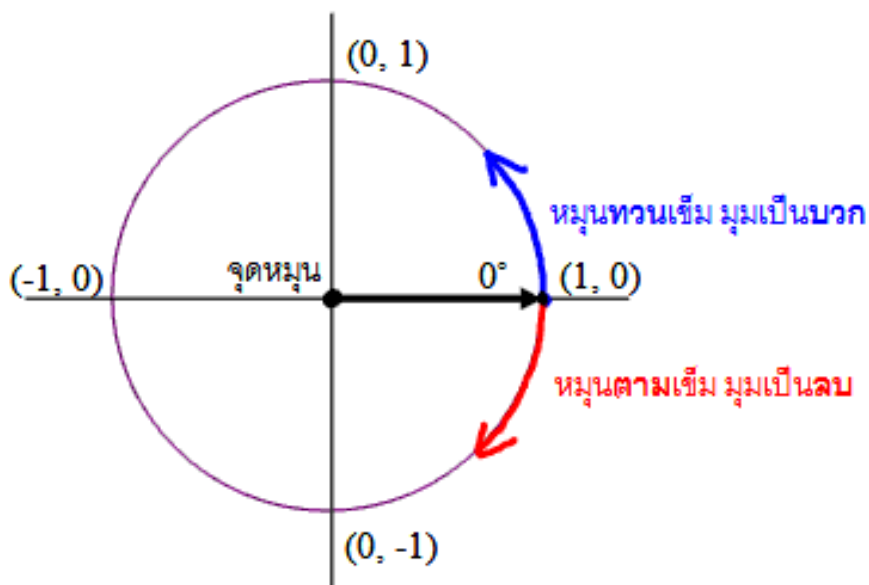
วิธีการจำ : สัดส่วนระหว่างค่าไซน์
ของมุมและความยาวด้านตรงข้าม
มุม ทั้งสามด้านของสามเหลี่ยม
ใดๆ จะมีค่าเท่ากันเสมอ

3. คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์

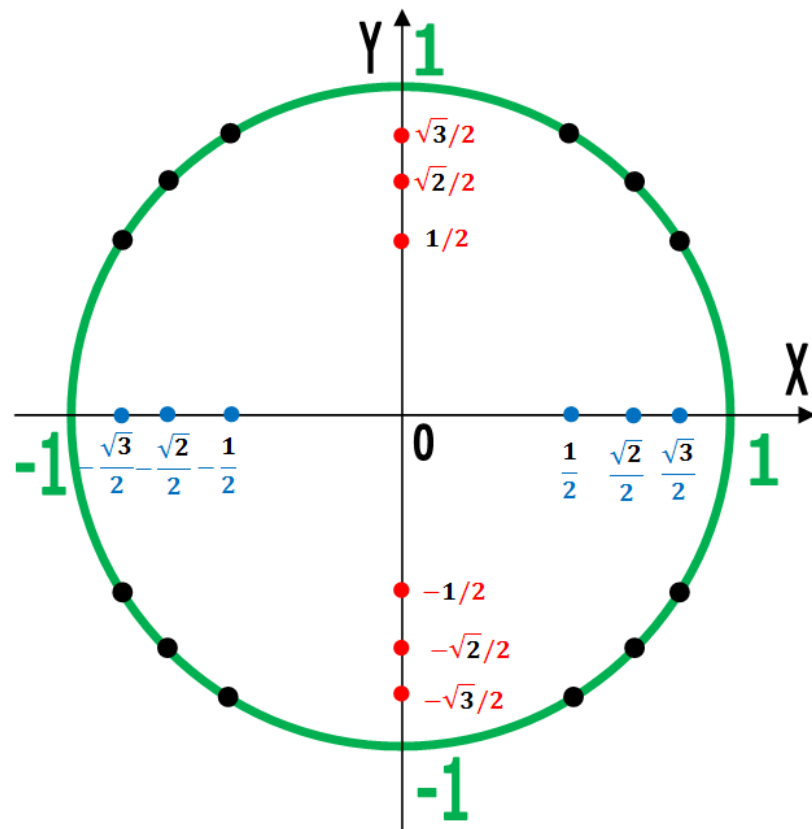
4

วงกลมหนึ่งหน่วย (X, Y) : (cos, sin)

