

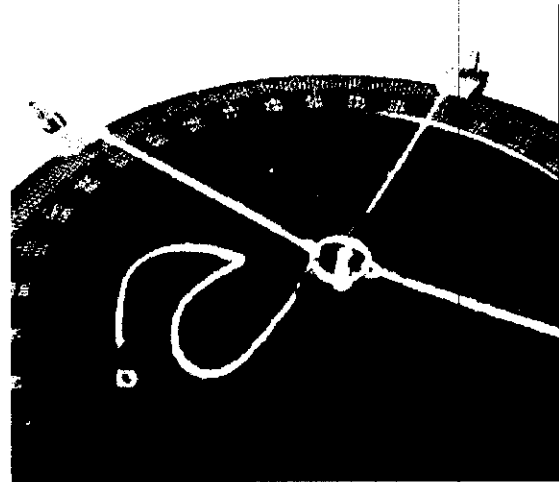
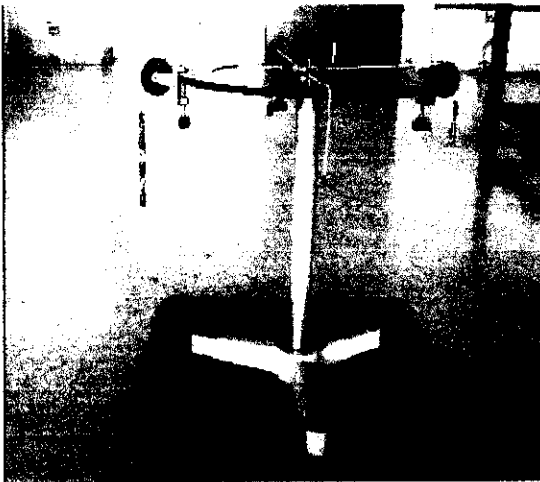
การทดลองที่ 6

เวกเตอร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อศึกษาการหาแรงลัพธ์ของแรง 3 แรง และ 4 แรง โดยใช้การวัดและวิธีการคำนวณ

เครื่องใช้ในการทดลอง



1. โต้ะแรง 1 ตัว
2. ดัมน้ำหนัก 1 ชุด
3. ที่แขวนน้ำหนัก 1 ชุด
4. วงแหวน 1 อัน
5. ลูกรอก 1 ชุด

ทฤษฎี

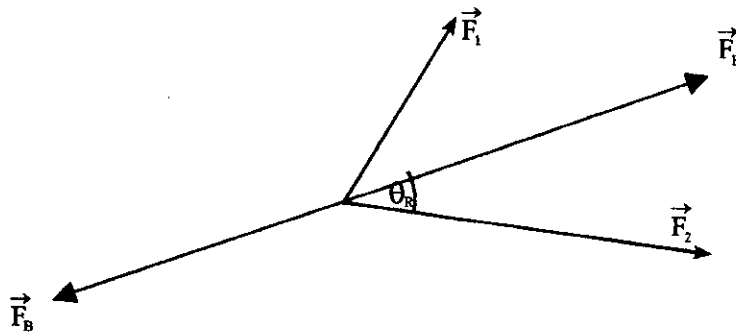
ปริมาณทางฟิสิกส์แบ่งเป็น 2 ชนิด 1) ปริมาณสเกลาร์ (scalar) มีแต่ขนาดอย่างเดียว เช่น มวลของวัตถุ 2) ปริมาณเวกเตอร์ (vector) ซึ่งมีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น ความเร็วของรถยนต์

เนื่องจากน้ำหนักของวัตถุ คือแรงที่ดึงดูดวัตถุ โดยแรงดึงดูดของโลก ดังนั้นน้ำหนักจึงเป็นปริมาณเวกเตอร์ หน่วยของมวลเป็นกิโลกรัม ส่วนหน่วยของน้ำหนักเป็นนิวตัน การหาแรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุหาได้หลายวิธี คือ

