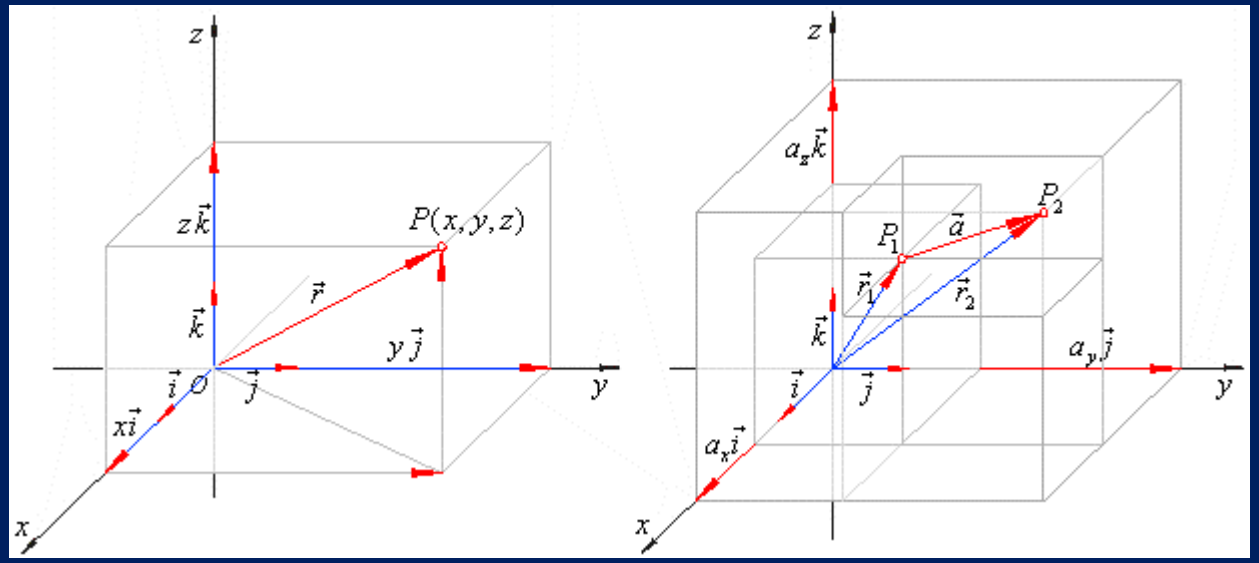
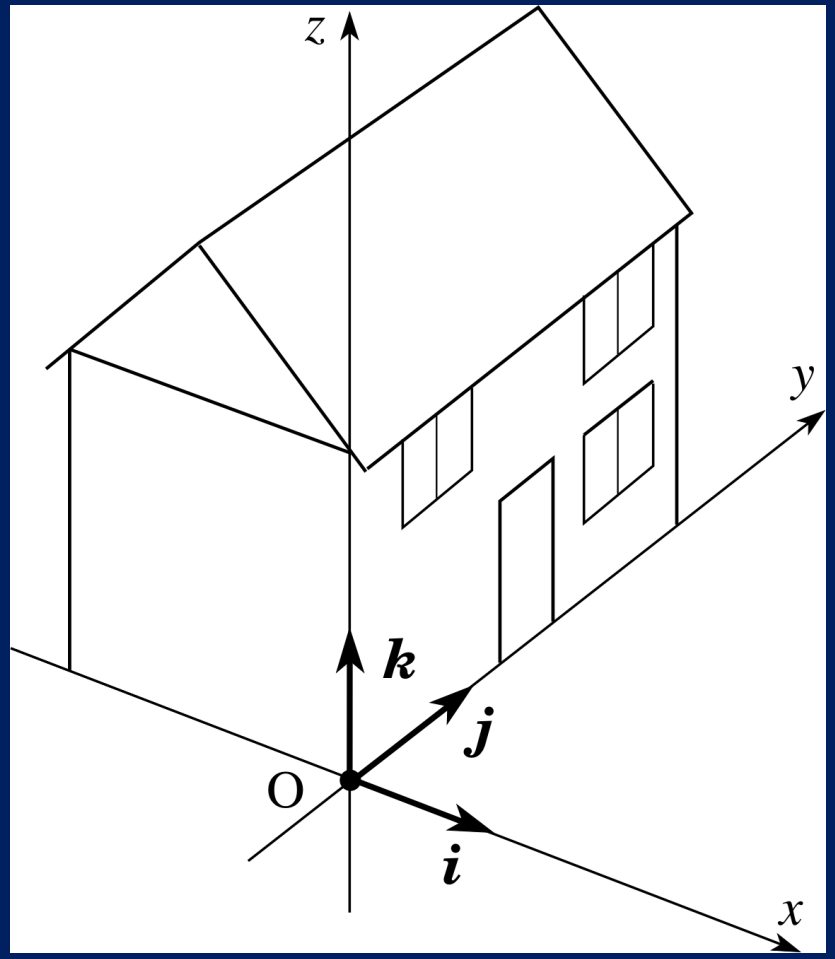
พื้นฐานของกลศาสตร์