วงกลมหนึ่งหน่วย คือ วงกลมที่มีจุดศูนย์กลาง
ที่จุด (0, 0) และมีรัศมียาว 1 หน่วย



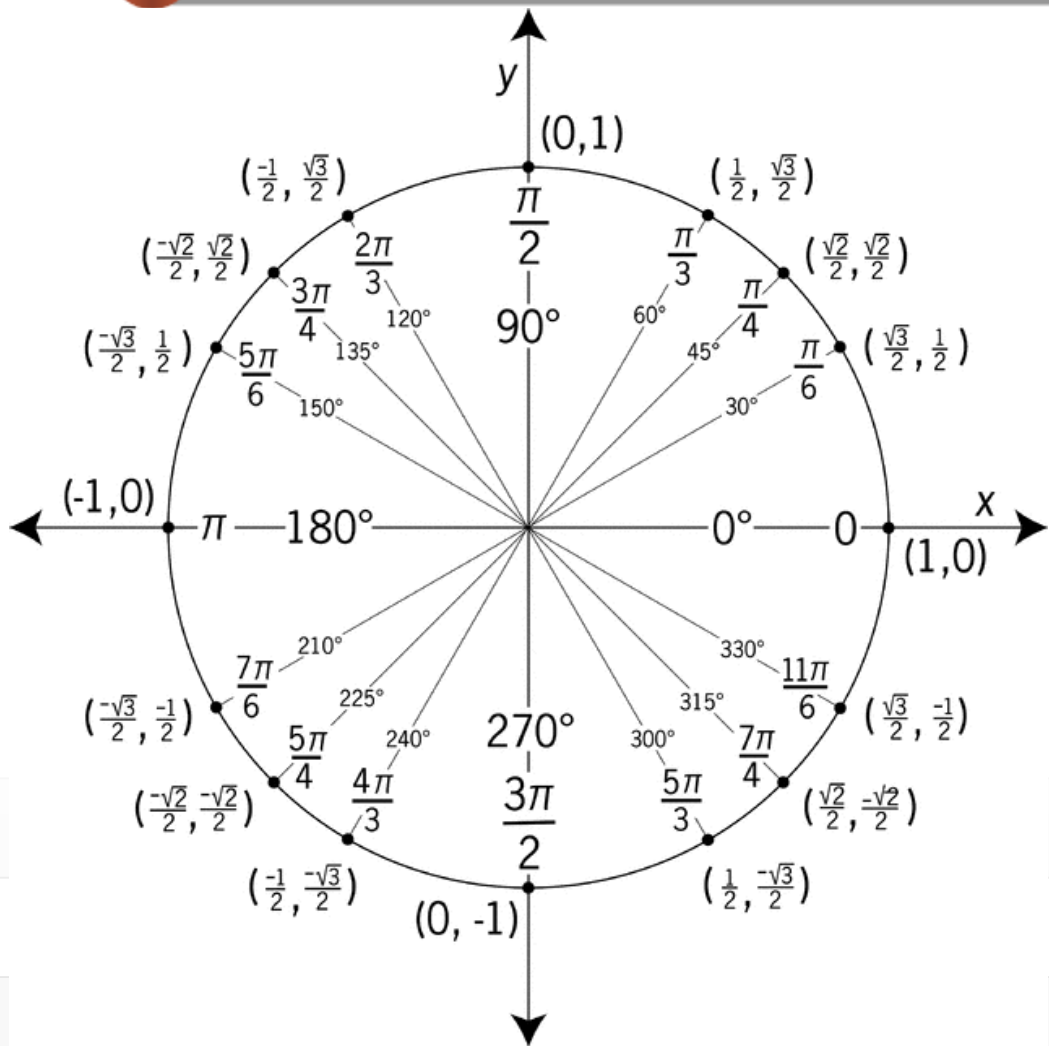
เริ่มกวัดมุมจากจุด (1, 0) ไปในทิศ
ทวนเข็มนาฬิกา



3.คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์

4

วงกลมหนึ่งหน่วย (X, Y) : (cos, sin)



- จากจุด (1, 0) กวตมุมได้ 0°

>> Cos 0° = 1 , Sin 0° = 0

- จากจุด (0, 1) กวตมุมได้ 90°

>> Cos 90° = 0 , Sin 90° = 1

- จากจุด (-1, 0) กวตมุมได้ 180°

>> Cos 180° = -1 , Sin 180° = 0

- จากจุด (0, -1) กวตมุมได้ 270°

>> Cos 270° = 0 , Sin 270° = -1

4. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

1

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

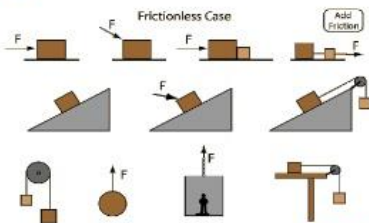
กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

○ Sir Isaac Newton

นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ
ค้นพบธรรมชาติของการเคลื่อนที่
เมื่อ ประมาณ 300 กว่าปีที่แล้ว

○ กฎแรงโน้มถ่วง เมื่อปี 1666

○ กฎการเคลื่อนที่ เมื่อปี 1686



เขียนโดย : ครูรังษิ์ กวาทิน



เซอร์ ไอแซก นิวตัน (Sir Issac Newton) นักฟิสิกส์ชาวอังกฤษ ได้สรุป
เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งที่อยู่อยู่นิ่งและในสภาพการเคลื่อนที่เป็น
“กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน”

4. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

2

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

Sir Isaac Newton เป็นผู้ค้นพบกฎการเคลื่อนที่ของวัตถุ มี 3 ข้อ คือ

กฎข้อที่ 1. วัตถุจะรักษาสภาพนิ่งหรือสภาพเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอ นอกจากจะมีแรงลัพธ์ที่มีค่าไม่เท่ากับศูนย์มากระทำต่อวัตถุ

สมการ : $\sum \mathbf{F} = 0$ หรือ แรงผลัก = แรงต้าน

กฎข้อที่ 2. เมื่อแรงลัพธ์ที่มีค่าไม่เท่ากับศูนย์มากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

สมการ : $\sum \mathbf{F} = ma$: $m =$ มวลของวัตถุ

$g =$ ความเร่งของวัตถุ (m/s^2)

กฎข้อที่ 3. ทุกแรงกิริยาย่อมมีแรงปฏิกิริยาที่มีขนาดเท่ากันแต่มี

ทิศทางตรงข้ามกันเสมอ “แรงคู่กิริยา-ปฏิกิริยา”

(action-reaction) สมการ : $\sum \mathbf{F}_{\text{กิริยา}} = \sum \mathbf{F}_{\text{ปฏิกิริยา}}$



5. ปริมาณทางฟิสิกส์

7

ปริมาณทางฟิสิกส์

1. ปริมาณสเกลาร์ (scalar quantity) 2. ปริมาณเวกเตอร์ (vector quantity)

ปริมาณสเกลาร์ : บอกขนาดอย่างเดียว ก็มีความหมายสมบูรณ์

ไม่มีทิศทาง เช่น ระยะทางและอัตราเร็ว ปริมาตร เวลา พื้นที่

ปริมาณเวกเตอร์ : ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะมีความหมายสมบูรณ์

เช่น การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง แรง ฯลฯ

*** การรวมปริมาณสเกลาร์สามารถรวมกันทางพีชคณิต เพื่อหาขนาดอย่างเดียว แต่การรวมปริมาณเวกเตอร์ต้องพิจารณาทิศทางด้วย

6. แรง (Force)

