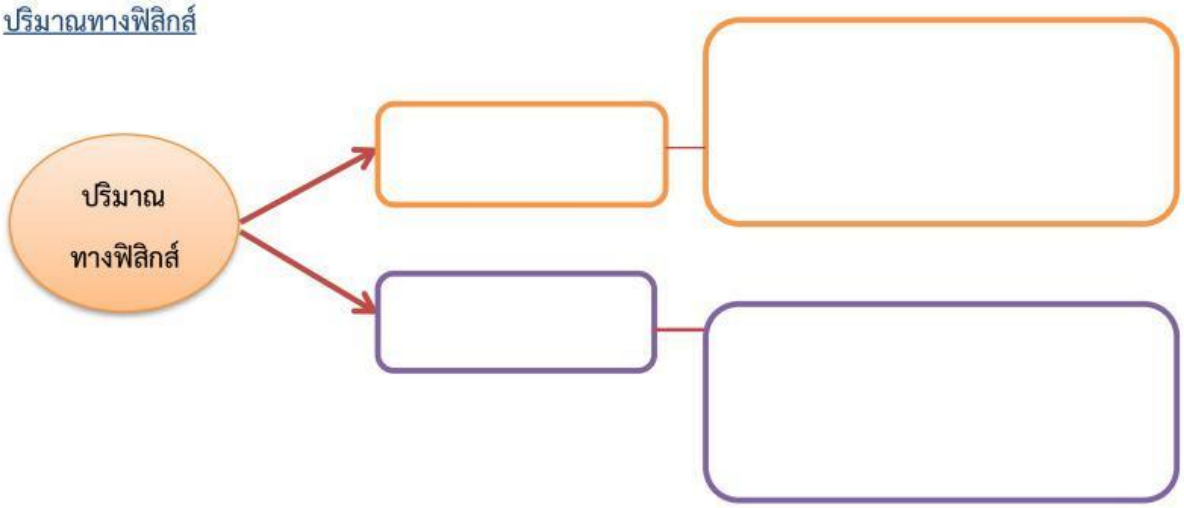
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงานเพิ่มเติม เรื่อง แรงและแรงลัพธ์

ปริมาณทางฟิสิกส์



ลองคิด

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย √ ลงในช่องของแรงต่อไปนี้ว่าเป็นปริมาณเวกเตอร์หรือปริมาณสเกลาร์

ชนิดของแรง / ข้อความ	ปริมาณเวกเตอร์	ปริมาณสเกลาร์
มวล		
ปริมาตร		
น้ำหนัก		
ความเร็ว		
ความเร่ง		
อุณหภูมิ		
ระยะทาง		
เวลา		
พลังงาน		
แรง		
บ้านหลังนี้ปลูกในพื้นที่ 100 ตารางวา		
นักแบดมินตันกระโดดตบลูกขนไก่ด้วยแรง 30 นิวตัน		
ผลมะม่วงหนัก 20 นิวตัน หล่นจากต้นถูกลูกสุนัขที่นอนหลับอยู่		
ธิดาใช้เวลาในการเดินทางจากบ้านถึงโรงเรียน 1 ชั่วโมง 15 นาที		
ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส น้ำมวล 1 กรัม จะมีปริมาตร 1		

LIVEWORKSHEETS

ลูกบาศก์เซนติเมตร		

แรงและเวกเตอร์ของแรง

แรง (force) คือ สิ่งที่กระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ เช่น อาจทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่าง เปลี่ยนทิศทาง เกิดการเคลื่อนที่หรือหยุดนิ่งได้แรงสามารถเปลี่ยนความเร็วของวัตถุได้ หรือกล่าวได้ว่า **แรงทำให้วัตถุเกิดความเร่ง** ถ้ามีแรงขนาดเท่ากันกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้าม อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาดของวัตถุ แต่ไม่มีการเคลื่อนที่ของวัตถุ

การเขียนเวกเตอร์ของแรง

1. เขียนเส้นตรงและหัวลูกศร
2. หัวลูกศรแทนทิศทางของเวกเตอร์
3. ความยาวของเส้นตรงแทนขนาดของเวกเตอร์
4. หางลูกศรเป็นจุดเริ่มต้นและหัวลูกศรเป็นจุดสิ้นสุดของเวกเตอร์