BASICS OF MECHANICS



เวกเตอร์

VECTORS

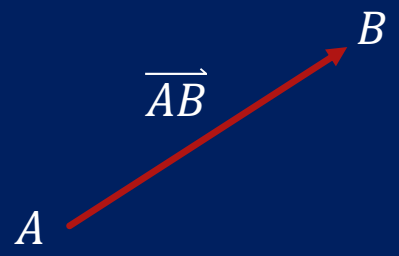


ปริมาณทางฟิสิกส์

- สเกลาร์ (Scalar)
  - ปริมาณที่มีแต่ขนาดอย่างเดียว
  - ระยะทาง (s) อัตราเร็ว (v) อัตราเร่ง (a) โมเมนต์ความเฉื่อย (I) พลังงาน (E) เวลา (t) อุณหภูมิ (T) มวล (m) ความหนาแน่น (ρ) ปริมาตร (V) ประจุไฟฟ้า (q) งาน (W) ความดัน (P) ความต่างศักย์ไฟฟ้า (V)
- เวกเตอร์ (Vector)
  - ปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง
  - แรง ($\vec{F}$) น้ำหนัก ($\vec{W}$) การขจัด ($\vec{s}$) ความเร็ว ($\vec{v}$) ความเร่ง ($\vec{a}$) โมเมนตัมเชิงเส้น ($\vec{a}$) ทอร์ก ($\vec{\tau}$) สนามไฟฟ้า ($\vec{E}$) สนามแม่เหล็ก ($\vec{H}$) โมเมนตัมเชิงมุม ($\vec{L}$) ความเร็วเชิงมุม ($\vec{\omega}$) ความเร่งเชิงมุม ($\vec{\alpha}$)

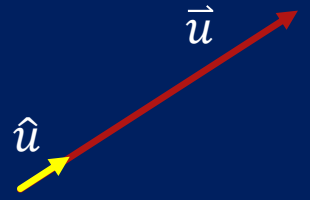
ลักษณะโดยทั่วไปของเวกเตอร์

- การใช้รังสีแทนเวกเตอร์
  - จุดเริ่มต้นของเวกเตอร์ (หัวของเวกเตอร์) อยู่ที่จุดเริ่มต้นของรังสี
  - จุดปลายของเวกเตอร์ (หางของเวกเตอร์) อยู่ที่จุดปลายของรังสี



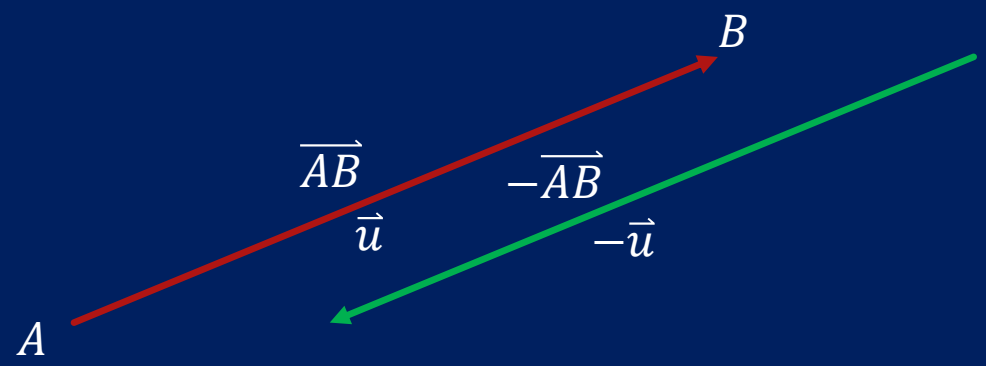
- เวกเตอร์หนึ่งหน่วย (Unit Vector)
  - เวกเตอร์ที่มีขนาด 1 หน่วย และมีทิศทางเดียวกับเวกเตอร์ที่ขนานกันใช้สัญญลักษณ์ $\hat{}$ บนหัวตัวอักษร
  - เช่น เวกเตอร์หนึ่งหน่วยของ $\vec{u}$ คือ $\hat{u}$ ซึ่งมีขนาดเท่ากับ 1 หน่วย แต่มีทิศทางเดียวกับ $\vec{u}$