1. วิธีทำการทดลอง

อาศัยหลักเกณฑ์ที่ว่าเมื่อวัตถุอยู่ในภาวะสมดุลย์

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

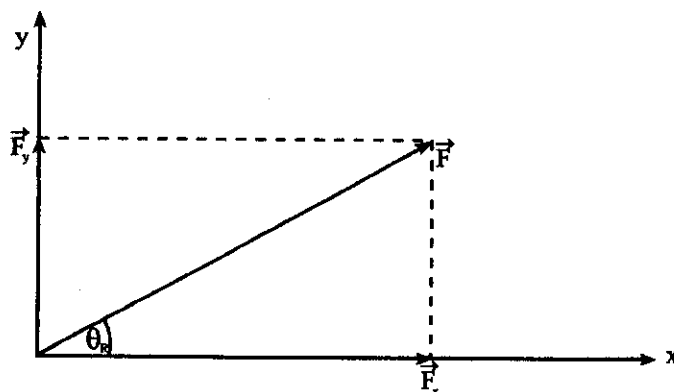


2. วิธีแยกองค์ประกอบ

หาองค์ประกอบของแรง ตามแกน x และ y

$$\vec{F}_x = F \cos \theta$$

$$\vec{F}_y = F \sin \theta$$



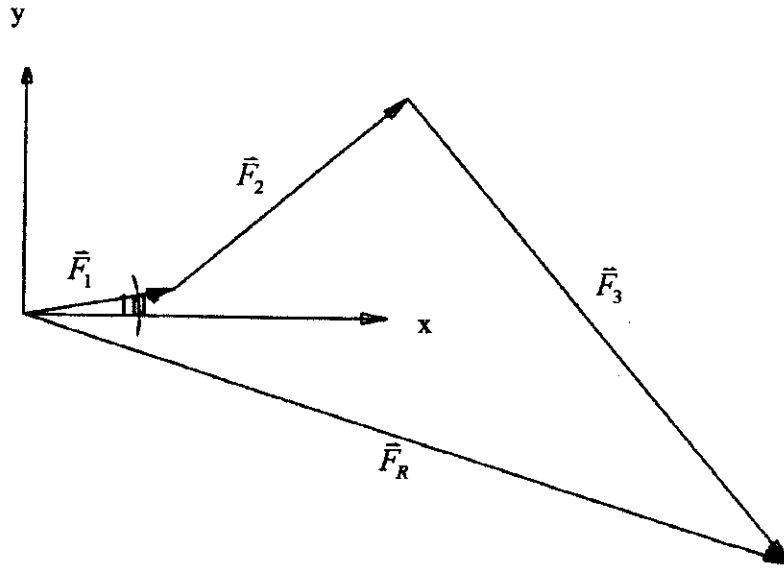
$$\text{หาผลรวมขององค์ประกอบของแรงทางแกน x} = \sum \vec{F}_x$$

$$\text{หาผลรวมขององค์ประกอบของแรงทางแกน y} = \sum \vec{F}_y$$

$$\text{หาขนาดของแรงลัพธ์ } F_R = \sqrt{(\sum \vec{F}_x)^2 + (\sum \vec{F}_y)^2}$$

$$\text{หามุมของแรงลัพธ์ } \theta_R = \tan^{-1} \left(\frac{\sum \vec{F}_y}{\sum \vec{F}_x} \right)$$

3. วิธีกราฟ



วิธีการทดลอง

1. วางโต๊ะแรงไว้บนโต๊ะทดลอง จัดให้ส่วนบนของโต๊ะแรงอยู่ในแนวระดับ
2. วางวงแหวนไว้ตรงกลางของโต๊ะแรง
3. ผูกเชือกข้างหนึ่งกับวงแหวน(ห้องปฏิบัติการ ได้ผูกให้แล้ว) อีกข้างหนึ่งกับที่แขวนตุ้มน้ำหนัก
4. เพิ่มมวลขนาดต่าง ๆ ลงบนที่แขวนตุ้มน้ำหนักไว้ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 เพื่อหาแรงลัพธ์ของแรง 3 แรง