ตัวอย่าง

ทิศทางของแรงไปทางขวา มีขนาด 3 นิวตัน



ทิศทางของแรงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีขนาด 1 นิวตัน



ทิศทางของแรงไปทางทิศใต้หรือแนวดิ่ง มีขนาด 2 นิวตัน

ลองทำ

LIVEWORKSHEETS

คำชี้แจง จงเขียนเวกเตอร์แรงที่กระทำต่อวัตถุ

1. แรงขนาด 5 นิวตัน กระทำต่อวัตถุไปทางขวามือ

2. แรงขนาด 6 นิวตัน กระทำต่อวัตถุไปทางซ้ายมือ

3. แรงขนาด 6 นิวตัน กระทำต่อวัตถุในทิศทำมุม 45 องศา กับแนวระนาบ

4. แรงขนาด 3 นิวตัน ดึงวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง

5. น้ำหนัก 4 นิวตัน กดลงพื้นในแนวดิ่ง

LIVEWORKSHEETS

แรงลัพธ์

แรงลัพธ์ (net force) หมายถึง ผลรวมของแรงย่อยแบบเวกเตอร์ของแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุ ถ้าแรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์ แสดงว่าวัตถุไม่มีการเคลื่อนที่ อันเนื่องมาจากแรงที่มากระทำต่อวัตถุมีขนาดเท่ากันและกระทำต่อวัตถุในทิศตรงกันข้าม **แรงย่อย** หมายถึง แรงที่เป็นองค์ประกอบของแรงลัพธ์

การหาค่าแรงลัพธ์จากเวกเตอร์

1. เมื่อแรงย่อยมีทิศทางเดียวกัน ให้นำแรงย่อยมารวมกัน
2. เมื่อแรงย่อยมีทิศทางตรงกันข้าม ให้นำค่าของแรงย่อยมาหักล้างกัน
3. ถ้าแรงย่อยเท่ากัน แต่มีทิศทางตรงกันข้าม จะได้แรงลัพธ์มีค่าเป็นศูนย์

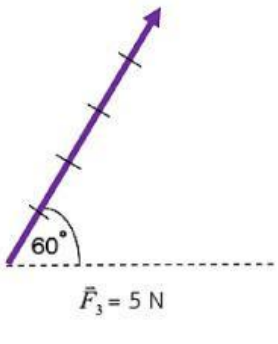
การหาแรงลัพธ์โดยการเขียนรูป

1. แบบหางต่อหัว
2. แบบหางต่อหาง(สี่เหลี่ยมด้านขนาน)

2. การหาแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป แบบหางต่อหัว

การหาแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป มีวิธีการดังนี้



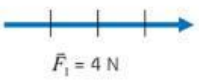


นำแรงทั้งหมดมาเขียนต่อหัวเวกเตอร์ และหางเวกเตอร์ ตามลำดับ

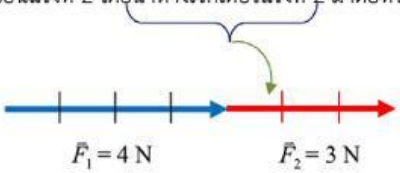
LIVEWORKSHEETS

ตัวอย่างเช่น การหาแรงลัพธ์ของผลบวกของแรง $\bar{F}_1 + \bar{F}_2 + \bar{F}_3$

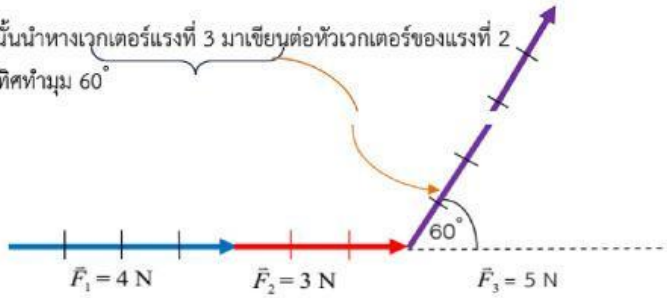
1. โดยเริ่มจาก เขียนเวกเตอร์ แรงที่ 1 ให้มีขนาดและทิศทางตามที่กำหนด



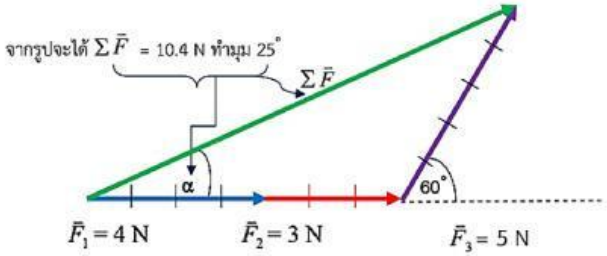
2 เขียนแรงที่ 2 โดยนำหางเวกเตอร์แรงที่ 2 มาต่อหัวเวกเตอร์ของแรงที่ 1



