

## หน่วยและการบันทึกค่าทางฟิสิกส์

ปริมาณฐาน (Base quantities)	ชื่อหน่วย Unit	สัญลักษณ์ Symbol
ความยาว (Length)	เมตร	m
มวล (Mass)	กิโลกรัม	kg
เวลา (Time)	วินาที	s
กระแสไฟฟ้า (Electric Current)	แอมแปร์	A
อุณหภูมิอุณหพลวัต (Thermodynamic Temperature)	เคลวิน	K
ปริมาณของสาร (Amount of Substance)	โมล	mol
ความเข้มของการส่องสว่าง (Luminous Intensity)	แคนเดลา	cd

### แสดงชื่อและสัญลักษณ์ของหน่วยอนุพัทธ์

ปริมาณ Quantity	ชื่อหน่วย Unit	สัญลักษณ์ Symbol
ความเร็ว (Velocity)	เมตร/วินาที	m/s
ความเร่ง (Acceleration)	เมตร/วินาที <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>
แรง (Force)	นิวตัน	N
ความถี่ (Frequency)	เฮิรตซ์	Hz
ความดัน (Pressure)	พาสคาล	Pa
พลังงาน งาน ปริมาณความร้อน	จูล	J
กำลัง ฟลักซ์การแผ่รังสี	วัตต์	W
ประจุไฟฟ้า	คูลอมบ์	C
ศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ แรงเคลื่อนไฟฟ้า	โวลต์	V
ความต้านทาน	โอห์ม	$\Omega$
สนามแม่เหล็ก	เทสลา	T
ฟลักซ์ส่องสว่าง	ลูเมน	lm
ความสว่าง	ลักซ์	lx
มุมระนาบ	เรเดียน	rad

ตัวคูณ	คำนำหน้าหน่วย		สัญลักษณ์
	ชื่อ	ศัพท์บัญญัติ	
$10^{-12}$	pico	พิโก	p
$10^{-9}$	nano	นาโน	n
$10^{-6}$	micro	ไมโคร	$\mu$
$10^{-3}$	milli	มิลลิ	m

$10^{-2}$	centi	เซนติ	c
$10^{-1}$	deci	เดซี	d
$10^1$	deca	เดคา	da
$10^2$	hecto	เฮกโต	h
$10^3$	kilo	กิโล	k
$10^6$	mega	เมกะ	M
$10^9$	giga	จิกะ	G
$10^{12}$	tera	เทระ	T

มวลขนาด 0.4 มิลลิกรัมมีขนาดกี่กิโลกรัม

ระยะทาง 100 กิโลเมตรมีค่ากี่มิลลิเมตร, ไมโครเมตร, เมกะเมตร

เวลา 0.4 ชั่วโมงมีค่ากิโลเมตรต่อชั่วโมง, นาโนวินาที

จงเปลี่ยนพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร ให้เป็นตารางเมตร และตารางเซนติเมตร

รถยนต์คันหนึ่งแล่นด้วยอัตราเร็ว 108 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดเป็นอัตราเร็วเท่าใดในหน่วยเมตรต่อวินาที

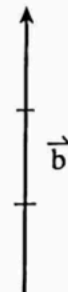
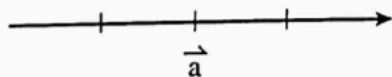
### การเคลื่อนที่แนวตรง

1. ปริมาณสเกลาร์ (Scalar quantity) คือปริมาณที่บอกแต่ขนาดอย่างเดียวก็ได้ความหมายสมบูรณ์ ไม่ต้องบอกทิศทาง เช่น ระยะทาง มวล เวลา ปริมาตร ความหนาแน่น งาน พลังงาน ฯลฯ
2. ปริมาณเวกเตอร์ (Vector quantity) คือ ปริมาณที่ต้องบอกทั้งขนาดและทิศทางจึงจะได้ความหมายสมบูรณ์ เช่น การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง แรง โมเมนตัม ฯลฯ

$\vec{a}$  และ  $\vec{b}$  มีขนาดและทิศทางดังรูป จงหา

ก.  $\vec{a} + \vec{b}$

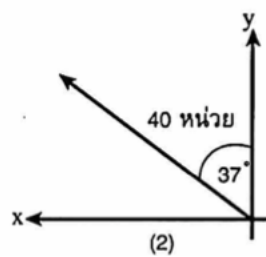
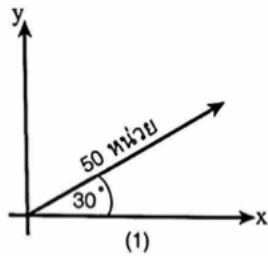
ข.  $\vec{b} + \vec{a}$



