



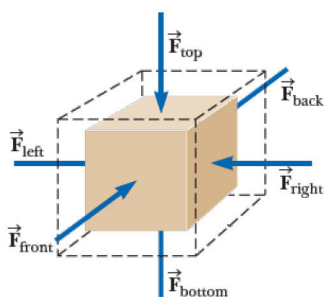
สมดุลกล

ประเภทของสมดุล

สมดุลสัมบูรณ์

การที่วัตถุที่มีสมดุลทั้ง สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง $\sum \vec{F} = 0$ และ สมดุลต่อการหมุน $\sum M = 0$

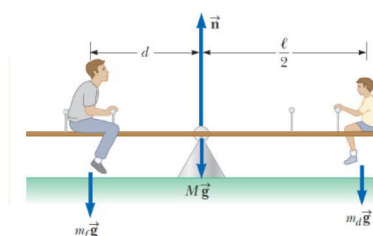
สมดุลต่อการเลื่อนที่



$$\sum \vec{F} = 0$$

(แรงขึ้น = แรงลง , แรงซ้าย = แรงขวา)

สมดุลต่อการหมุน



$$\sum M = 0$$

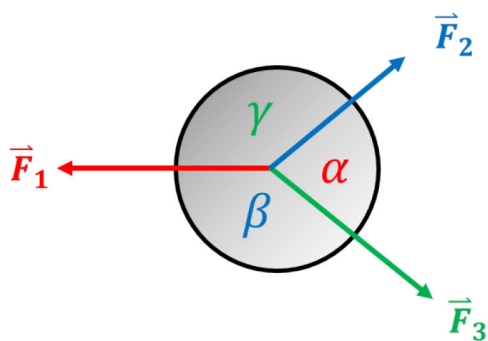
(โมเมนต์ทวน = โมเมนต์ตาม)

ทฤษฎีของลามิ (Lami's Theorem)

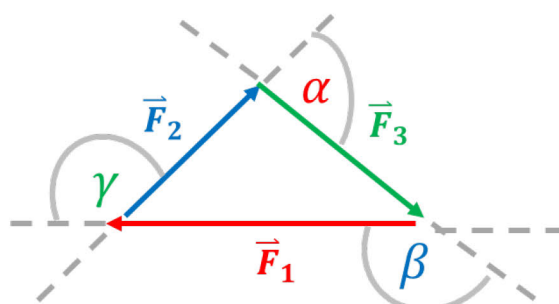
เป็นเทคนิคคำนวณในกรณี สมดุลของ 3 แรงโดยมีสมการดังนี้

$$\frac{\vec{F}_1}{\sin \alpha} = \frac{\vec{F}_2}{\sin \beta} = \frac{\vec{F}_3}{\sin \gamma}$$

วิเคราะห์ แบบลามิ



วิเคราะห์แบบ สามเหลี่ยมปิด





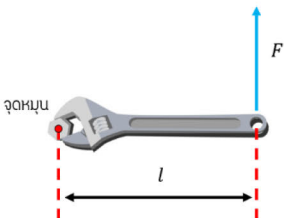
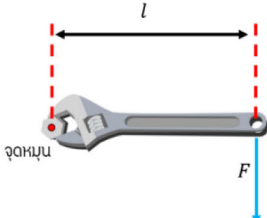
โมเมนต์ (Moment, M)

คือปริมาณที่ใช้วัดผลของการหมุนรอบจุดใดจุดหนึ่ง

ขนาดของโมเมนต์หาได้จากผลคูณของแรง

กับ ระยะทางที่ตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรง

$$M = F \times l$$

โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา	โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา	โมเมนต์ จากแรงที่ผ่านจุดหมุน
		
$M_{\text{ทวน}} = F \times l$	$M_{\text{ตาม}} = F \times l$	$M = 0$

เทคนิคการเลือกจุดหมุน (กรณีวัตถุไม่มีความเร็ว)

