

รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงในชีวิตประจำวัน

เรื่อง แรงลัพธ์ของแรงหลายแรงที่อยู่
ในระนาบเดียวกัน (2)

ครูผู้สอน ครูอรรถชัย ศิริวัฒนศักดิ์นา



แรงลัพธ์ของแรงหลายแรง ที่อยู่ในระนาบเดียวกัน

(2)





จุดประสงค์การเรียนรู้

1) พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ
ในระนาบเดียวกันจากหลักฐานเชิงประจักษ์





จุดประสงค์การเรียนรู้

2) ระบุแรงและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุทั้งขนาด
และทิศทางในสถานการณ์ต่าง ๆ





จุดประสงค์การเรียนรู้

3) เขียนแผนภาพแสดงเวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่เกิด
จากแรงหลายแรงกระทำวัตถุโดยใช้การรวม
เวกเตอร์แบบหางต่อหัว





จุดประสงค์การเรียนรู้

4) การใช้จำนวนที่เป็นขนาดของแรงคำนวณหาแรงลัพธ์
และคำนวณอัตราส่วนความยาวลูกศร
ต่อขนาดของแรง





จุดประสงค์การเรียนรู้

5) เขียนแผนภาพแสดงเวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรง
หลายแรงกระทำต่อวัตถุโดยใช้วิธีการหาแรงลัพธ์แบบหาง
ต่อหัว





สมรรถนะ KSA

สร้างคำอธิบายและพยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผล
จากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยใช้หลักฐานที่ได้จากการ
สำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ
แผนภาพแสดงแรงและแรงลัพธ์มาสนับสนุน





คำถาม

นักเรียนเขียนแผนภาพ
แสดงแรงได้อย่างไร



คำตอบ

เขียนลูกศรที่ความยาวตาม
ความยาวและหัวลูกศร
แทนทิศทางของแรง





นักเรียนทำกิจกรรม





**ขณะที่บอร์ดพลาสติกถูกฟูกอยู่หนึ่ง
แรงลัพธ์ที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกถูก
มีขนาดเท่าใด**



A

ขณะที่บอร์ดพลาสติกถูกผูกอยู่

แรงลัพธ์ที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกถูกมี

ขนาด 0 นิวตัน



เมื่อตัดเชือกที่ถูกติดกับห่วงตาไก่
เส้นใดเส้นหนึ่ง บอร์ดพลาสติกถูกฟูกมีการ
เคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร



A

เมื่อตัดเชือกที่ถูกติดกับตาไก่

เส้นใด เส้นหนึ่ง บอร์ดพลาสติกถูกผูก

มีการเคลื่อนที่ โดยเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับ

ทิศทางของแรงลัพธ์



สรุปผลการกิจกรรม





สรุปผลการกิจกรรม

เมื่อมีแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุ **ผลรวม**
ของแรงหลายแรง ที่กระทำต่อวัตถุ เรียกว่า
แรงลัพธ์



สรุปผลการกิจกรรม

เมื่อแรงลัพท์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
วัตถุจะไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่วัตถุจะยังคง
หยุดนิ่ง



สรุปผลการกิจกรรม

แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ**ไม่เป็นศูนย์**
วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่โดยวัตถุที่เดิม**อยู่นิ่ง**
จะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับทิศทางของแรงลัพธ์



ใบความรู้ที่ 1

แรงลัพธ์การเคลื่อนที่ของวัตถุ



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่
www.dltv.ac.th)

ใบความรู้ที่ 1 แรงลัพธ์การเคลื่อนที่ของวัตถุ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องแรงในชีวิตประจำวัน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงที่อยู่ในระนาบเดียวกัน (2)
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แรง (Force)