1

ความหมายของแรง

แรง (Force : F) คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ อาจทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่าง เปลี่ยนทิศทาง เกิดการเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่งได้ เช่น ผลักกล่องใบหนึ่งที่วางอยู่บนพื้นให้เคลื่อนที่



1. **แรง (Force : F)** : ทำให้ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุเปลี่ยนไปจากเดิม
2. แรงมีหน่วยเป็น นิวตัน (N) หรือ kg m/s^2
3. **แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์**ที่ประกอบด้วยขนาดและทิศทางซึ่งไม่มีตัวตนรูปร่างที่มองเห็นได้
4. จึงจำเป็นต้องใช้ปริมาณเวกเตอร์มาช่วยอธิบาย โดยเขียนเป็นภาพแล้วใช้ ลูกศรแทนเวกเตอร์ \longrightarrow

6. แรง (Force)

1

ความหมายของแรง

แรงที่ไม่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปร่างและไม่เคลื่อนที่



ทำให้วัตถุเคลื่อนที่



ทำให้วัตถุเปลี่ยนความเร็ว
เกิดความเร่ง

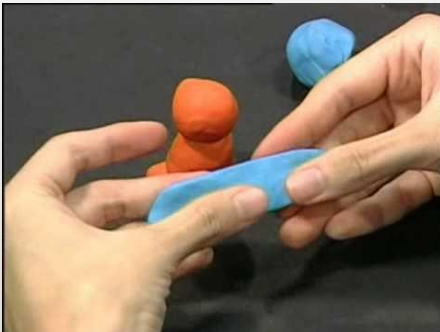


ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ทำให้วัตถุเปลี่ยนทิศทาง



ทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่าง



6. แรง (Force)

2

ลักษณะของแรง

- มีทิศทางและมีขนาด
- เส้นตรงแทนขนาดและหัวลูกศรแทนทิศทาง

เป็นปริมาณเวกเตอร์



- นิวตัน (N) หรือ
- $\text{Kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$

หน่วยของแรง

สัญลักษณ์เขียนแทนแรง

- \vec{F}

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ จึงมีทั้งขนาดและทิศทาง

6. แรง (Force)

3

เวกเตอร์ของแรง

แรง (Force : F)

จัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ เพราะมี

ขนาดและทิศทาง



1. ใช้ส่วนของเส้นตรง แทน ขนาดของแรง

2. ใช้หัวลูกศร แทน ทิศทางของแรง



เช่น ออกแรงดันรถเข็น 50 N ไปทางขวามือ

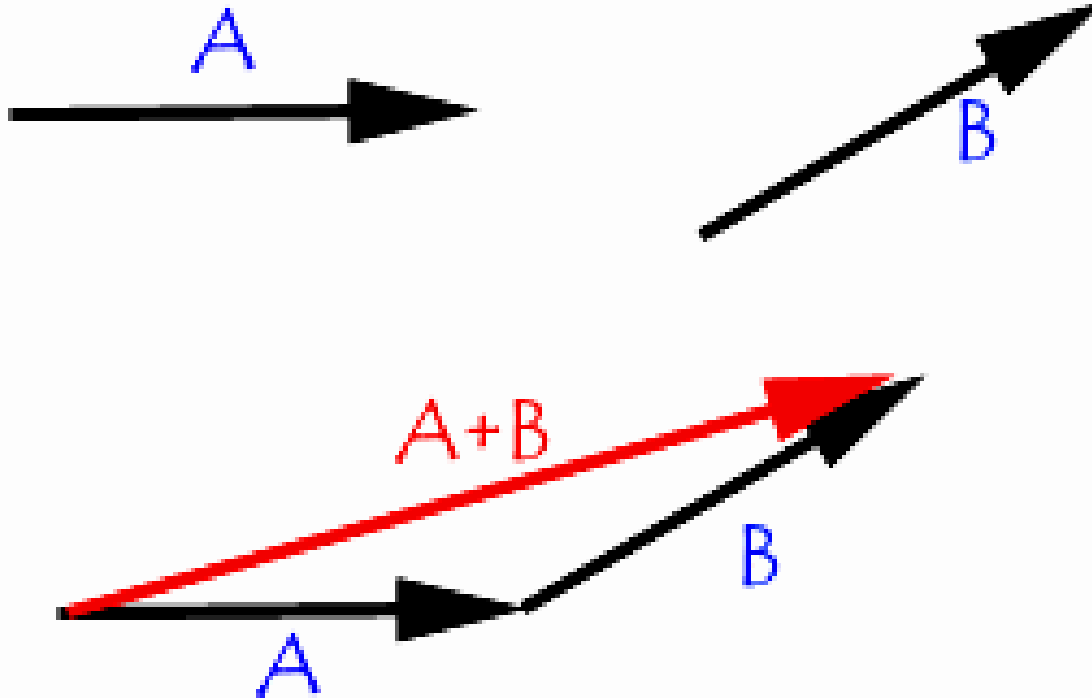
อัตราส่วน 1 หน่วย : 10 N



6. แรง (Force)