จงหาเวกเตอร์ลัพธ์ของเวกเตอร์ 10 หน่วย และ 12 หน่วย ทำมุม  $60^\circ$  ซึ่งกันและกัน

เวกเตอร์ 3 และ 4 หน่วย ทำมุมฉากต่อกัน จงหาเวกเตอร์ลัพธ์

จากรูป จงหาเวกเตอร์ย่อยตามแกน x และแกน y ของเวกเตอร์ที่กำหนดให้



### ระยะทาง (Distance)

ระยะทาง คือ ความยาวตามเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ระยะทางใช้สัญลักษณ์ "S" เป็นปริมาณสเกลาร์ มีแต่ขนาดอย่างเดียวไม่ต้องบอกทิศทางมีหน่วยเป็น เมตร (m)

### การกระจัด (Displacement)

เป็นการบอกตำแหน่งใหม่เทียบกับตำแหน่งเดิม โดยต้องบอกทั้งขนาดและทิศทาง

วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ตามเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยม ABCD จงหาระยะทางและการกระจัด เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่ตามเส้นรอบรูป



- ก. จาก A ไป B
- ข. จาก A ไป B และ B ไป C
- ค. จาก A ไป B, B ไป C และ C ไป D

## อัตราเร็ว (Speed)

หมายถึงระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลาเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s) สัญลักษณ์ คือ  $v$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s}{t}$$

เมื่อ  $\Delta s, s$  คือ ระยะทางเคลื่อนที่ได้  
 $\Delta t, t$  คือ ช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

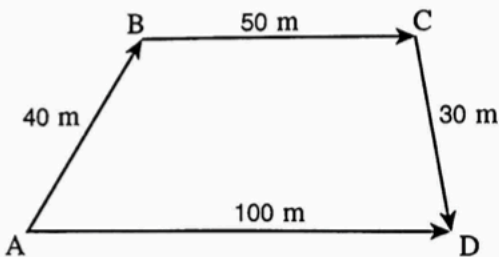
## ความเร็ว (Velocity)

หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงการกระจัด หรือ การกระจัดที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ หน่วยของความเร็วเป็นเมตร/วินาที (m/s) สัญลักษณ์ของความเร็วแทนด้วย  $\vec{v}$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} = \frac{\vec{s}}{t}$$

เมื่อ  $\Delta \vec{s}, \vec{s}$  คือ การกระจัดของวัตถุ  
 $\Delta t, t$  คือ ช่วงเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่

วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่จาก A ไป D ตามแนว A → B → C → D ดังรูป กินเวลานาน 20 วินาที จงหา



- ระยะทาง
- การกระจัด
- อัตราเร็วเฉลี่ย
- ความเร็วเฉลี่ย

รถยนต์ใจซุ่มวิ่งรอบสนามศุภฯ ซึ่งมีความยาวเส้นรอบวง 400 เมตรครบรอบใช้เวลา 50 วินาที จงหาอัตราเร็วเฉลี่ย และความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์

นายดีเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงด้วยความเร็ว 5 เมตร/วินาที ได้ทาง 100 เมตร แล้วจึงวิ่งต่อด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาที ได้ทาง 50 เมตร จงหาความเร็วเฉลี่ยของนายดี

## ความเร่ง (Acceleration)

หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว หรือ ความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

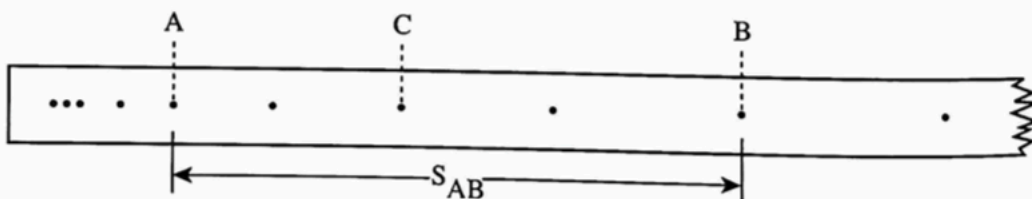
วัตถุหนึ่งเริ่มเคลื่อนที่ออกจากจุด ๆ หนึ่งในเวลา 10 วินาที ต่อมาวัดความเร็วของวัตถุได้ 16 เมตร/วินาที อยากทราบว่าวัตถุนี้มีความเร่งเฉลี่ยเท่าใด

