



ใบความรู้ที่ 3.1 การหาแรงลัพธ์โดยวิธีสร้างรูป

วิธีหาแรงลัพธ์

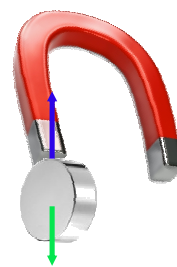
ลูกฟุตบอลถูกเตะ หรือวัตถุถูกโยนขึ้นในแนวตั้ง หรือวัตถุอยู่นิ่งในสภาพต่างๆ ภายใต้สนามของแรง แต่ละเหตุการณ์ที่กล่าวมานี้ มีแรงกระทำอย่างไร และแรงลัพธ์เป็นอย่างไร



ภาพ 1 ลูกฟุตบอลถูกเตะ



ภาพ 2 ลูกวอลเลย์บอลถูกโยน



ภาพ 3 เหล็กถูกดูดไว้ด้วยแม่เหล็ก

***ข้อสังเกต

แรงลัพธ์ ต้องหาจากแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุขณะนั้น โดยการรวมแบบเวกเตอร์ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนแรงลัพธ์ คือ $\Sigma \vec{F}$ และมีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

เมื่อมีแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุขณะนั้น จะเกิดแรงลัพธ์ที่มีผลต่อสภาพการเคลื่อนที่ ดังนี้

1. เมื่อวัตถุอยู่สภาพเดิม แสดงว่า **ไม่มีแรงลัพธ์** และค่าของแรงลัพธ์เท่ากับศูนย์ ($\Sigma \vec{F} = 0$)
2. เมื่อวัตถุ**ไม่**อยู่สภาพเดิม แสดงว่า **มีแรงลัพธ์** และค่าของแรงลัพธ์ไม่เท่ากับศูนย์ ($\Sigma \vec{F} \neq 0$)

เรามีวิธีหาแรงลัพธ์ ได้ดังนี้

1. วิธีการสร้างรูป
2. วิธีคำนวณ

ภาพ 1,2 ที่มา <http://www.truelookpanya.com/learning/detail/31776/044366>

ภาพ 3 ที่มา <https://archiwum.allegro.pl/oferta/magnes>





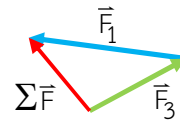
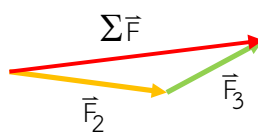
วิธีสร้างรูป

มีวิธีดังนี้

1. สร้างสัญลักษณ์แทนแรง ด้วยการเขียนลูกศร
2. เขียนอักษรแทนแรง กำกับไว้ที่ลูกศร
3. ความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรง หัวลูกศรแทนทิศของแรง
4. นำลูกศรแทนแรงมาต่อกันในลักษณะหางต่อหัว
5. ถ้าหัวลูกศรตัวสุดท้ายอยู่ที่หางของลูกศรตัวแรก ดังนั้น แรงลัพธ์เท่ากับศูนย์ ($\Sigma \vec{F} = 0$)
กรณีนี้ มีแรงขนาดเท่ากันแต่มีทิศตรงข้ามกันเมื่อนำมาต่อกันแบบหางต่อหัว



6. ถ้าหัวลูกศรตัวสุดท้ายไม่อยู่ที่หางของลูกศรตัวแรก แสดงว่า แรงลัพธ์ไม่เท่ากับศูนย์ ($\Sigma \vec{F} \neq 0$) แต่ต้องการรู้ว่าแรงลัพธ์มีขนาดเท่าไรและมีทิศไปทางใด
ให้ลากลูกศรจากหางลูกศรตัวแรกไปที่หัวลูกศรตัวสุดท้ายแล้ววัดระยะ



การเขียนสัญลักษณ์ด้วยลูกศรแทนแรง

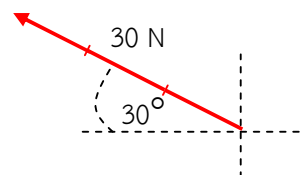
1. กำหนดมาตราส่วน เช่น 1 cm : 1 N หรือ 1 หน่วย : 1 N ... แล้วแต่เรากำหนด
2. กำหนดตำแหน่งเริ่มต้นเพื่อลากลูกศรแทนแรง ดูง่ายที่สุดเมื่อเทียบกับแกน x , แกน y

ตัวอย่าง จงเขียนสัญลักษณ์แทนแรงต่อไปนี้

1. ออกแรง 20 นิวตันกระทำไปทางขวา



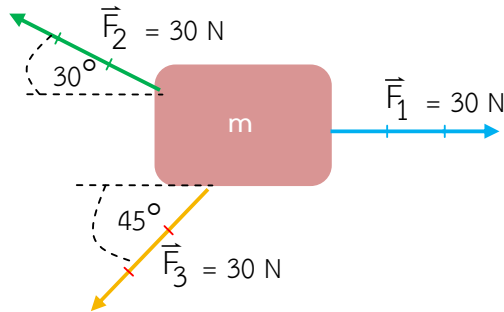
2. ออกแรง 30 นิวตันไปทางซ้ายเฉียงไปด้านบน
ทำมุม 30 องศา กับแนวระดับ