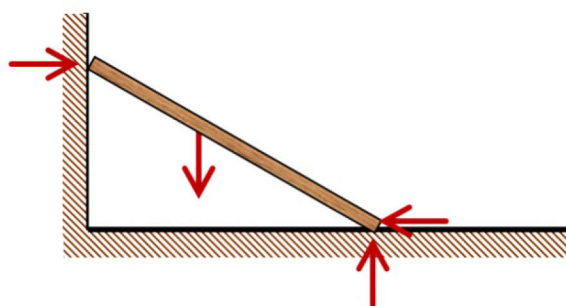
หลักการคือเมื่อให้จุดใดเป็นจุดหมุน

แรงที่ผ่านจุดนั้น จะมีโมเมนต์เป็นศูนย์

($M = 0$) เพราะ ($l = 0$)

ดังนั้นจึงมีเทคนิคเลือกจุดหมุนดังนี้

1. จุดที่มีจำนวนแรงหลายแรงผ่าน
2. จุดที่มีแรงไม่ทราบค่าผ่าน

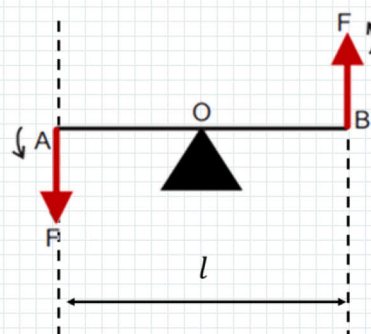


โมเมนต์ของแรงคู่ควบ

แรงคู่ควบ คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุสองแรงซึ่งมีขนาดเท่ากัน แต่มีทิศตรงกันข้าม

โมเมนต์ของแรงคู่ควบ จะมีขนาดเท่ากับผลคูณขนาดของแรงใดแรงหนึ่งกับระยะทางตั้งฉากระหว่างแนวแรงทั้งสอง

$$M_c = F \times l$$

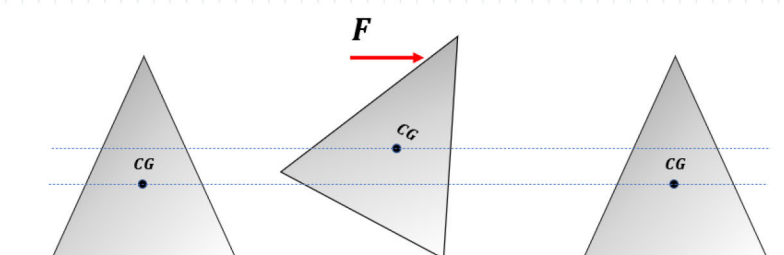




เสถียรภาพของวัตถุ

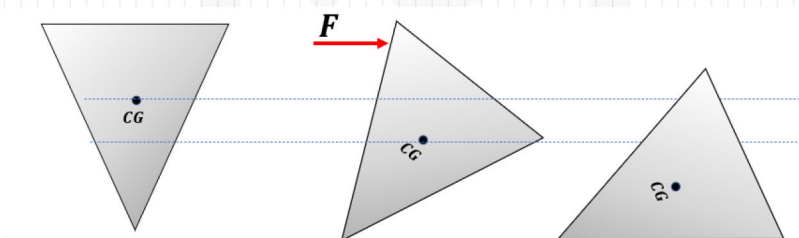
1. สมดุลเสถียร (Stable Equilibrium)

คือ สภาวะสมดุลของวัตถุ ซึ่งมีลักษณะวัตถุ “สามารถกลับสู่สภาวะสมดุลที่ตำแหน่งเดิมได้”
โดยเมื่อแรงกระทำกับวัตถุ จุดศูนย์กลางมวลจะอยู่สูงกว่าระดับเดิม (CG สูงขึ้น)
แต่เมื่อเอาแรงออก วัตถุจะกลับสู่สภาวะเดิม



