

เส้นแรงแ , Vector และกรสแตก Vector

คิดตามในวิชาวิทยาศาสตร์ , หรือในเรขาคณิต ม.ปลายก็ไปในวิชาฟิสิกส์ , นั่นคือปัญหาเกี่ยวกับ "เส้นแรงแ"

ในทางฟิสิกส์นั้น เสงงเงินปริมาณ Vector , หลงคนตามมีกัลัษณะอื่กัว Vector คืออะไร?

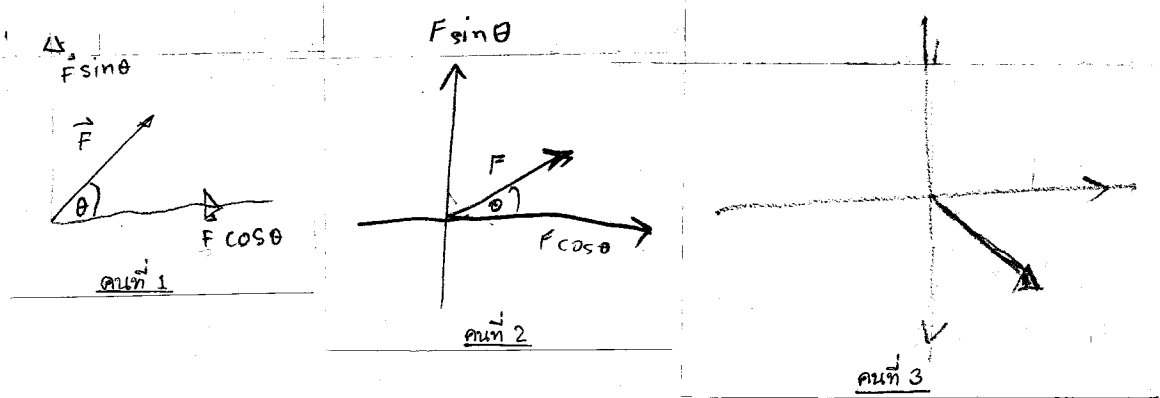
นี่องกลับปไปเปิดหนังสือจึทวิฯ ฐู ก็จึรู้ว่ vector ฝัณปริมาณ ทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องบอกทั้ง ขนาด และ ทิศทาง

เช่น การกระจัด, ความเร็ว (  $\vec{v}$  ), ความเร่ง (  $\vec{a}$  ), น้ำหนัก และโมเมนตัม ฝัณอื่น

บทเรียนจะสอนเรา เริ่มจากรูปทรงบ่งอ่กัย คือการโยน ผลกัธอร์มาเส้นหนึ่ง แล้วให้เขาแตกมัน ฝัล้ลู่แกน X และแกน Y

\* ฝันี้แฉะน่อง จุกเริ่มตันของปัญหา มีเคยตามตัวเองอ่กัตัวอู่ ม. ตัน แล้วว่ "แตกทำม" และ "แตกงัอง (อะไร)?"

เพราะตัวน่องๆ เขาอ่กัถามลักษณะนี้ ฝันี้ชื่อว่ หลยคน "เริ่มไม่ถูก" หลยคนก็ "ไปไม่เงิน"  
ยกอ่กัอย่าง เด็กๆ 3 คนนระรับ ให้แตกอ่กั  $\vec{F}$  ฝัเส้นหนึ่ง ให้แตกเข้แกน X และแกน Y  
เรามกั ฝัได้รับ ว่ ฝัอ่กัละคน ทำอ่กัออกมางัองงัอง?



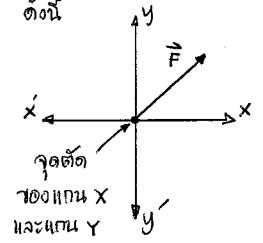
ฝัณงัองได้รับ ☺ ฝัอ่กัละคน ทำไม่เหมือนกันเลย คำตามคือ งอองใคร ถูกอ่กัองว่?