5. ใช้เชือกอีกเส้นหนึ่ง ทดลองหามวลสมดุล (M_B) และมุมสมดุล (θ_B) แล้วทำให้วงแหวนอยู่ตรงตำแหน่งจุดศูนย์กลางโต๊ะแรง บันทึกราค่ามวล (M_B) และ (θ_B) นี้
6. คำนวณหาขนาดของแรงลัพธ์ (\vec{F}_R) และทิศทาง (θ_R)
7. อาศัยวิธีวิเคราะห์หองค์ประกอบคำนวณหาขนาดของแรงลัพธ์ (\vec{F}_R) และทิศทาง (θ_R)
8. อาศัยวิธีกราฟหาขนาดของแรงลัพธ์ (\vec{F}_R) และทิศทาง (θ_R)
9. เปรียบเทียบขนาดของแรงลัพธ์ (\vec{F}_R) และทิศทาง (θ_R)
10. ทำซ้ำจากข้อ 4. ถึงข้อ 9. โดยใช้ตารางที่ 2 สำหรับแรงลัพธ์ของแรง 4 แรง

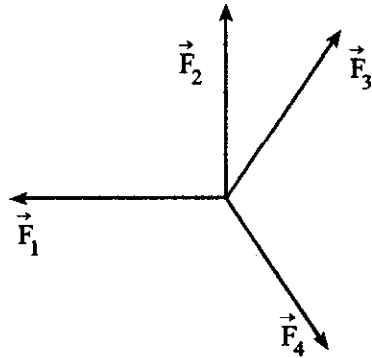
สรุปประเด็นสำคัญ




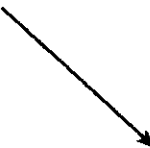
การหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงกระทำได้หลายวิธี

1. จากการทดลองหาแรงที่ทำให้เกิดความสมดุล
2. จากการคำนวณ โดยวิธีวิเคราะห์หองค์ประกอบ และวิธีกราฟ

แบบทดสอบการทดลองที่ 6

1. แรงลัพธ์ของแรง 4 แรงต่อไปนี้ คือข้อใด



- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

2. ชายคนหนึ่งเดินทางไปทางทิศเหนือ 10 กิโลเมตร แล้วเดินทางไปทางทิศตะวันตก 4 กิโลเมตรจงหาการกระจัดของชายผู้นี้

- 1) 14 กิโลเมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ
 - 2) 9 กิโลเมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ
 - 3) 10.8 กิโลเมตร ทางทิศเหนือ
 - 4) 10.8 กิโลเมตร ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ
3. หน่วยใดต่อไปนี้มาจากปริมาณเวกเตอร์
- 1) กม./วินาที²

- 2) กก./วินาที
 - 3) ชั่วโมง
 - 4) ลูกบาศก์เมตร
4. จำนวนแรงน้อยที่สุดที่ทำให้ผลรวมของเวกเตอร์เป็นศูนย์มีกี่จำนวน
- 1) 1
 - 2) 2
 - 3) 3
 - 4) 4
5. แรงแล้พ์ของแรงสองแรงจะมีค่าน้อยที่สุดเมื่อมุมระหว่างแรงทั้งสองมีค่าเท่าไร
- 1) 0
 - 2) 45°
 - 3) 90°
 - 4) 180°
6. ระยะทางจุดใดที่ไม่สามารถรวมกันแล้วได้ระยะทางล้พ์เท่ากับ 2 เมตร
- 1) 1 เมตร และ 1 เมตร
 - 2) 1 เมตร และ 2 เมตร
 - 3) 1 เมตร และ 3 เมตร
 - 4) 1 เมตร และ 4 เมตร
7. แรงในข้อใดที่ไม่สามารถรวมกันแบบเวกเตอร์ แล้วได้ผลล้พ์เป็นศูนย์
- 1) 10,10 และ 10 N
 - 2) 10,10 และ 20 N
 - 3) 10,20 และ 20 N
 - 4) 10,20 และ 40 N
8. ระยะทางขจัดในข้อใด ซึ่งสามารถทำให้รถกลับสู่จุดเริ่มต้นได้
- 1) 2,8,10 และ 25 กม.
 - 2) 5,20,35 และ 55 กม.
 - 3) 60,120,180 และ 240 กม.
 - 4) 100,100,100 และ 400 กม.