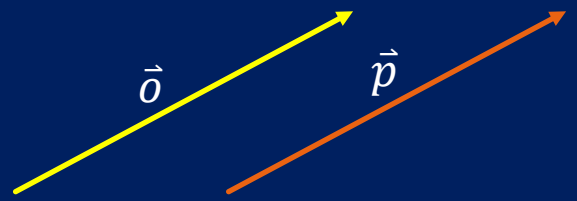
$$\hat{u} = \frac{\vec{u}}{|\vec{u}|}$$



ลักษณะโดยทั่วไปของเวกเตอร์

- นิเสธของเวกเตอร์
  - เวกเตอร์ที่มีทิศทางตรงกันข้างกับเวกเตอร์ที่กำหนดให้
- การเท่ากันของเวกเตอร์
  - เวกเตอร์สองเวกเตอร์จะเท่ากันก็ต่อเมื่อเวกเตอร์ทั้งสองมีขนาดเท่ากัน และมีทิศทาง**เดียวกัน**

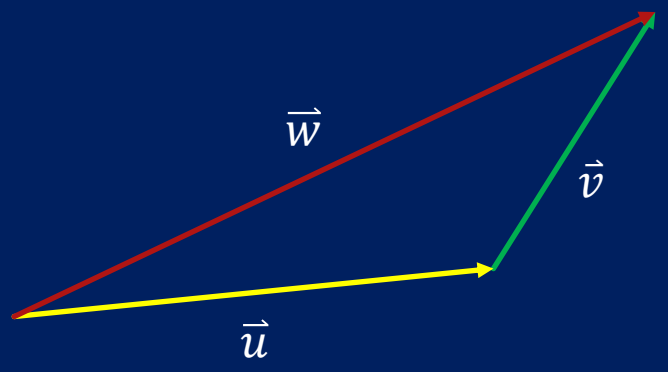




$$\vec{o} = \vec{p}$$

ลักษณะโดยทั่วไปของเวกเตอร์

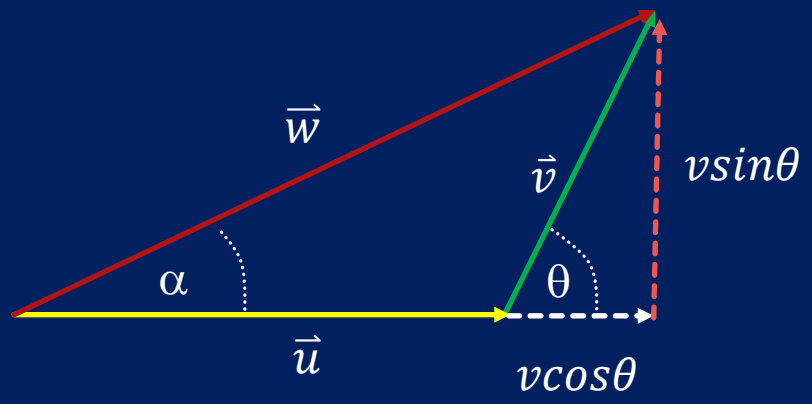
- เวกเตอร์ลัพธ์
  - ผลรวมของเวกเตอร์ทั้งหมด
  - นำเวกเตอร์มาต่อกัน โดยให้หัวของเวกเตอร์แต่ละตัวต่อเข้ากับหางของเวกเตอร์อีกตัว
  - มีขนาดเท่ากับระยะห่างระหว่างหัวของเวกเตอร์ตัวแรกกับหางของเวกเตอร์ตัวสุดท้ายที่นำมาต่อกัน