.3 จากนั้นนำหางเวกเตอร์แรงที่ 3 มาเขียนต่อหัวเวกเตอร์ของแรงที่ 2 โดยให้ทิศทำมุม 60°



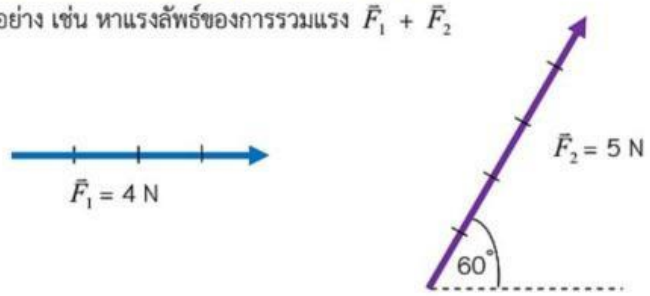
4. ลากเส้นตรงจากหางเวกเตอร์แรก ไปยังหัวเวกเตอร์ของแรงที่ 3 เขียนหัวลูกศรชี้ไปยังหัวเวกเตอร์แรงที่ 3 จะได้ขนาดและทิศทางของแรง เป็น " แรงลัพธ์ ($\sum \bar{F}$)" วัดขนาดและมุม (α) ของแรงลัพธ์



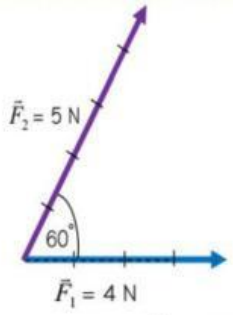
LIVEWORKSHEETS

3. การหาแรงลัพธ์โดยการสร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน :

ตัวอย่าง เช่น หาแรงลัพธ์ของการรวมแรง $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$

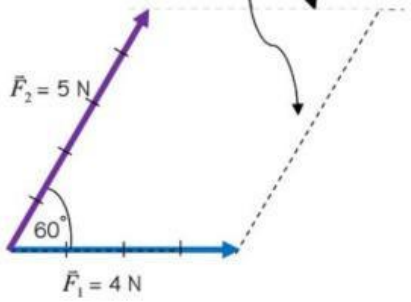


3.1 สร้างโดยใช้แรงทั้งสองเป็นด้านประกอบของสี่เหลี่ยมด้านขนาน โดยนำหางเวกเตอร์ทั้งสองทำมุมตามที่กำหนด

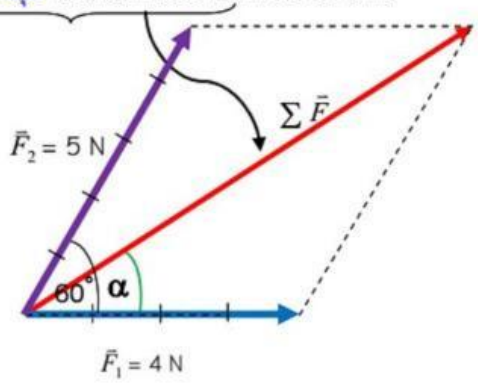


$\vec{F}_1 = 4$ N

3.2 ลากเส้นประขนานด้านตรงข้ามของแรงทั้งสอง ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน



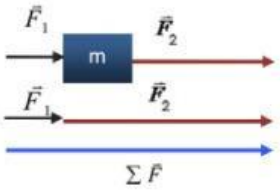
3.3 ลากเส้นทแยงมุม จะได้ขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์



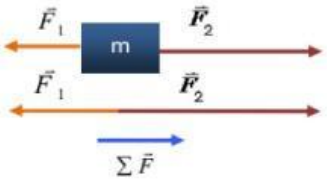
LIVEWORKSHEETS

กรณีหาแรงลัพธ์ ที่เกิดจากการรวมกันของแรงย่อยที่มีทิศทางต่างๆ โดยแยกเป็น

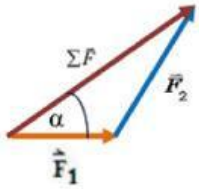
1. แรงมีทิศไปทางเดียวกัน



2. แรงมีทิศตรงกันข้ามกัน

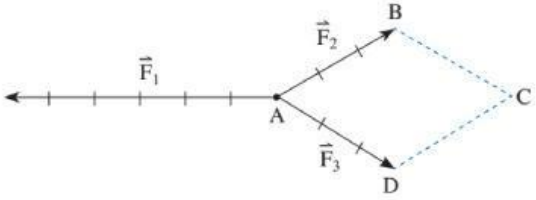


3. แรงทำมุมต่อกัน

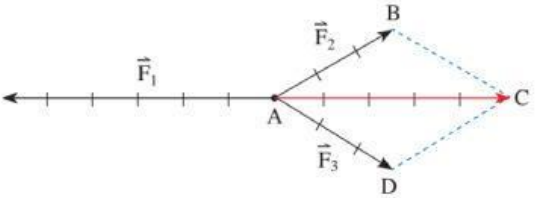


การหาค่าแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรง 3 แรง ที่ไม่ได้อยู่แนวเดียวกัน