แรง (Force) คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุแล้วสามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ได้ เช่น เปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนความเร็ว เป็นต้น และสามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างได้ แรงมีหน่วยเป็นนิวตัน (N) หรือ $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$ แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทั้งขนาดและทิศทาง สามารถแทนแรงได้ด้วยลูกศร ซึ่งความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรง และทิศทางของลูกศรแทนทิศทางของแรง ดังตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1

$$\vec{F}_1 = 30 \text{ นิวตัน}$$



$$\vec{F}_2 = 20 \text{ นิวตัน}$$



แรง F_1 มีขนาด 30 นิวตัน ไปทางทิศตะวันออก และแรง F_2 มีขนาด 20 นิวตัน ไปทางทิศเหนือ

แรง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส แรงสัมผัสเป็นแรงที่ต้องมีการสัมผัสกับวัตถุ เช่น แรงที่ผลักโต๊ะ แรงที่ลากเก้าอี้ แรงที่ตั้งวัตถุ แรงที่เตะฟุตบอล ส่วนแรงไม่สัมผัสเป็นแรงที่ไม่ต้องมีการสัมผัสกับวัตถุ ได้แก่ แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงของโลก

แรงลัพธ์ (Resultant force)

แรงลัพธ์ (Resultant force) คือ ผลรวมของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่โดยวัตถุที่อยู่นิ่งก็ยังคงอยู่นิ่งต่อไปหรือวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ก็เคลื่อนที่ต่อไปด้วยความเร็วคงที่เช่น เดิม แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ เช่น วัตถุที่อยู่นิ่งจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับทิศทางของแรงลัพธ์ หรือวัตถุที่มีการเคลื่อนที่อยู่จะเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ เป็นต้น

การหาแรงลัพธ์ด้วยวิธีการคำนวณ

การหาแรงลัพธ์ต้องพิจารณาทั้งขนาดและทิศทาง ซึ่งถ้าแรงที่กระทำต่อวัตถุอยู่ในแนวเดียวกันจะรวมกันโดยการบวกหรือ ลบได้โดยตรง หากแรงที่กระทำต่อวัตถุไม่อยู่ในแนวเดียวกันไม่สามารถรวมกันโดยการบวกหรือลบกันได้โดยตรง



แรง (Force)

แรง (Force) คือ ปริมาณที่กระทำต่อวัตถุ แล้วสามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ได้ เช่น เปลี่ยนทิศทาง เปลี่ยนความเร็ว เป็นต้น และสามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่างได้
แรงมีหน่วยเป็นนิวตัน (N) หรือ kg.m/s^2





แรง (Force)

แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์มีทั้งขนาดและทิศทาง
สามารถแทนแรงได้ด้วยลูกศร ซึ่งความยาวของลูกศร
แทนขนาดของแรง และทิศทางของลูกศรแทน
ทิศทางของแรง ดังตัวอย่างที่ 1



ตัวอย่างที่ 1

$$\vec{F}_1 = 30 \text{ นิวตัน}$$



$$\vec{F}_2 = 20 \text{ นิวตัน}$$



แรง F_1 มีขนาด 30 นิวตัน ไปทางทิศตะวันออก และแรง F_2 มีขนาด 20 นิวตัน ไปทางทิศเหนือ



แรง (Force)

แรง แบ่งเป็น 2 ประเภท

คือ แรงสัมผัสและแรงไม่สัมผัส แรงสัมผัส

เป็นแรงที่ต้องมีการสัมผัสกับวัตถุ

เช่น แรงที่ผลักโต๊ะ แรงที่ลากเก้าอี้ แรงที่ดึงวัตถุ

แรงที่เตะฟุตบอล



แรง (Force)

ส่วนแรงไม่สัมผัสเป็นแรงที่ไม่ต้องมีการสัมผัส
กับวัตถุ

ได้แก่ แรงแม่เหล็ก แรงไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง
ของโลก





แรงลัพธ์ (Resultant force)

แรงลัพธ์ (Resultant force)

คือ ผลรวมของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ
ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์
วัตถุจะไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่





แรงลัพธ์ (Resultant force)

โดยวัตถุที่อยู่นิ่งก็ยังคงอยู่นิ่งต่อไปหรือวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ก็เคลื่อนที่ต่อไปด้วยความเร็วคงที่เช่นเดิม แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่