$$\vec{w} = \vec{u} + \vec{v}$$

ลักษณะโดยทั่วไปของเวกเตอร์

- เวกเตอร์ลัพธ์

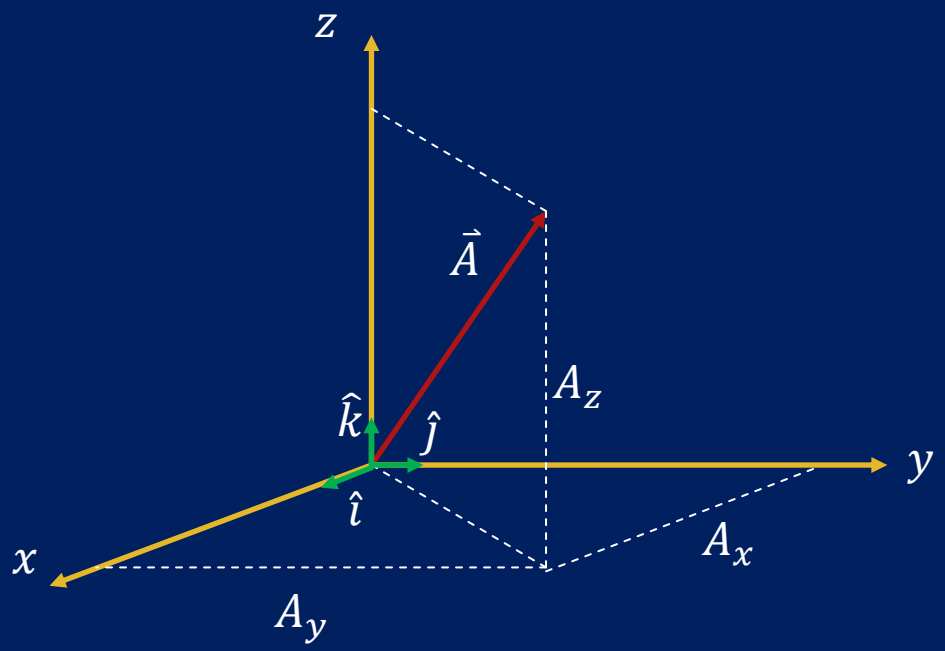


$$\vec{w} = \vec{u} + \vec{v}$$

$$|\vec{w}| = |\vec{u} + \vec{v}| = \sqrt{u^2 + v^2 + 2uv\cos\theta}$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{v\sin\theta}{u + v\cos\theta}\right)$$

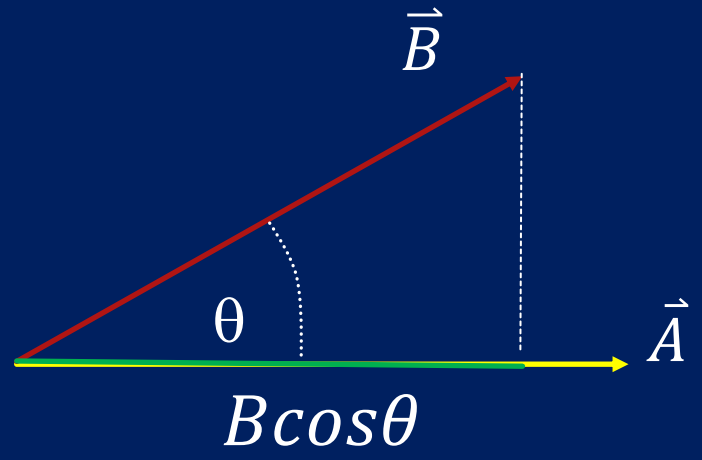
เวกเตอร์เวกเตอร์ในระบบพิกัดคาร์ทีเซียน



$$\vec{A} = A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath} + A_z\hat{k}$$

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

ผลคูณเชิงสเกลาร์ (Scalar Product)