3

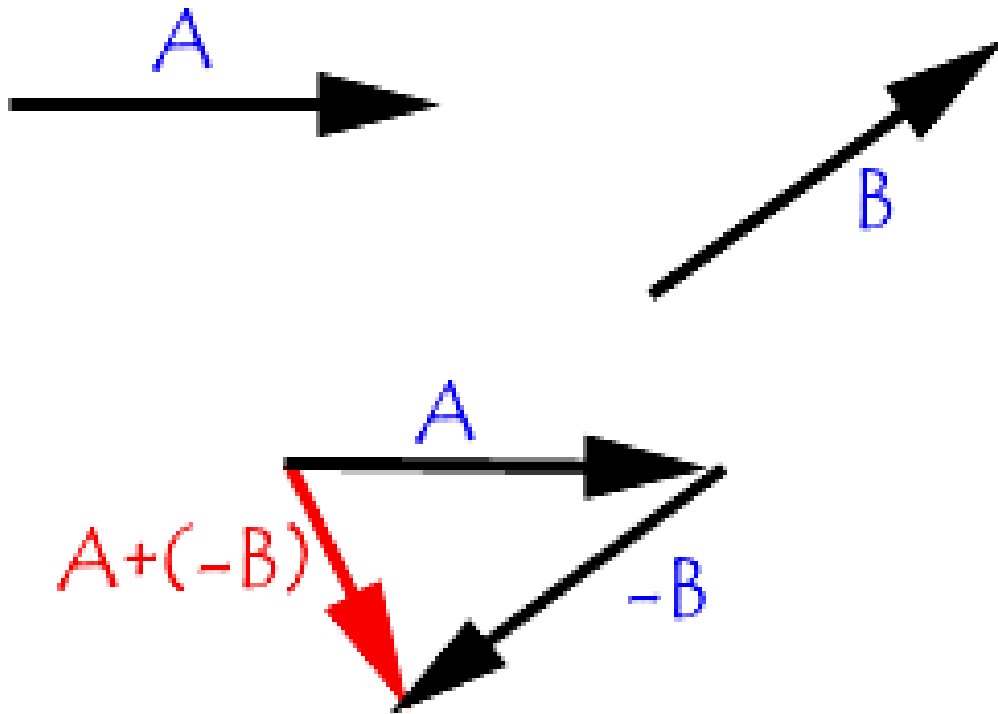
เวกเตอร์ของแรง



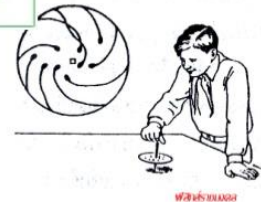
6. แรง (Force)

3

เวกเตอร์ของแรง



แรง



6. แรง (Force)

4 ประเภทของแรงชนิดต่างๆ

1.แรงสู่ศูนย์กลาง : เป็นแรงที่มีทิศทางเข้าสู่ศูนย์กลางของวัตถุ

7. แรงย่อย : แรงที่เป็นส่วนประกอบของแรงลัพธ์

6.แรงลัพธ์ : แรงรวมซึ่งเป็นผลรวมของแรงย่อย โดยจะต้องรวมกันแบบปริมาณเวกเตอร์

แรงชนิดต่างๆ ที่ควรรู้

5. แรงหมุน : เป็นแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่รอบจุดหมุนที่เรียกว่า “โมเมนต์”

2.น้ำหนัก : เป็นแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุ

3.แรงต้าน : แรงที่มีทิศทางต่อต้านการเคลื่อนที่หรือทิศทางตรงข้ามกับแรงที่พยายามทำให้วัตถุเคลื่อนที่

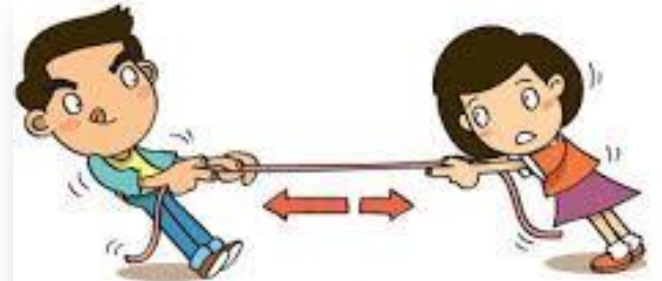
4.แรงดึง : แรงที่เกิดการเกร็งตัวเพื่อต่อต้านแรงกระทำของวัตถุ

7. แรงลัพธ์ (resultant force)

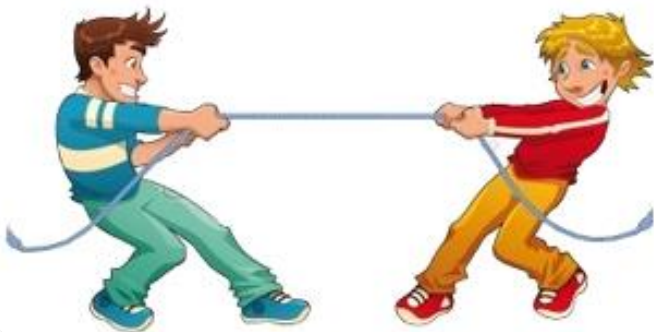
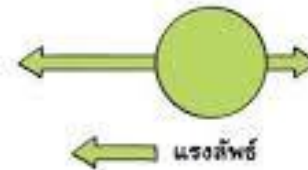
1

ความหมายของแรงลัพธ์

แรงลัพธ์ คือ ผลรวมของแรงย่อยแบบ
เวกเตอร์ของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุ
ถ้าแรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์ แสดงว่าไม่มีการ
เคลื่อนที่ อันเนื่องมาจากแรงที่มากกระทำ
ต่อวัตถุมีขนาดเท่ากัน และกระทำต่อวัตถุ
ในทิศตรงกันข้าม



เมื่อแรงย่อยมีทิศตรงกันข้าม ให้นำค่าของแรงย่อยมาหักล้างกัน
เวกเตอร์ของแรงลัพธ์จะมีทิศไปทางแรงที่มากกว่า ค่าของแรงลัพธ์เท่ากับ
ผลต่างของแรงย่อยทั้งสอง ดังรูป



แรงย่อย คือ แรงที่เป็นองค์ประกอบของ
แรงลัพธ์

7. แรงลัพธ์ (resultant force)

2

การรวมแรง

การรวมแรง คือ การนำแรงย่อยหลายแรง
ที่กระทำต่อวัตถุเดียวกันมารวมกันแบบ
เวกเตอร์ โดยแรงรวมสุดท้ายที่ได้ เรียกว่า
“แรงลัพธ์ : \vec{R} ”



7. แรงลัพธ์ (resultant force)