แรงลัพธ์ (Resultant force)

เช่น วัตถุที่อยู่นิ่งจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับทิศทางของแรงลัพธ์ หรือวัตถุที่มีการเคลื่อนที่อยู่จะเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือช้าลง หรือเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่เป็นต้น





การหาแรงลัพธ์ด้วยวิธีการคำนวณ

การหาแรงลัพธ์ต้องพิจารณาทั้งขนาดและทิศทาง ซึ่งถ้าแรงที่กระทำต่อวัตถุอยู่ในแนวเดียวกันจะรวมกันโดยการบวกหรือ ลบได้โดยตรง หากแรงที่กระทำต่อวัตถุไม่อยู่ในแนวเดียวกันไม่สามารถรวมกันโดยการบวกหรือลบกันได้โดยตรง





การรวมแรงกรณีที่แรงกระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันมี 3 ลักษณะ ดังนี้



ภาพ ก

1. เมื่อแรงที่กระทำต่อวัตถุมีทิศทางเดียวกันดังภาพ ก ขนาดของแรงลัพธ์มีค่าเท่ากับผลบวกของแรงย่อย และมีทิศทางเดียวกับแรงย่อยที่กระทำต่อวัตถุ โดยแรงลัพธ์จะเท่ากับขนาดของ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ ทิศทางไปทางขวามือ



การรวมแรงกรณีที่แรงกระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันมี 3 ลักษณะ ดังนี้



ภาพ ข

2. เมื่อแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงข้ามกัน ดังภาพ ข ขนาดของแรงลัพธ์มีค่าเท่ากับ ผลต่างของแรงย่อย และมีทิศทางเดียวกับแรงที่มีขนาดมากกว่า โดยแรงลัพธ์จะเท่ากับ ขนาดของ $\vec{F}_2 - \vec{F}_1$ ทิศทางไปทางเดียวกับ $\vec{F}_2$

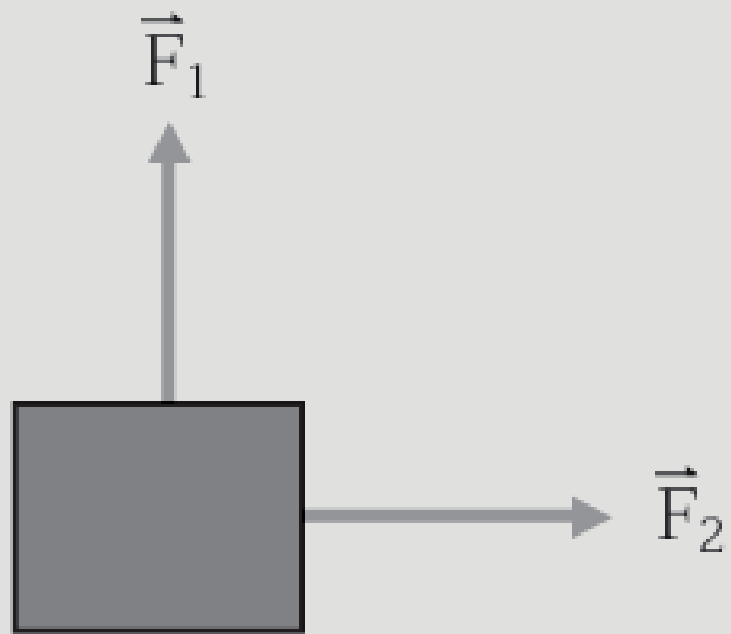


การรวมแรงกรณีที่แรงกระทำต่อวัตถุในแนวเดียวกันมี 3 ลักษณะ ดังนี้



ภาพ ค

3. เมื่อแรงกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงข้ามกันและมีขนาด เท่ากันดังภาพ ค ขนาดของแรงลัพธ์มีค่าเท่ากับผลต่าง ของแรงย่อยซึ่งมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนสภาพ การเคลื่อนที่วัตถุจะอยู่นิ่ง หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่