9. เครื่องบินบินด้วยความเร็ว 200 กม./ชม. ขณะที่ลมพัดด้วยความเร็ว 80 กม./ชม. ความเร็วของเครื่องบินเทียบกับพื้นดินมีค่าระหว่างเท่าไร
- 1) 80 และ 200 กม./ชม.
 - 2) 80 และ 280 กม./ชม.
 - 3) 120 และ 200 กม./ชม.
 - 4) 120 และ 280 กม./ชม.
10. แรงสองแรงขนาดเท่ากันแรงละ 10 นิวตัน กระทำกับวัตถุ โดยที่แรงทั้งสองทำมุม 120° ซึ่งกันและกัน ขนาดของแรงลัพธ์มีค่าเท่าไร
- 1) 10 นิวตัน
 - 2) 14 นิวตัน
 - 3) 17 นิวตัน
 - 4) 20 นิวตัน

แนวคำตอบ

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. 2 | 2. 4 | 3. 1 | 4. 2 |
| 5. 4 | 6. 4 | 7. 4 | 8. 3 |
| 9. 4 | 10. 1 | | |

บันทึกผลการทดลอง

เรื่อง เวกเตอร์

ผู้รายงาน ชื่อ..... เลขรหัส.....

ผู้ร่วมรายงาน 1. ชื่อ..... เลขรหัส.....

2. ชื่อ..... เลขรหัส.....

3. ชื่อ..... เลขรหัส.....

4. ชื่อ..... เลขรหัส.....

ทำการทดลองวันที่ เดือน พ.ศ. Section กลุ่ม.....

อาจารย์ผู้ควบคุมปฏิบัติการ.....

ตารางที่ 1 แรงลัพธ์ของแรง 3 แรง

	$\theta_i (^\circ)$	$M_i (gm)$	$F_i (N)$	$F_x (N)$	$F_y (N)$
มวล 1	10	15			
มวล 2	40	30			
มวล 3	310	60			
				$\sum F_x =$	$\sum F_y =$

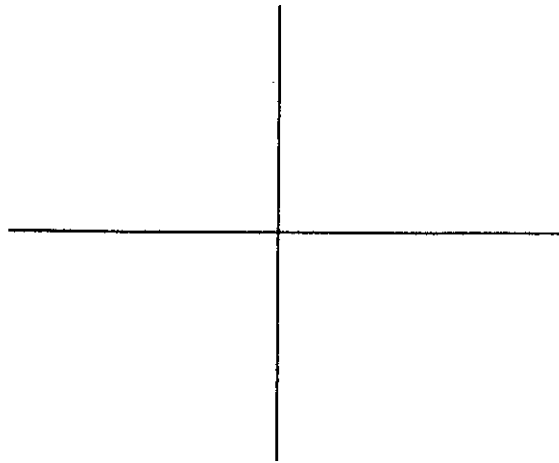
$M_B =$ $F_B =$

$\theta_B =$

ตัวอย่างการคำนวณหาแรง

.....

แสดงการคำนวณโดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ



วาดรูปแรง 3 แรงทั้งขนาดและทิศทาง

ตัวอย่างการคำนวณวิธีแยกองค์ประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

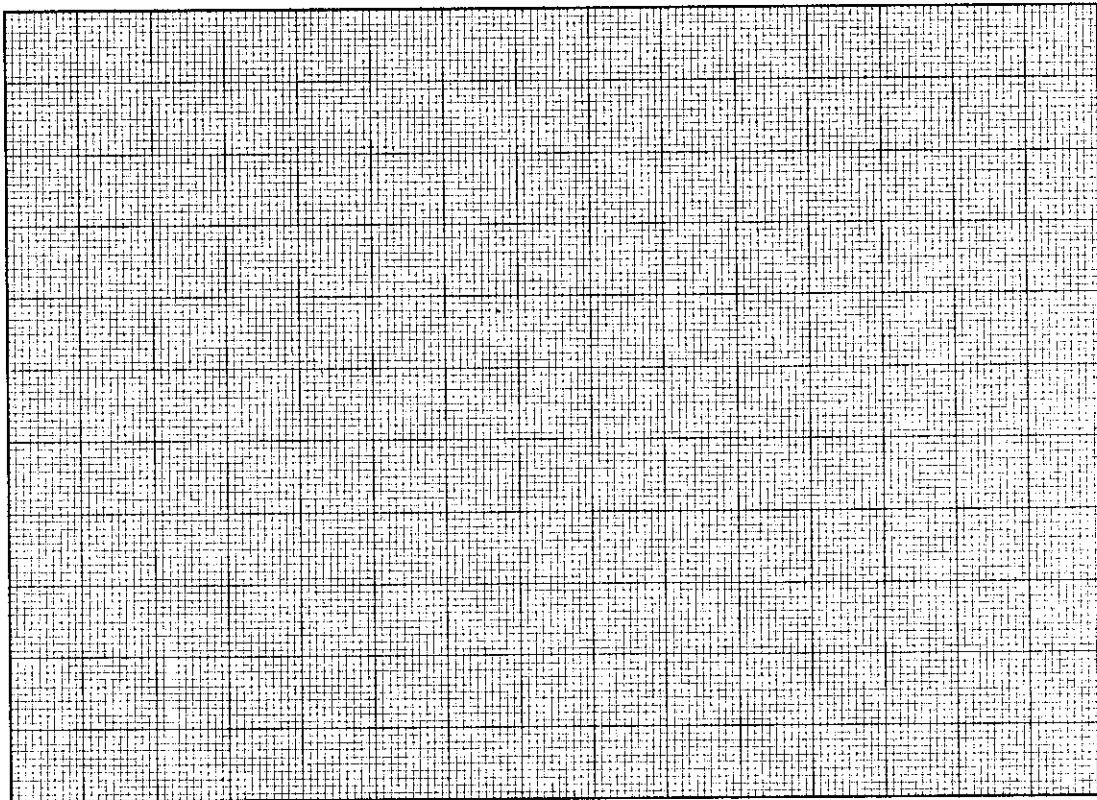
.....

.....

.....

.....

แสดงวิธีกราฟ



	F_R (N)	θ_R ($^\circ$)	%ความคลาดเคลื่อน
การทดลอง			
วิธีแยกองค์ประกอบ			
วิธีกราฟ			
เฉลี่ย			

สรุปและวิจารณ์

.....

.....

.....

.....

ตารางที่ 2 แรงลัพธ์ของแรง 4 แรง

	$\theta_i (^{\circ})$	$M_i (gm)$	$F_i (N)$	$F_x (N)$	$F_y (N)$
มวล 1					
มวล 2					
มวล 3					
มวล 4					
				$\sum F_x =$	$\sum F_y =$

$M_B =$ $F_B =$

$\theta_B =$

ตัวอย่างการคำนวณหาแรง

.....

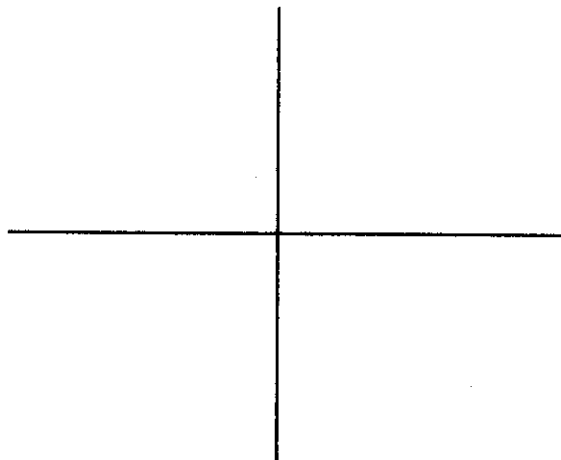
.....