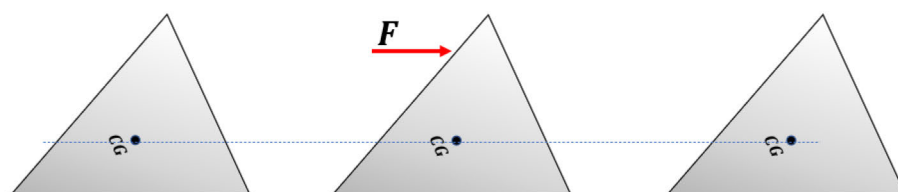
2. สมดุลไม่เสถียร (Unstable Equilibrium)

คือ สภาวะสมดุลของวัตถุที่อยู่ในลักษณะที่ “ไม่สามารถกลับสู่สภาวะเดิมได้”
โดยเมื่อแรงกระทำกับวัตถุ จุดศูนย์กลางมวลจะอยู่ต่ำกว่าระดับเดิม (CG ต่ำลง)
และทำให้วัตถุล้มลง



3. สมดุลสะเทิน (Neutral Equilibrium)

คือ สภาวะสมดุลของวัตถุ ซึ่งมีลักษณะวัตถุ “สามารถยืงควสภาวะสมดุลอย่างเดิมได้”
โดยเมื่อแรงกระทำกับวัตถุ จุดศูนย์กลางมวลจะยืงควอยู่ระดับเดิม (CG ระดับเดิม)





แนวโจทย์สอบเข้ามหาลัย : สมดุกล

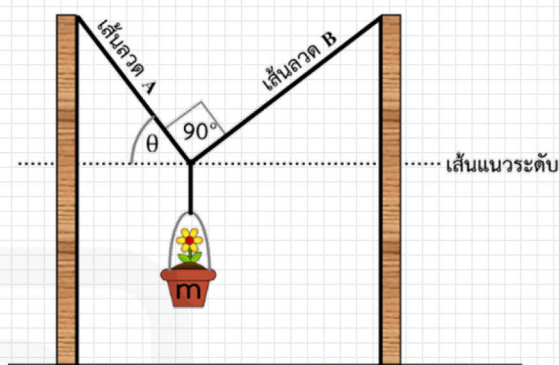
1. กระจาดต้นไม้มวล m ถูกแขวนอยู่บนเส้นลวดสองเส้นคือ A และ B ซึ่งยึดติดกับเสาสองต้น

โดยมุมที่เส้นลวด A กระทำกับเส้นแนวนระดับเท่ากับ θ และเส้นลวด A และ B

ทำมุมกัน 90° อยากรู้ว่า ถ้าหา g เป็นขนาดของความเร่งโน้มถ่วง

ขนาดของแรงดึงในเส้นลวด B มีค่าเท่าใด (วิชาสามัญ 65)

1. $mg \sin \theta$
2. $mg \cos \theta$
3. $mg \tan \theta$
4. $\frac{mg}{\sin \theta}$
5. $\frac{mg}{\tan \theta}$





2. นาย A และ นาย B ช่วยกันหามกล่อหนัก 150 นิวตัน ด้วยท่อนไม้มวลสม่ำเสมอ
หนัก 50 นิวตัน ยาว 3.0 เมตร โดยให้ท่อนไม้อยู่ในแนวระดับ ซึ่งตำแหน่งที่แต่ละคนออกแรงกระทำต่อท่อนไม้
และตำแหน่งที่ผูกกล่อเป็นดังภาพ
ถ้าต้องการให้นาย A และ นาย B ออกแรงกระทำเท่ากันโดยที่นาย A
ออกแรงกระทำที่ตำแหน่งเดิม นาย B จะต้องทำอย่างไร (วิชาสามัญ เม.ย. 64)
1. นาย B อยู่ตำแหน่งเดิม
 2. นาย B ขยับเข้าหากล่ออีก 0.2 เมตร
 3. นาย B ขยับเข้าหากล่ออีก 0.3 เมตร
 4. นาย B ขยับออกจากกล่ออีก 0.3 เมตร
 5. นาย B ขยับออกจากกล่ออีก 0.4 เมตร