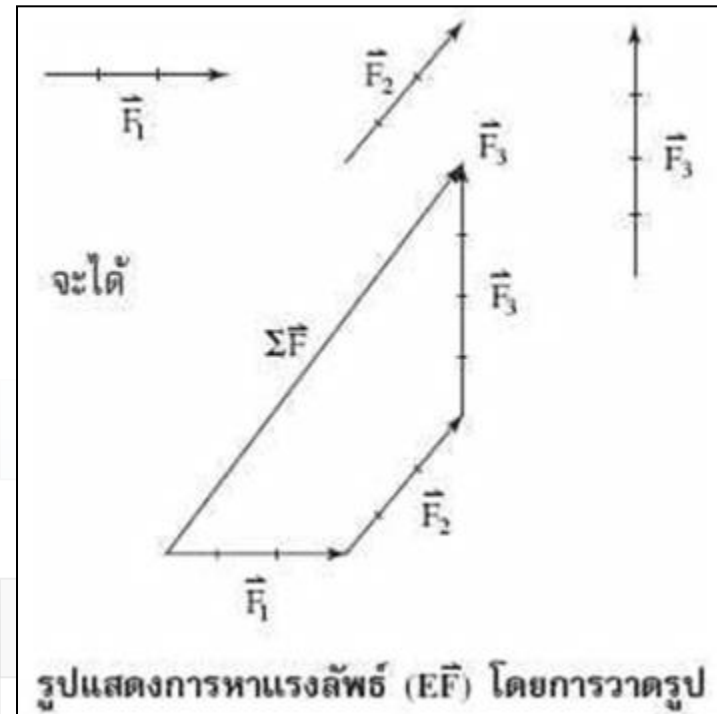
2 การรวมเวกเตอร์ของแรง

วิธีการวาดรูปแบบหางต่อหัว

คือหาได้คดยนำหางของแรงที่สองไปต่อหัวลูกศรของแรงแรก และนำหางของแรงที่สามไปต่อกับหัวของแรงที่สองทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนครบ แรงลัพธ์ที่ได้คือ แรงที่ลากจากหางของแรงแรกไปยังหัวของแรงสุดท้าย



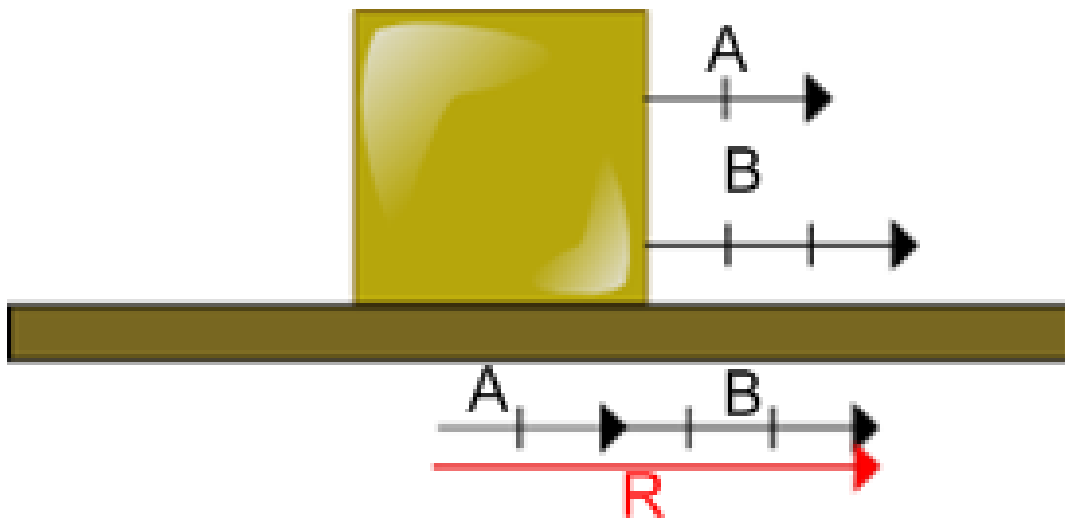
ตัวอย่าง กำหนดให้



2. แรงลัพธ์ (resultant force)

2.1 แรงที่กระทำต่อวัตถุมีทิศทางเดียวกันและขนานกัน

แรงลัพธ์ มีขนาดเท่ากับผลบวกของแรงย่อย
ส่วนทิศทางของแรงลัพธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับ
แรงย่อย

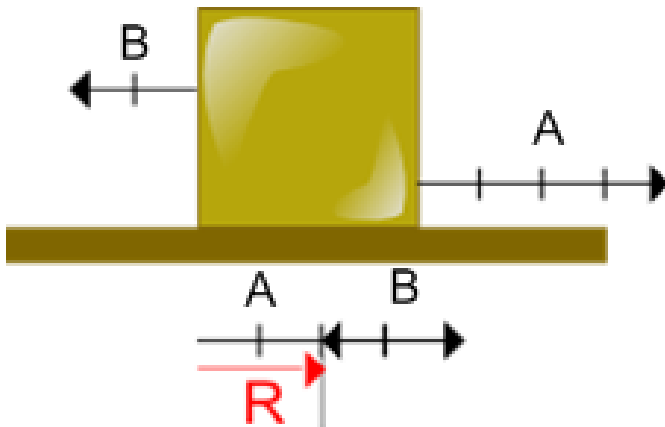


$$\vec{R} = \vec{A} + \vec{B}$$

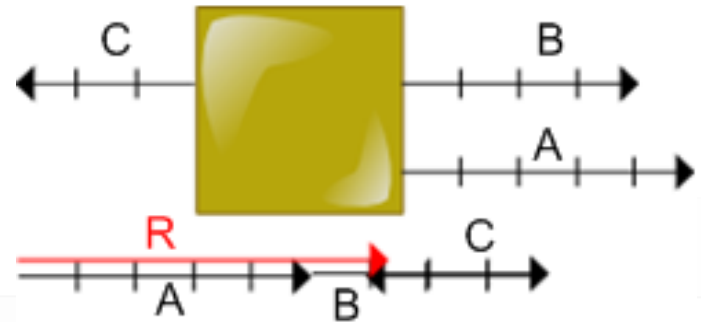
2. แรงลัพธ์ (resultant force)