นายกิ่งขับรถออกจากไฟแดงด้วยความเร่ง 4 เมตร/วินาที<sup>2</sup> อยากทราบว่าในเวลา 5 วินาทีต่อมารถจะมีความเร็วเท่าใด

เจ้าชั้นขับรถบนถนนสายตรงสายหนึ่งด้วยความเร็ว 108 กิโลเมตร/ชั่วโมง พอตีมีเด็กวิ่งตัดหน้าจึงเหยียบเบรกให้รถลดความเร็วเหลือ 18 กิโลเมตร/ชั่วโมง ในเวลา 5 วินาที จงหาความเร่งของรถช่วงเบรก

## เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (Ticker timer)

การหาความเร็วเฉลี่ยและความเร็วขณะใดขณะหนึ่งจากแถบกระดาษ  
พิจารณาในช่วง AB



แสดงจุดบนแถบกระดาษที่ถูกลากผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

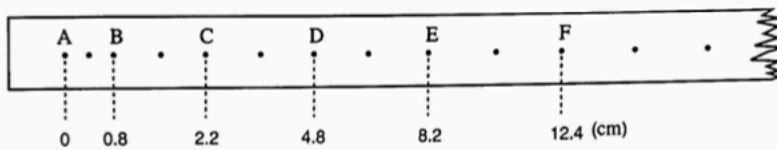
$$\text{จาก } \vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$$

$$\therefore \vec{v}_{av} = \frac{\vec{S}_{AB}}{\Delta t_{(AB)}}$$

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง ( $\vec{v}_C$ ) หาได้จากความเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลานั้นๆ ที่มีจุดนั้นอยู่ตรงกลางช่วง (จากตัวอย่างก็คือ ช่วง AB)

$$\vec{v}_C = \vec{v}_{av(A \rightarrow B)}$$

เมื่อตีแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิดเคาะ 50 ครั้ง/วินาที ปรากฏได้จุดบนแถบกระดาษดังรูป



- จงหา
- ความเร็วเฉลี่ยในช่วง BD
  - ความเร็วเฉลี่ยในช่วง DF
  - ความเร็ว ณ จุด C และจุด E

สมการสำหรับคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ในแนวตรงด้วยความเร่งคงตัว

$$v = u + at$$

$$s = \left(\frac{u+v}{2}\right) \times t$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$v^2 = u^2 + 2as$$

- วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ออกจากจุดหยุดนิ่งด้วยความเร่งคงที่  $4 \text{ เมตร/วินาที}^2$  อยากทราบว่าเมื่อเวลาผ่านไป  $5 \text{ วินาที}$  วัตถุจะมีความเร็วเท่าไร และได้ระยะทางเท่าไร

รถยนต์คันหนึ่ง กำลังเล่นบนถนนด้วยความเร็ว  $72 \text{ กิโลเมตร/ชั่วโมง}$  คนขับเห็นการจราจรติดขัดข้างหน้าจึงเบรก ปรากฏว่าเหลือความเร็ว  $18 \text{ กิโลเมตร/ชั่วโมง}$  ในเวลา  $40 \text{ วินาที}$  จงหาระยะทางในช่วงการเบรกนี้

รถคันหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร็วต้น  $10 \text{ เมตร/วินาที}$  มีความเร่งคงที่  $4 \text{ เมตร/วินาที}^2$  เมื่อเวลาผ่านไป  $10 \text{ วินาที}$  วัตถุเคลื่อนที่ได้ทางเท่าใด

- วัตถุหนึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง  $2 \text{ เมตร/วินาที}^2$  เมื่อเวลาผ่านไป  $10 \text{ วินาที}$  มีความเร็วเป็น  $40 \text{ เมตร/วินาที}$  ขณะนั้นวัตถุอยู่ห่างจากตำแหน่ง ณ เวลาเริ่มต้นเท่าไร

ปล่อยก้อนหิน ลงมาจากตาดฟ้าตึกสูง 125 เมตร จงหา

ก. นานเท่าไรก้อนหินตกถึงพื้นด้านล่าง

ข. ก้อนหินกระทบพื้นดินด้วยอัตราเร็วเท่าไร ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