ภาพ ง

ภาพ ง ไม่สามารถรวมแรงได้โดยตรง
แรงลัพธ์ไม่เท่ากับขนาดของ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$
เนื่องจากแรงที่กระทำต่อวัตถุไม่ได้อยู่
ในแนวเดียวกัน

1. เด็ก 4 คนเล่นชักเย่อดังรูป



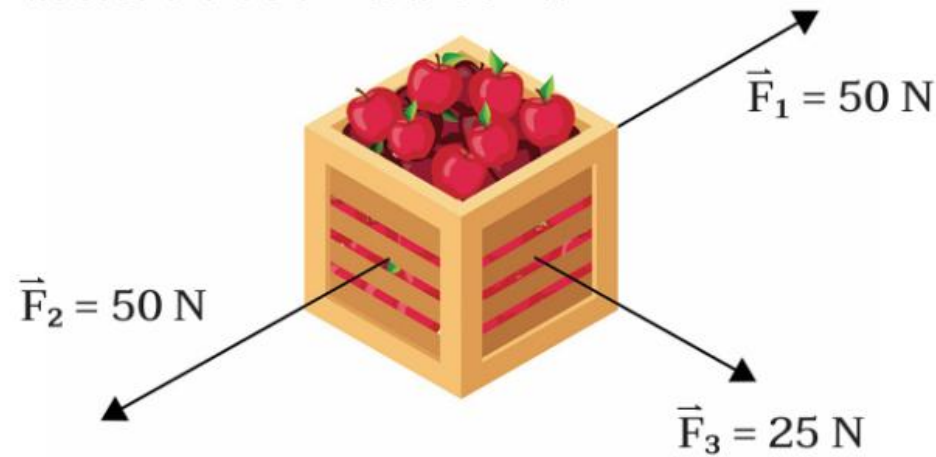
ชื่อ	ขนาดของแรงที่ดึงเชือก (นิวตัน)
ต้น	150
ตี๋	250
แต้้ม	350
ตุ้ม	800

? จากสถานการณ์ข้างต้น
เชือกจะเคลื่อนที่หรือไม่อย่างไร

ผลการพยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุ

เคลื่อนที่ไปทางขวา เนื่องจากแรงลัพธ์
ที่กระทำ ต่อวัตถุมีขนาด 50 นิวตัน
มีทิศทางไปทางขวา

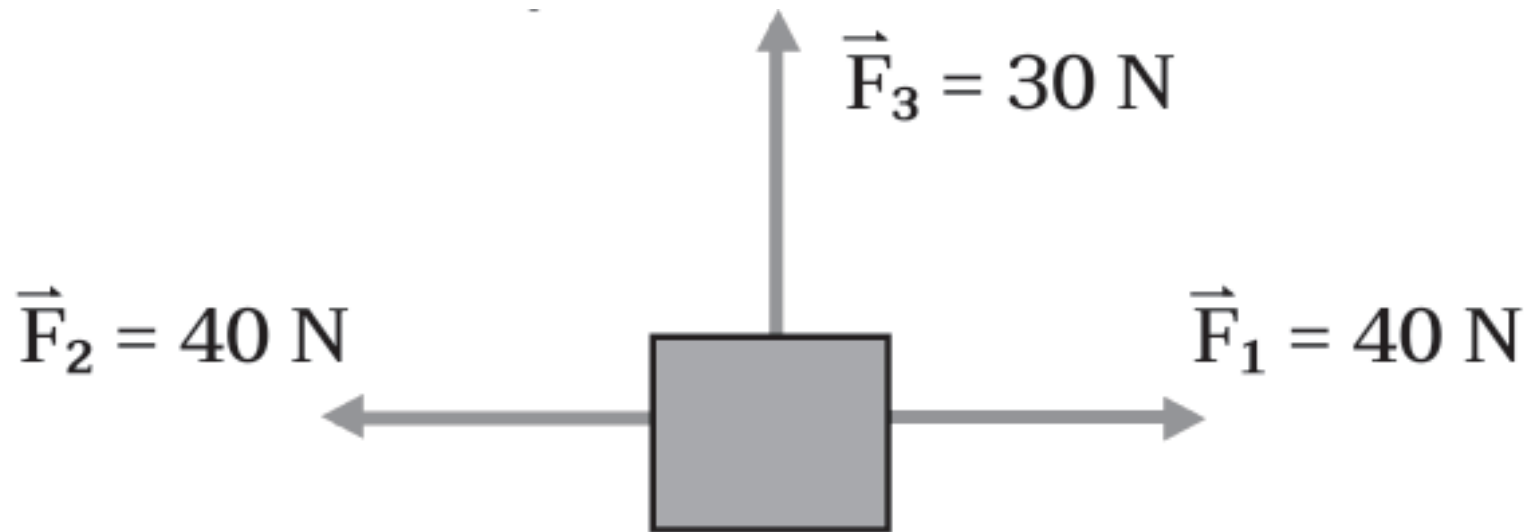
2. เมื่อออกแรงผลักกล่องแอปเปิ้ลที่วางอยู่บนพื้นลื่นดังรูป
กล่องแอปเปิ้ลจะเคลื่อนที่หรือไม่อย่างไร



ผลการพยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุ

เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรง $\vec{F}_3$ ด้วยขนาดของแรงลัพธ์ 25 นิวตัน

3. กล่องใบหนึ่งมีน้ำหนัก 30 นิวตัน ถ้าออกแรงกระทำ 3 แรงต่อกล่อง ซึ่งวางนิ่งอยู่บนพื้นลื่นดังภาพ
กล่องจะเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร



ผลการพยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุ

กล่องไม่เคลื่อนที่ เนื่องจากกล่องมีน้ำหนัก 30 นิวตัน ทิศทางลงในแนวดิ่ง และมีแรง $\vec{F}_3$ ดันกล่องขึ้นในแนวดิ่ง แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุในแนวดิ่งจึงเป็นศูนย์ ขณะที่แนวนอนแรงกระทำต่อวัตถุมีทิศทางตรงข้ามกันและมีขนาดเท่ากันแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุในแนวนอนจึงเป็นศูนย์เช่นกัน

เกมรวมแรง



- เขียนลูกศรกำหนดทิศที่มุมบนกระดาษ
- กำหนดให้ความยาวของลูกศร 1 เซนติเมตร แทนแรงขนาด 1 นิวตัน



แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเมื่อป็นผลักวัตถุไปใน
ทางทิศตะวันออกด้วยแรงขนาด 10 นิวตัน ป้องออก
แรงผลักวัตถุไปทางทิศตะวันตกด้วยแรงขนาด 4 นิวตัน



แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ เมื่อมีวออกแรงขนาด
6 นิวตันผลักวัตถุที่วางนิ่งอยู่บนพื้นลื่นไปทางทิศ
ตะวันออก ขณะที่มิกซ์ออกแรงขนาด 8 นิวตัน
กระทำต่อวัตถุไปทางทิศเหนือ



ใบงานที่ 1

เรื่อง แบบฝึกหัดแรงลัพธ์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

การเคลื่อนที่ของวัตถุ



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่

www.dltv.ac.th)

ใบงานที่ 1 เรื่อง แบบฝึกหัดแรงลัพธ์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แรงในชีวิตประจำวัน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์ที่มีต่อการเคลื่อนที่ของวัตถุ
รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว22101 ภาคเรียนที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วเขียนลูกศรแสดงขนาดและทิศทางของแรงและหาแรงลัพธ์โดยใช้การรวมเวกเตอร์แบบทางต่อหัว (กำหนดให้ความยาวลูกศร 1 เซนติเมตร แทนขนาดของแรง 10 นิวตัน)