2.2 แรงที่กระทำต่อวัตถุมีทิศทางตรงข้ามกันและขนานกัน

แรงลัพธ์ มีขนาดเท่ากับผลต่างของแรงย่อย
ส่วนทิศทางของแรงลัพธ์ไปในทิศทางทางแรงที่มี
ขนาดมากกว่า



$$\vec{R} = \vec{A} - \vec{B}$$



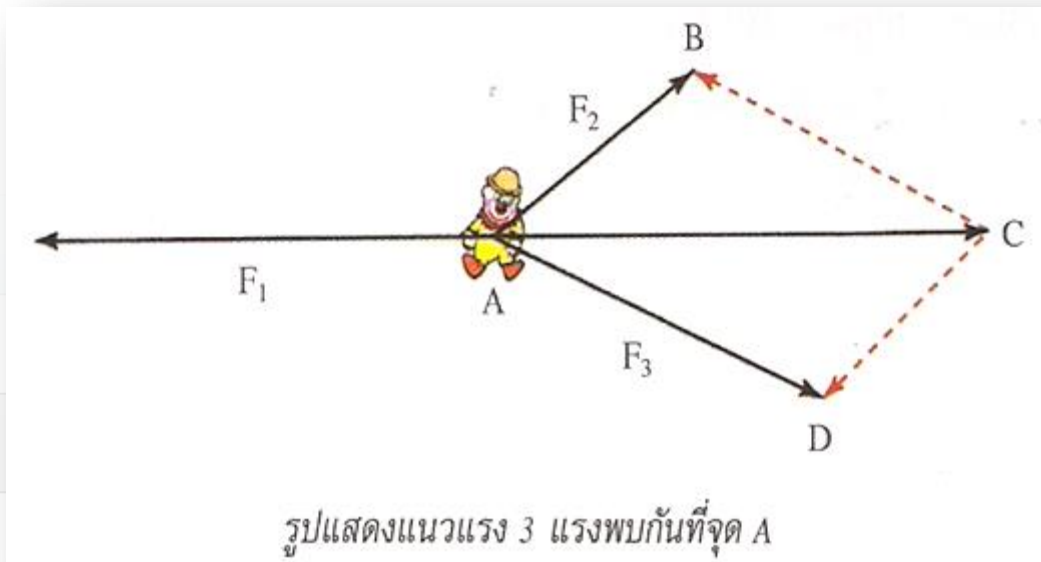
$$\vec{R} = (\vec{A} + \vec{B}) - \vec{C}$$

2. แรงลัพธ์ (resultant force)

2.3 แรงที่กระทำต่อวัตถุในแนวทงที่ไม่ขนานกัน

หาเวกเตอร์ลัพธ์โดยการสร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ใช้แทนเวกเตอร์ลัพธ์ ดังนี้

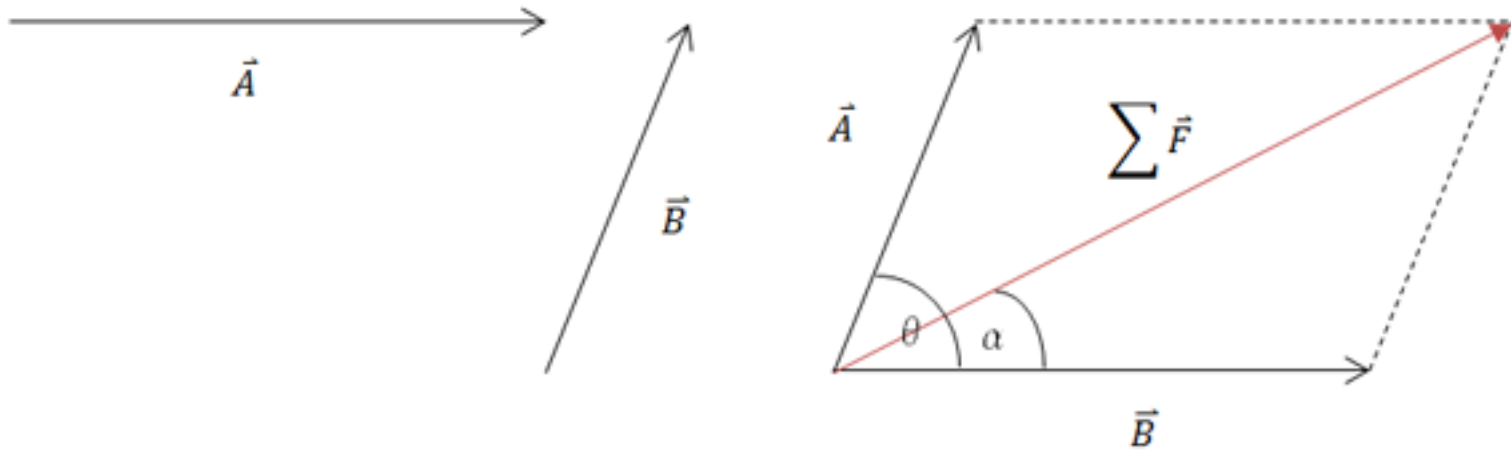
จากการนำเชือกผูกที่เอวตุ้กตาจำนวน 3 เส้น แล้วให้เด็ก 3 คนดึงปลายเชือกทั้ง 3 เส้นในแนวที่ไม่ขนานกันจนตุ้กตาหยุดนิ่ง



2. แรงลัพธ์ (resultant force)