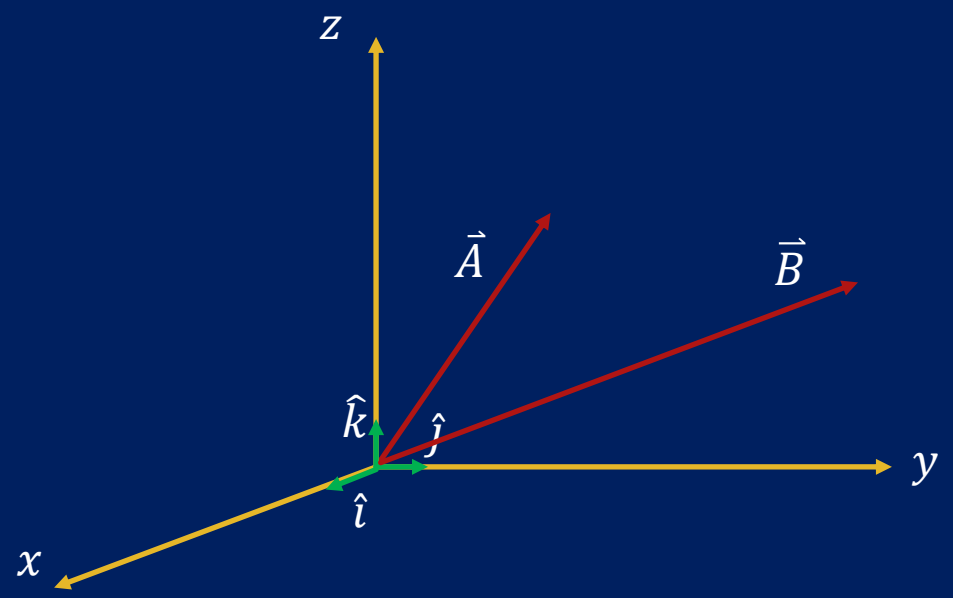


$$\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}||\vec{B}|cos\theta$$

ผลคูณเชิงสเกลาร์ (Scalar Product)

$$\vec{A} = A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath} + A_z\hat{k}$$

$$\vec{B} = B_x\hat{\imath} + B_y\hat{\jmath} + B_z\hat{k}$$

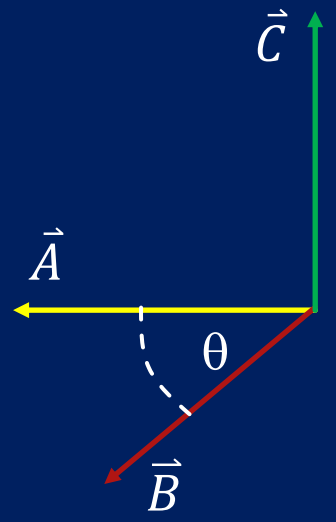


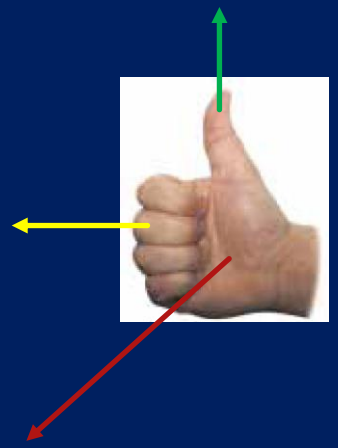
$$\hat{\imath} \cdot \hat{\jmath} = \hat{\jmath} \cdot \hat{k} = \hat{k} \cdot \hat{\imath} = 0$$

$$\hat{\imath} \cdot \hat{\imath} = \hat{\jmath} \cdot \hat{\jmath} = \hat{k} \cdot \hat{k} = 1$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_xB_x + A_yB_y + A_zB_z$$

ผลคูณเชิงเวกเตอร์ (Vector Product)





$$\vec{C} = \vec{A} \times \vec{B}$$

$$|\vec{C}| = |\vec{A}||\vec{B}|sin\theta$$

ผลคูณเชิงเวกเตอร์ (Vector Product)

$$\vec{A} = A_x\hat{\imath} + A_y\hat{\jmath} + A_z\hat{k}$$

$$\vec{B} = B_x\hat{\imath} + B_y\hat{\jmath} + B_z\hat{k}$$

$$\hat{\imath} \times \hat{\imath} = \hat{\jmath} \times \hat{\jmath} = \hat{k} \times \hat{k} = 0$$

$$\hat{\imath} \times \hat{\jmath} = \hat{k}$$
$$\hat{\jmath} \times \hat{k} = \hat{\imath}$$
$$\hat{k} \times \hat{\imath} = \hat{\jmath}$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}$$