อ่กัองน่อง ! ฝัมี short cut ฝัไปที่คำตองเลข ตัวน่องมี Vector สักเส้น เช่น แสง  $\vec{F}$

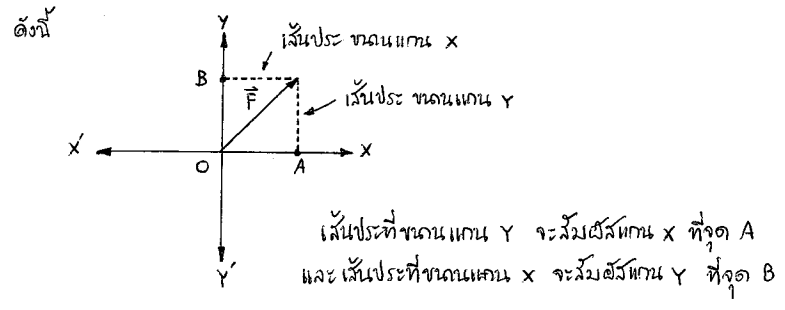
แฉะต้อง มสแตกมันฝัล้แกน X และแกน Y

ขั้นแรก น่องต้องล้รังแกน X และแกน Y ก่อน ฝันงัองเขาจะมสกา  $\vec{F}$  เข้แกน X และแกน Y  
ถ้าไม่ล้แกน X และแกน Y แล้ว มันก็แตกแระอ่กัไม่ได้ฝังัองน่อง

ขั้นที่ 2 เมื่อมีแกน X และแกน Y แล้ว  
เราอ่กัทางแสง  $\vec{F}$  โดยที่จุดเริ่มตันของแสง  $\vec{F}$  (ด้านที่ไม่ล้จุดศร) จะอู่ที่จุดศรัดของ แกนทั้งล้อง

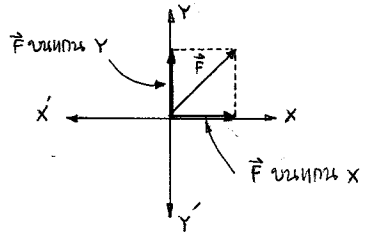


ขั้นที่ 3 นื่องดูที่จุดปลายเวกเตอร์ ที่ลูกดรนตรีบ  
 ให้นื่องลากเส้นประ ขนานแกน x และเส้นประขนานแกน y

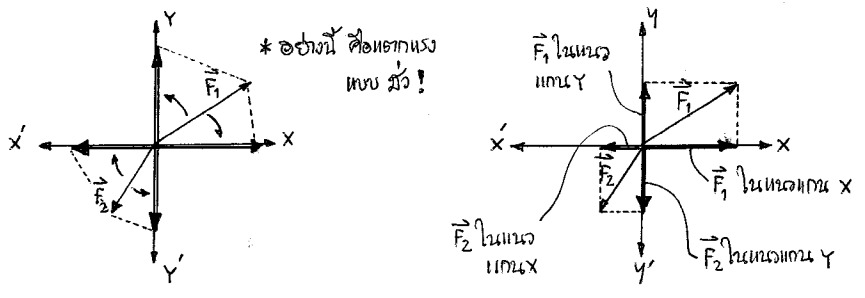


ขั้นที่ 4 นื่องเห็นจุด O, จุด A และจุด B ไหมครบ  
 นื่องก็ลากวัดมี (เส้นตรงที่มีปลายเป็นลูกดร) จากจุด O ไปยังจุด A  
 และจากจุด O ไปยังจุด B

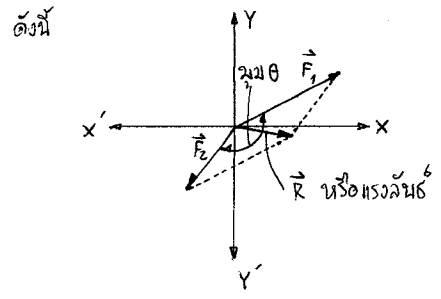
ดังนั้น  $\vec{OA}$  จึงเป็นขนาดของแรง  $\vec{F}$  บนแกน X  
 และ  $\vec{OB}$  จึงเป็นขนาดของแรง  $\vec{F}$  บนแกน Y } เป็นตารางโดยอ้างอิง-  
 -แนวเส้นประนั่นเอง



ดังนั้น ถ้าไปนื่องดู ที่ลูกดรเวกเตอร์ และแตกเห็นแกน X และแกน Y ได้แล้วละตรีบ  
 นื่องลองดูตัวอ่บ่งต่อไปนี้ ตรีบ



ที่นี้ เมื่อมีเวกเตอร์, อย่างน้อย 2 เวกเตอร์, ภาครทำกับวิธีดู เช่นรูปนี้ มีแรง  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$  ภาครทำที่จุดอ่บ่งของแกน X และแกน Y  
 เวกอ่บ่งสมรเทศ vector ล้มธ (Resultant Vector) ใช้ไหมครบ  
 นื่องดู ก็เกิดหน่องลื่อ แล้วนื่องว่า เวกอ่บ่งใช้ทฤษฎี □ ด้านทศน