2.4 แรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงสองแรงทำมุมต่อกัน

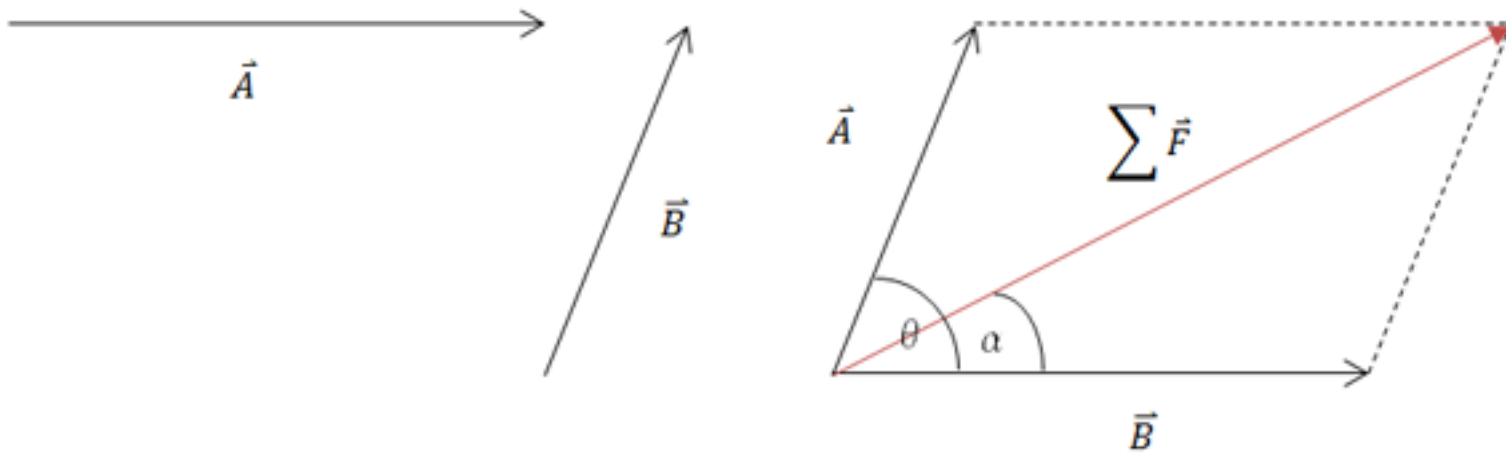
ใช้ทฤษฎีรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน : เมื่อมีแรง 2 แรงกระทำร่วมกันที่จุดๆ หนึ่ง โดยแรงทั้งสองทำมุม θ ต่อกัน จะแสดงขนาดและทิศทางของแรง 2 แรง ด้วยความยาวด้านทั้งสองด้าน ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ผลรวมของแรง ทั้งสองนี้ คือ **แรงลัพธ์** นั่นคือ **เส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยมด้านขนาน**



2. แรงลัพธ์ (resultant force)

2.3 แรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงสองแรงทำมุมต่อกัน

ใช้การคำนวณ : โดยใช้สมการคือ $\sum F^2 = A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta$



2. แรงลัพธ์ (resultant force)

2.4 แรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงสองแรงทำมุมต่อกัน 90 องศา

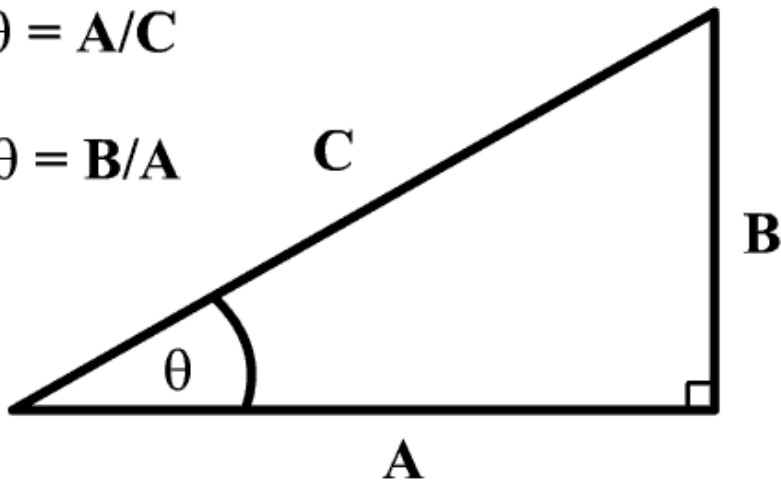
แรง 2 แรงกระทำต่อวัตถุเป็นมุมฉาก (90 องศา) ซึ่งกันและกัน
ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จะได้ว่า