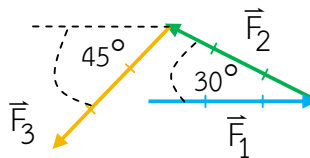


ตัวอย่างการหาแรงลัพธ์โดยวิธีสร้างรูป

มีคนอยู่ 3 คนออกแรงกระทำต่อวัตถุมวล m ดังรูป จงหาว่าแรงลัพธ์มีค่าเป็นอย่างไร

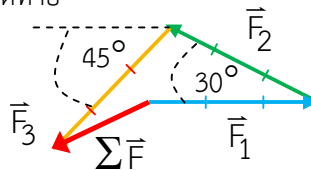


- วิธีคิด** 1. เขียนสมการในการหาแรงลัพธ์ ตามการหาผลลัพธ์แบบเวกเตอร์
 $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$, ทำให้รู้ว่าจะเริ่มที่แรงใดก่อนหลังตามลำดับ
2. นำสัญลักษณ์ลูกศรแทนแรง มาต่อกันโดยเริ่มที่ \vec{F}_1 ต่อด้วย \vec{F}_2 และ \vec{F}_3



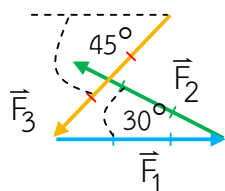
เมื่อสร้างรูปเสร็จสามารถตอบได้เลยว่า แรงลัพธ์ไม่เท่ากับศูนย์ ($\Sigma \vec{F} \neq 0$)
 เพราะหัวลูกศรตัวสุดท้ายไม่อยู่ที่หางของลูกศรตัวแรก

เราสามารถหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยลากลูกศรจากหางของลูกศรตัวแรก ไปที่หัวลูกศรตัวสุดท้าย



หรือหาแรงลัพธ์โดยเริ่มจากแรงอื่นๆ ก็ได้ เช่น

$$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_3 + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 , \text{ ทำให้รู้ว่าจะเริ่มที่แรงใดก่อนหลังตามลำดับ}$$

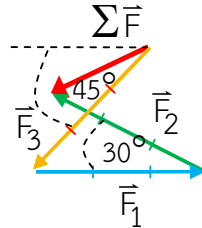


เมื่อสร้างรูปเสร็จสามารถตอบได้เลยว่า
 แรงลัพธ์ไม่เท่ากับศูนย์ ($\Sigma \vec{F} \neq 0$)
 เพราะหัวลูกศรตัวสุดท้ายไม่อยู่ที่หางของลูกศรตัวแรก

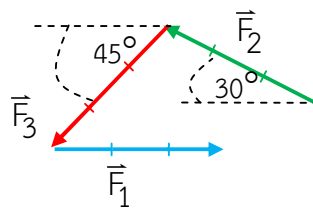




เราสามารถหาขนาดและทิศทางของแรงโดยลากลูกศรจากหางของลูกศรตัวแรกไปที่หัวลูกศรตัวสุดท้าย



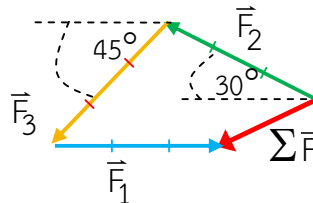
หรือ $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_2 + \vec{F}_3 + \vec{F}_1$, ทำให้รู้ว่า จะเริ่มที่แรงใดก่อนหลังตามลำดับ



เมื่อสร้างรูปเสร็จสามารถตอบได้เลยว่า แรงลัพธ์ไม่เท่ากับศูนย์ ($\Sigma \vec{F} \neq 0$)

เพราะหัวลูกศรตัวสุดท้ายไม่อยู่ที่หางของลูกศรตัวแรก

เราสามารถหาขนาดและทิศทางของแรงโดยลากลูกศรจากหางของลูกศรตัวแรกไปที่หัวลูกศรตัวสุดท้าย



จากตัวอย่างนี้ การหาแรงลัพธ์โดยวิธีสร้างรูป สรุปได้ว่า

การนำแรงแต่ละแรงมาต่อกันโดยใช้แรงใดเป็นแรงเริ่มต้นก็ได้ เพียงแต่ต้องต่อให้ถูกต้องทางต่อหัว จะได้แรงลัพธ์เท่ากัน

สำหรับขนาดของแรงลัพธ์เราก็ใช้การวัดแล้วไปปรับมาตราส่วนที่กำหนดไว้ก็จะไดขนาดของแรงและทิศทางของแรงใช้การวัดมุมเทียบกับแนวระดับ

ลองคิด ทำได้ทำ ทำไม่ได้ปรึกษาครูหรือเพื่อนนะ



“มีแรง 3 แรงที่กระทำต่อวัตถุ ผลทำให้วัตถุนั้นอยู่นิ่ง”
ดังนั้น เมื่อนำแรง 3 แรงมาต่อกัน เราจะต้องเขียนหัวลูกศรให้แต่ละแรงลงในรูปอย่างไร จึงจะได้รูปแรงลัพธ์ที่ถูกต้อง