วิธีคิด 1. สร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานโดยให้ $\vec{F}_2$ และ $\vec{F}_3$ เป็นด้าน 2 ด้าน จะได้รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ABCD ดังนี้



2. ลากเส้นทแยงมุม AC ซึ่งเส้น AC คือ เวกเตอร์ลัพธ์ $\vec{F}_2+\vec{F}_3$ ดังนี้



เมื่อวัดความยาวเส้นทแยงมุม AC จะสั้นกว่าความยาวของขนาดเวกเตอร์ $\vec{F}_1$ แสดงว่า วัตถุที่ถูกกระทำเคลื่อนที่ไปทางซ้าย เขียนเวกเตอร์ลัพธ์ได้ดังนี้



LIVEWORKSHEETS

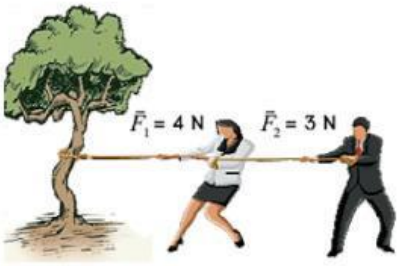
การหาแรงลัพธ์โดยการคำนวณ

เมื่อแรงอยู่ในแนวเดียวกัน มีวิธีการหาดังนี้

1. กำหนดให้แรงที่มีทิศไปทางขวามือมีเครื่องหมายบวก (+) และแรงที่มีทิศไปทางซ้ายมือมีเครื่องหมายเป็นลบ (-)

2. นำค่ามาคำนวณหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการบวกหรือลบ ตามหลักคณิตศาสตร์

ก.



แรงลัพธ์ = (4N) + (3N) = 7 N
แรงลัพธ์มีขนาด 7 N มีทิศไปทางขวา

รูป 4 การออกแรงกระทำไปในทิศทางเดียวกัน
ที่มา : http://ptax.dyndns.org/peoples-

ค.



แรงลัพธ์ = (3N) – (4N) = -1 N
แรงลัพธ์มีขนาด 1 N มีทิศไปทางซ้าย

รูป 6 การออกแรงกระทำในทิศทางตรงข้าม
ที่มา : http://ptax.dyndns.org/peoples-vector.2555

ง.

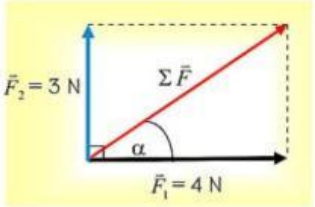


แรงลัพธ์ = (3N) – (3N) = 0 N
แรงลัพธ์มีขนาด 0 N
ไม่เคลื่อนที่หรืออยู่นิ่ง

รูป 7 แสดงการออกแรงกระทำในทิศทางตรงข้ามที่มีขนาดเท่ากัน
ที่มา : http://ptax.dyndns.org/peoples-vector.2555

มื่อแรงทำมุมต่อกัน มีวิธีการหาแรงลัพธ์ดังนี้

ก. ถ้าแรงย่อยมีแนวตั้งฉากกัน หรือ 90° หาขนาดของแรงลัพธ์ได้จาก



หาขนาดของแรงลัพธ์ได้จาก $\Sigma \bar{F} = \sqrt{\bar{F}_1^2 + \bar{F}_2^2}$

1. ขนาดของแรงลัพธ์

จาก $\Sigma \bar{F} = \sqrt{\bar{F}_1^2 + \bar{F}_2^2}$

$\Sigma \bar{F} = \sqrt{(4N)^2 + (3N)^2}$

$\Sigma \bar{F} = \sqrt{25}$ N

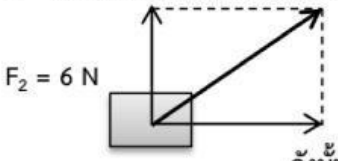
$\Sigma \bar{F} = 5$ N

สรุปแรงลัพธ์มีขนาด 5 N

LIVEWORKSHEETS

- การรวมแรงคนละระนาบกัน

1. การรวมแรงย่อยของแรงย่อย 2 แรง



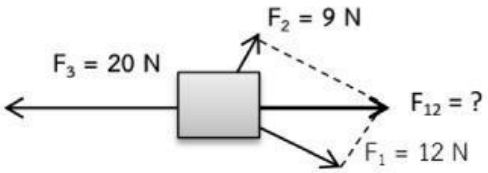
$\sum F = ?$ จากสมการ $\sum F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