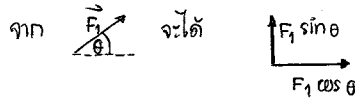
จะเห็นว่ ถ้าเวกอ่บ่งรูป  
 เวกอ่บ่งจะหาทศน  $\vec{R}$  ได้  
 ล่วงถ้าเรอชากู้ทศนของ  $\vec{R}$  เราก้ชอู้ทศนของ  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$  ก่อน  
 และชอู้มุมที่  $\vec{F}_1$  และ  $\vec{F}_2$  ทระทำอ่บ่งกัน (มุม  $\theta$ ) ด้วย ท่  $\theta$  มีทศนเท่าใด?  
 โดยจากสูตร  $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$

คำถามคือ ถ้าไม่ใช่สูตร  $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \theta}$  เพราะเราจำสูตรไม่ได้ !

เราจะใช้ประโยชน์จากการแตกเวกเตอร์ เข้ากับแกน X และแกน Y ได้อย่างไร ?

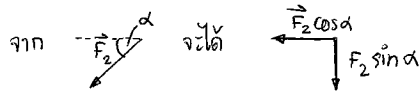
อย่างนี้ไงครับ จาก  $\vec{F}_1$  เป็นแรงที่พุ่งเฉียงไปทั้งข้างบน และทางขวา

ดังนั้น  $\vec{F}_1$  จะถูกแตกเข้าแกน X ทางขวา และถูกแตกเข้าแกน Y ทางข้างบน



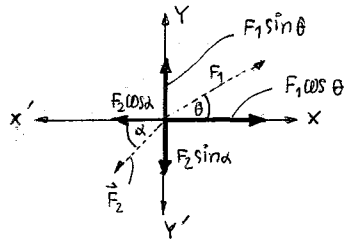
และจาก  $\vec{F}_2$  เป็นแรงที่พุ่งเฉียงไปทั้งข้างล่าง และทางซ้าย

ดังนั้น  $\vec{F}_2$  จะถูกแตกเข้าแกน X ทางซ้าย และถูกแตกเข้าแกน Y ทางด้านล่าง



ดังนั้น ถ้าเราให้  $F_1 \sin \theta, F_1 \cos \theta, F_2 \cos \alpha$  และ  $F_2 \sin \alpha$  หนักลงกับ ทางแกน X และแกน Y

เราจะสามารถนิยามได้ ดังนี้



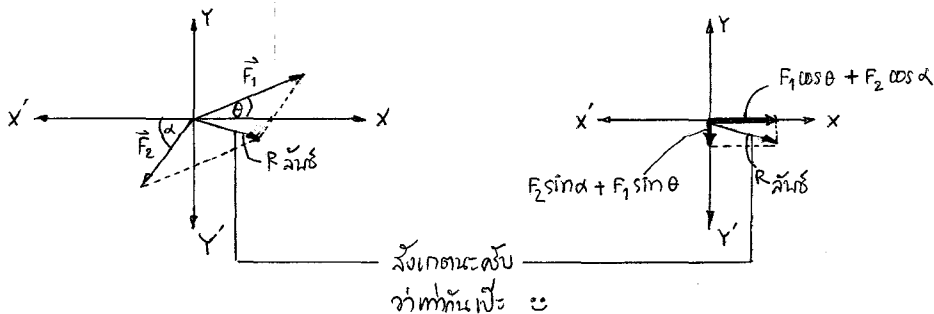
นี่จะเห็นว่า บนแนวแกน X นั้น ;  $F_1 \cos \theta$  ซ้ำกับ  $F_2 \cos \alpha$   
บนแนวแกน Y นั้น ;  $F_1 \sin \theta$  ซ้ำกับ  $F_2 \sin \alpha$  ปิดบัง

∴  $\vec{R}$  หรือ เวกเตอร์ลัพธ์ จึงต้องพุ่งไปทางขวา และตั้งมุ่งลงล่างปิดบัง นั่นเอง

$$\begin{aligned} \text{นั่นคือ } & F_1 \cos \theta + F_2 \cos \alpha \\ &= \overrightarrow{F_1 \cos \theta} + \overleftarrow{F_2 \cos \alpha} \\ &= \overrightarrow{\hspace{2cm}} \\ & \text{แรงลัพธ์ มุมแกน X} = F_1 \cos \theta + F_2 \cos \alpha \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{และ } & F_2 \sin \alpha + F_1 \sin \theta \\ &= \overrightarrow{\hspace{1cm}} + \overrightarrow{\hspace{1cm}} = \overrightarrow{\hspace{1.5cm}} \quad \text{แรงลัพธ์ มุมแกน Y} \\ &= F_2 \sin \alpha + F_1 \sin \theta \end{aligned}$$