$$\sin \theta = B/C$$

$$C^2 = A^2 + B^2$$

$$\cos \theta = A/C$$

$$\tan \theta = B/A$$



เช่น $A = 4 \text{ N}$, $B = 3 \text{ N}$
หาค่า $C =$ เท่าไหร่

วิธีทำ $C^2 = A^2 + B^2$

$$C^2 = 4^2 + 3^2$$

$$C^2 = 16 + 9$$

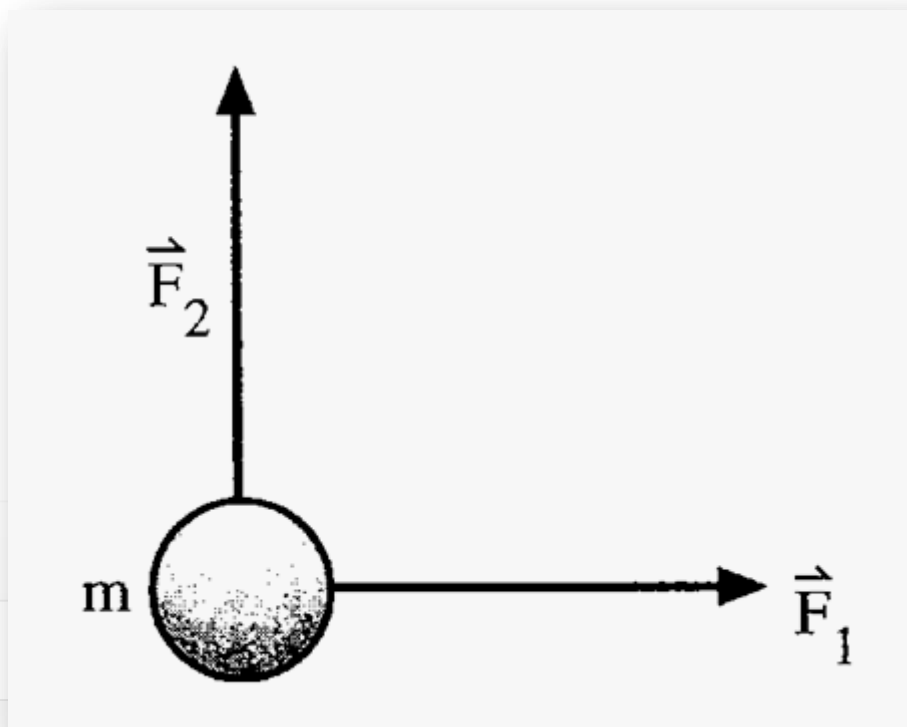
$$C^2 = 25$$

$$C = 5 \text{ N}$$

2. แรงลัพธ์ (resultant force)

2.4 แรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงสองแรงทำมุมต่อกัน 90 องศา

แรง 2 แรงกระทำต่อวัตถุเป็นมุมฉาก (90 องศา) ซ้ำกันและกัน
ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส จะได้ว่า



เช่น $\vec{F}_1 = 40 \text{ N}$, $\vec{F}_2 = 30 \text{ N}$

หาค่า $\vec{R} =$ เท่าไหร่

วิธีทำ $\vec{R}^2 = \vec{F}_1^2 + \vec{F}_2^2$

$$\vec{R}^2 = 40^2 + 30^2$$

$$\vec{R}^2 = 1,600 + 900$$

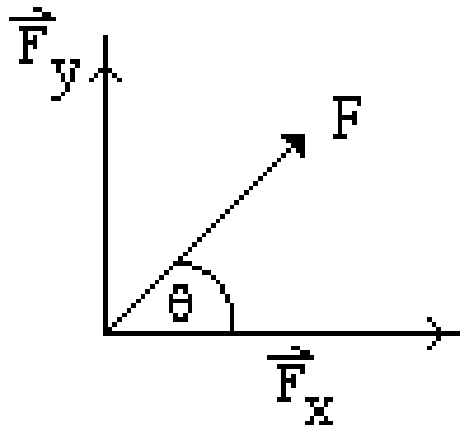
$$\vec{R}^2 = 2,500$$

$$\vec{R} = 50 \text{ N}$$

2. แรงลัพธ์ (resultant force)

2.5 การแตกแรง

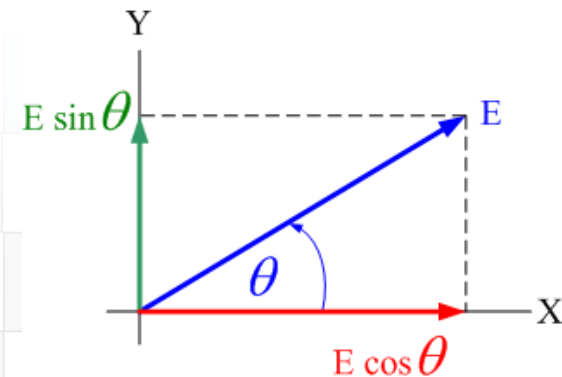
คือ การแยกแรงย่อยออกมาให้อยู่ในแนวแกน X และ Y ตามมุมที่แรงนั้นกระทำ



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

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

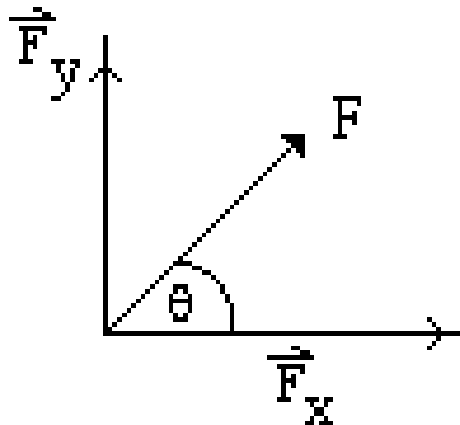
สิ่งที่ควรจำ : จำไว้ว่าการแตกแรงใดๆ เข้าแกน X-Y ให้แตกแรงใกล้มุมเป็น \cos ใกล้มุมเป็น \sin



2. แรงลัพธ์ (resultant force)

2.4 การแตกแรง

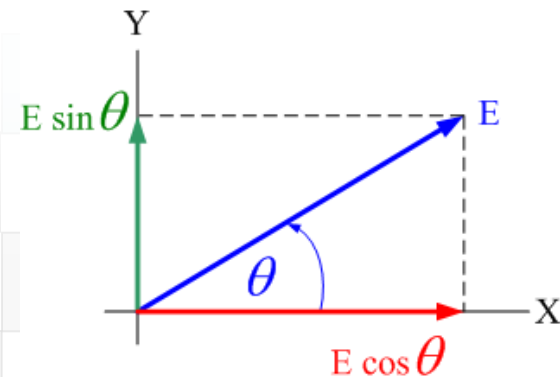
คือ การแยกแรงย่อยออกมาให้อยู่ในแนวแกน X และ Y ตามมุมที่แรงนั้นกระทำ



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

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

สิ่งที่ควรจำ : จำไว้ว่าการแตกแรงใดๆ เข้าแกน X-Y ให้แตกแรงใกล้มุมเป็น \cos ใกล้มุมเป็น \sin





Thank You!



ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข
ครูชำนาญการ
โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย

www.kruseksan.com