.....

.....

แสดงการคำนวณโดยวิธีวิเคราะห์หองค์ประกอบ

วาดรูปแรง 4 แรงทั้งขนาดและทิศทาง



ตัวอย่างการคำนวณวิธีแยกองค์ประกอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

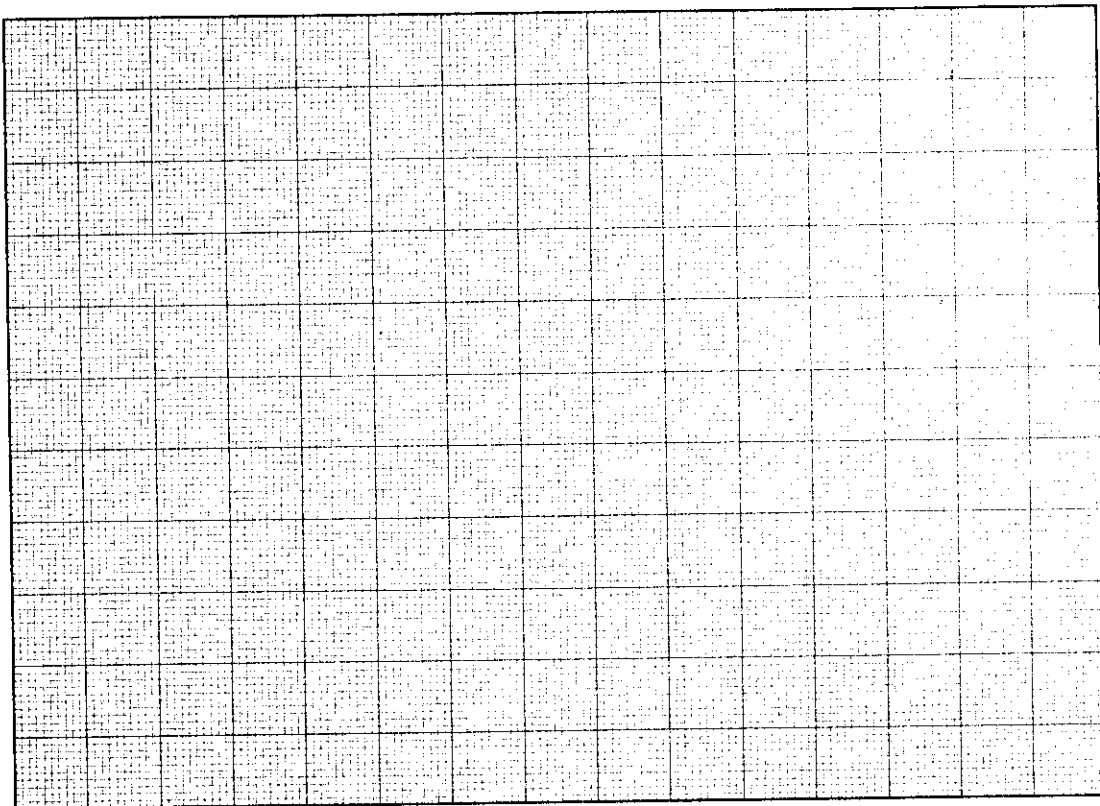
.....

.....

.....

.....

แสดงวิธีกราฟ



	F_R (N)	θ_R ($^\circ$)	%ความคลาดเคลื่อน
การทดลอง			
วิธีแยกองค์ประกอบ			
วิธีกราฟ			
เฉลี่ย			

.....
 อาจารย์ผู้ควบคุมปฏิบัติการ

ตัวอย่างการคำนวณ

.....

สรุปและวิจารณ์

.....