ดังนั้น ถ้าพิจารณา เวกเตอร์ลัพธ์  $R$  ทางแกน X และแกน Y แล้ว



สังเกตระดับ ว่าเท่ากันป่ะ ☺

รูปทางซ้าย เวก  $\vec{R}$  จากทฤษฎี □ ด้านบน

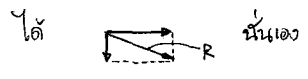
รูปทางขวา เวก  $\vec{R}$  จาก การหาเวกเตอร์ลัพธ์ ที่แตกกับ แกน X และแกน Y

สรุปที่  $\vec{F}_1$  แยกที่แกน X เป็น  $F_1 \cos \theta$  ได้  
และแยกที่แกน Y เป็น  $F_1 \sin \theta$  ได้

$\vec{F}_2$  แยกที่แกน X เป็น  $F_2 \cos \alpha$  ได้  
และแยกที่แกน Y เป็น  $F_2 \sin \alpha$  ได้

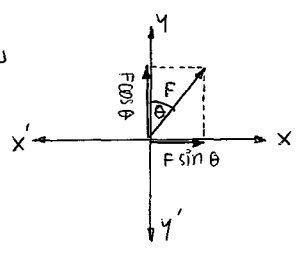
หากพิจารณาตามแกน X จะพบว่า  $F_1 \cos \theta$  เท่ากับ  $F_2 \cos \alpha$  (เท่ากันแต่ขั้ว)  
และพิจารณาตามแกน Y จะพบว่า  $F_2 \sin \alpha$  เท่ากับ  $F_1 \sin \theta$  (ทั้งสองขั้วตรงกัน)

∴  $R$  นั้น บนแกน X จะอยู่ที่จุดนั้น ขวา  
และ  $R$  นั้น บนแกน Y จะชี้ลงข้างล่าง



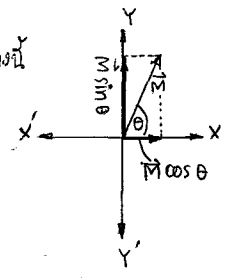
Note :  $F \cos \theta$  ไม่จำเป็นต้องอยู่บนแกน X เสมอไป } ภาวะอะไร ?  
 $F \sin \theta$  ไม่จำเป็นต้องอยู่บนแกน Y เสมอไป

ข้อควรระวัง

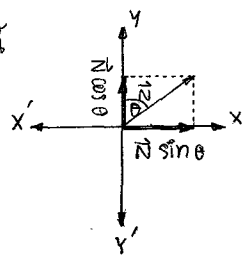


การแตก  $\cos \theta$  และ  $\sin \theta$   
มันขึ้นอยู่กับว่า  $\theta$  (หรือมุม  $\alpha, \beta, \omega$ )  
ทำมุมกับแกนใด อย่างไร \*\*\*  
ถ้า  $\theta$  ทำมุมกับแกน Y เช่นเดียวกับด้านซ้าย  
แรง  $F$  บนแกน Y ก็ต้องเป็น  $F \cos \theta$   
และแรง  $F$  บนแกน X ก็ต้องเป็น  $F \sin \theta$

อย่างนี้



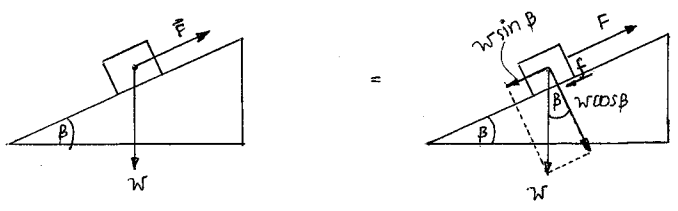
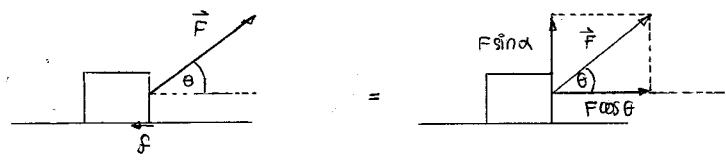
; แต่ตัวอย่างนี้



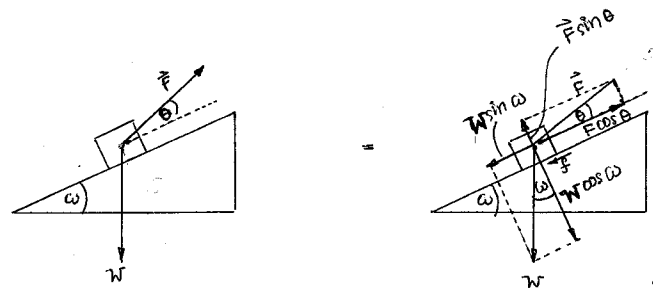
นั่นไหมด้วย การจะ  $\cos \theta$  หรือ  $\sin \theta$  นั้น  
 $\cos \theta$  ไม่ได้อยู่บนแกน X เสมอไป  
และ  $\sin \theta$  ไม่ได้อยู่บนแกน Y เสมอไป