ถ้าขว้างก้อนหินก้อนหนึ่งลงไปตรงๆ ในแนวตั้งด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาที จากยอดหน้าผาชั้นหนึ่งซึ่งสูง 120 เมตร จงหา

ก. นานเท่าใดก้อนหิน จึงตกถึงพื้นดินข้างล่าง

ข. หลังจากขว้างไปแล้ว 2 วินาที วัตถุมีการเคลื่อนที่อย่างไร

โยนวัตถุขึ้นไปจากระเบียงตึกใบหยก ซึ่งสูง 60 เมตร ตามแนวตั้งด้วยอัตราเร็ว 20 เมตร/วินาที จงหา

ก. นานเท่าไรวัตถุตกถึงพื้นข้างล่าง

ข. วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดเท่าไร

ค. เมื่อเวลาผ่านไป 4 วินาที วัตถุมีการเคลื่อนที่อย่างไร ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

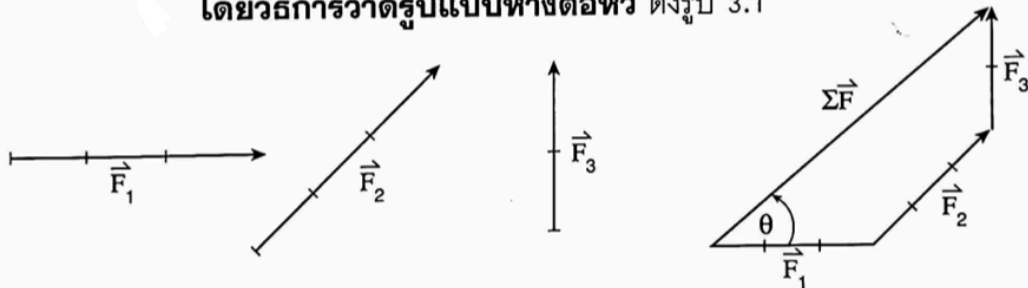
# แรงและกฎการเคลื่อนที่

## แรง (FORCE)

เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุมีความเร็วเปลี่ยนไป หรือกล่าว  
ว่า วัตถุมีการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ แรงเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง  
จึงจัดแรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ หน่วยของแรงในระบบเอสไอเป็นนิวตัน (N) และ  
สัญลักษณ์แทนแรงนิยมใช้  $\vec{F}$  หรือ F

### การหาแรงลัพธ์ (Resultant Force)

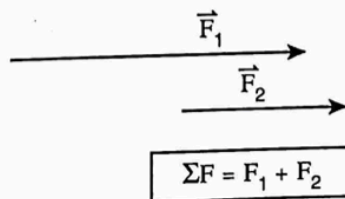
โดยวิธีการวาดรูปแบบหางต่อหัว ดังรูป 3.1



แสดงการหาแรงลัพธ์ ( $\Sigma \vec{F}$ ) โดยวิธีการวาดรูป

โดยวิธีการคำนวณ ให้นำแรงลัพธ์ของแรงย่อยที่มี 2 แรง ซึ่งแบ่งได้ 3  
ลักษณะ

ก. แรงสองแรงไปทางเดียวกัน แรงลัพธ์มีขนาดเท่ากับผลบวก  
ของแรงทั้งสอง ส่วนทิศทางของแรงลัพธ์ไปทางเดียวกับแรงทั้งสอง



## กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน

$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

วัตถุมวล 10 กิโลกรัม วางนิ่งบนพื้นระดับลื่น เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุ 20 นิวตันในแนวขนานกับพื้น จงหาความเร่งของวัตถุนี้มีค่าเท่าไร ( $g = 10$  เมตร/วินาที<sup>2</sup>)

วัตถุมวล 5 กิโลกรัม ถูกแรงคงตัวกระทำให้เคลื่อนที่ด้วยความเร่ง 0.4 เมตร /วินาที<sup>2</sup> จงหาขนาดของแรงคงตัวมีค่าเท่าไร

วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 20 กิโลกรัม เดิมอยู่นิ่ง ต่อมาเมื่อมีแรงมากระทำกับวัตถุนี้ 8 วินาที ปรากฏว่ามีความเร็ว เป็น 24 เมตร/วินาที จงหาแรงที่มากกระทำต่อวัตถุ

จากรูป มวล 4 กิโลกรัม ถูกกระทำด้วยแรง 6 และ 8 นิวตัน ดังรูป จงหาความเร่งของมวลนี้