$\sum F = \sqrt{8^2 + 6^2}$

$\sum F = \sqrt{100} = 10$ N

ดังนั้น แรงลัพธ์มีขนาด 10 N มีทิศไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

2. การรวมแรงย่อยที่มากกว่า 2 แรง



จากสมการ $\sum F_{ลัพธ์} = F_3 + F_{12}$

$\sum F12 = \sqrt{12^2 + 9^2} = \sqrt{225} = 15$ N

$\sum F_{ลัพธ์} = 20 \text{ N} + (-15) = 5$ N

ตรวจสอบความเข้าใจ

1. เขียนเวกเตอร์ของแรงต่อไปนี้

1.1 นกและนุ้ยออกแรงลากโต๊ะไปทางเดียวกันด้วยแรง 100 และ 200 นิวตัน โต๊ะจะถูกแรงลัพธ์กระทำเท่าไร

1.2 ชาย 2 คนออกแรงดึงลูกตุ้มในทิศทางตรงข้ามกัน ชายคนที่ 1 ออกแรงดึง 100 นิวตัน ไปทางซ้าย ชายคนที่ 2 ออกแรงดึง 150 นิวตัน ไปทางขวา ลูกตุ้มจะถูกแรงลัพธ์กระทำเท่าไร และเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด

LIVEWORKSHEETS

3. กำหนดให้



3.1 แรงลัพธ์ของ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ มีค่าเท่าไร

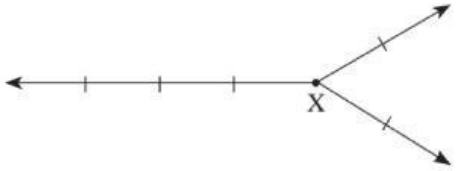
3.2 แรงลัพธ์ของ $\vec{F}_2 + \vec{F}_3$ มีค่าเท่าไร

4. เขียนรูปสามเหลี่ยมเพื่อหาค่าแรงลัพธ์ของแรง A และ B ถ้าแรง A มีขนาด 4 นิวตัน ในแนวขึ้นด้านบน แรง B มีขนาด 2 นิวตัน ในแนวระนาบและแรงลัพธ์จะมีค่าเท่าไร

5. เขียนรูปสี่เหลี่ยมเพื่อหาค่าแรงลัพธ์ของแรง A และ B ถ้าแรง A มีค่า 3 นิวตัน ในแนวขึ้นด้านบน และแรง B มีค่า 4 นิวตัน ในแนวระนาบ แรงลัพธ์จะมีค่าเท่าไร

LIVEWORKSHEETS

6. แรงลัพธ์ของแรง 3 แรงที่กระทำต่อวัตถุ X ดังรูป มีค่าเท่าไร



3. ในการแข่งขันกีฬาชักเย่อระหว่างทีมสีแดงกับทีมสีเขียว กำหนดให้มีผู้ลงแข่งขันทีมละ 15 คน จากการแข่งขันพบว่า ระยะแรกตำแหน่งกึ่งกลางของเส้นเชือกอยู่คงที่ และอยู่ตรงกลางระหว่างเขตแดน ของทั้ง 2 ทีม ต่อมาผลปรากฏว่าทีมสีเขียวเป็นฝ่ายชนะ อยากทราบว่า

3.1 แรงรวมในแต่ละข้างของทีมสีแดงกับทีมสีเขียวเกิดขึ้นได้อย่างไร

3.2 เมื่อเริ่มการแข่งขัน ในช่วงแรกจุดกึ่งกลางของเส้นเชือกคงที่ นักเรียนจะอธิบายแรงลัพธ์ที่กระทำต่อเส้นเชือกที่ใช้ดึงได้อย่างไร

3.3 ผลการแข่งขันปรากฏว่าทีมสีเขียวเป็นฝ่ายชนะ ค่าของแรงลัพธ์และทิศทางการเคลื่อนที่ของเส้นเชือกที่ใช้ชักเย่อเป็นอย่างไร

3.4 เขียนเวกเตอร์ของแรงลัพธ์ การเคลื่อนที่ของเส้นเชือก และทิศทางของความเร่ง

LIVEWORKSHEETS