\* โดยที่ การจะ  $\cos \theta$  หรือ  $\sin \theta$  ขึ้นอยู่กับว่า  $\theta$  ทำมุมกับแกนใด อย่างไร

มีจะลองวาด ประโยชน์ ของกรณีนี้ แยกแรง  $\vec{F}$  เป็นหาแกนต่างๆ นะครับ



หรือ หากทำไดม อีก แบบนี้ ;



สมมติว่า แรงตามแนวระดับ ;  
 $F \cos \theta = f + W \sin \omega$   
 โดย  $f = \mu N$   
 และ  $N = W \cos \omega - F \sin \theta$

$\therefore F \cos \theta = \mu (W \cos \omega - F \sin \theta) + W \sin \omega$

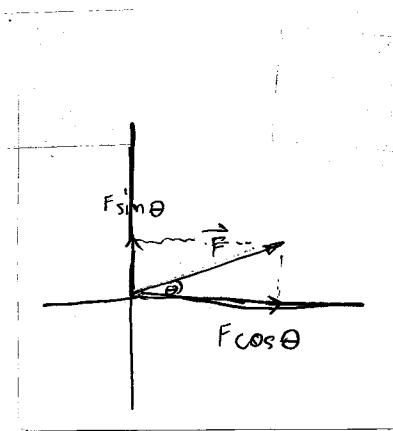
เงินโง่ครับ ได้ Idea ในมสขบโง่  
 ตัวเขาแยกแรงแค่แกน x , และแกน y ไม่ใช่เงิน  
 เขาแรงล้าชไม่ได้ , เขาทกต่อล้าชไม่ได้  
 ก็ไปต่อไม่ได้ครับ ;

ดังนั้น น้องๆ ต้อง หัดวาดเส้นปร ขณน แกน x และแกน y  
 แล้วหัดเขียนเส้นแรง ในรูปแบบ  $\vec{F}_x$  และ  $\vec{F}_y$   
 มีจากรถ ขุม  $\theta$  (หรือ  $\omega, \beta, \epsilon$ ) ที่ เราจะห้  $\cos \theta$  หรือ  $\sin \theta$  ที่ไหนได้

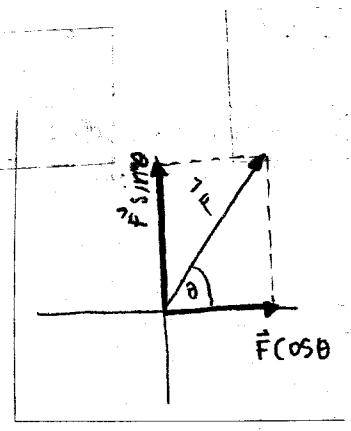
อ่านหนังสือเยอะๆ ครับ  
 ลัก 4-5 รอบ น้องจะเข้าใจเมื่อเขาได้ตั้งขึ้นมาก  
 ใจดีครับ

พี่แอนด์ (hot3744@hotmail.com)  
 www.thaicadet.org  
 Call me : 087-561-2511

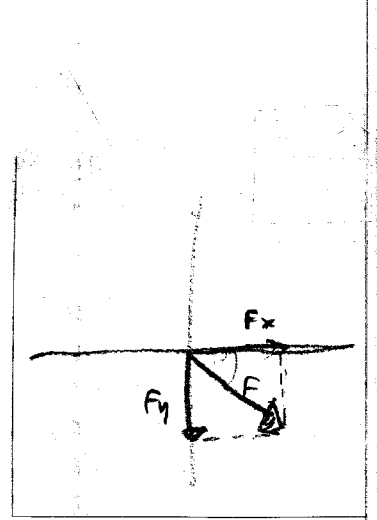
ปล. หลังจากที่นี้ได้ชี้ให้เห็นว่า การแตกออกเตอร์ ๓๓ ลากเส้นประขนานแกน x และแกนแกน y ก่อนจะเขียน  $\vec{F}_x$  และ  $\vec{F}_y$  นั้น เข็กรๆ ทุกคนสามารถทำได้ อย่างไม่จากเลออดริบ ๒



คนที่ 1



คนที่ 2



คนที่ 3