ข้อที่	แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงและการหาเวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ
1. อีธูออกแรงผลักกล่องด้วยแรงขนาด 30 นิวตันไปทางทิศตะวันตก ขณะที่แอ้อออกแรงผลักกล่องด้วยแรงขนาด 10 นิวตัน ไปทางทิศตะวันออกแรงลัพธ์ที่กระทำต่อกล่องเป็นเท่าใด และกล่องมีการเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร จากสถานการณ์ข้างต้นเช็กลงจะเคลื่อนที่หรือไม่อย่างไร	แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงที่กระทำต่อวัตถุ
2. ออกแรงผลักกล่องที่อยู่นิ่งด้วยแรง 3 แรง ดังภาพแรงลัพธ์ที่กระทำต่อกล่องเป็นเท่าใดและกล่องมีการเคลื่อนที่หรือไม่อย่างไร	แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ข้อที่

แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงและ การหา
เวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

1. อิฐออกแรงผลักกล่องด้วยแรงขนาด 30 นิวตัน
ไปทางทิศตะวันตก ขณะที่แ้อออกแรงผลักกล่อง
ด้วยแรงขนาด 10 นิวตัน ไปทางทิศตะวันออกแรงลัพธ์
ที่กระทำต่อกล่องเป็นเท่าใด และกล่องมีการเคลื่อนที่
หรือไม่ อย่างไร จากสถานการณ์ข้างต้นเชื่อกจะ
เคลื่อนที่หรือไม่อย่างไร

ตอบ.....

.....

.....

.....

แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงที่กระทำต่อวัตถุ



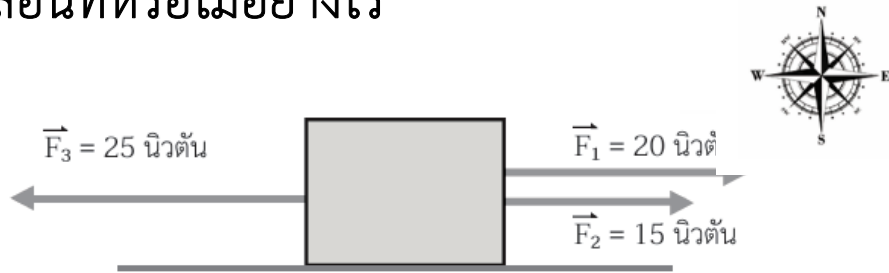
แผนภาพแสดงการหาเวกเตอร์ของแรงลัพธ์
ที่กระทำต่อวัตถุ



ข้อที่

แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงและ การหา
เวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

2. ออกแรงผลักกล่องที่อยู่นิ่งด้วยแรง 3 แรง ดังภาพ
แรงลัพธ์ที่กระทำต่อกล่องเป็นเท่าใดและกล่องมีการ
เคลื่อนที่หรือไม่อย่างไร



ตอบ.....

.....

.....

.....

แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงที่กระทำต่อวัตถุ

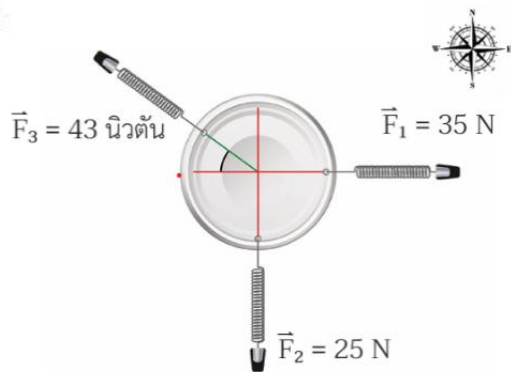


แผนภาพแสดงการหาเวกเตอร์ของแรงลัพธ์
ที่กระทำต่อวัตถุ



ข้อที่

3. เมื่อนำฝากะป๋องที่เป็นแผ่นวงกลมมาเจาะรู 3 รู แล้วนำเครื่องชั่งสปริงเกี่ยวกับฝากะป๋องขณะที่อยู่นิ่ง จากนั้นออกแรงดึง ดังรูป แรงลัพธ์ที่กระทำต่อฝากะป๋องเป็นเท่าใด และฝากะป๋องมีการเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร



แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงและ การหา
เวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงที่กระทำต่อวัตถุ



ข้อที่

แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงและ การหา
เวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

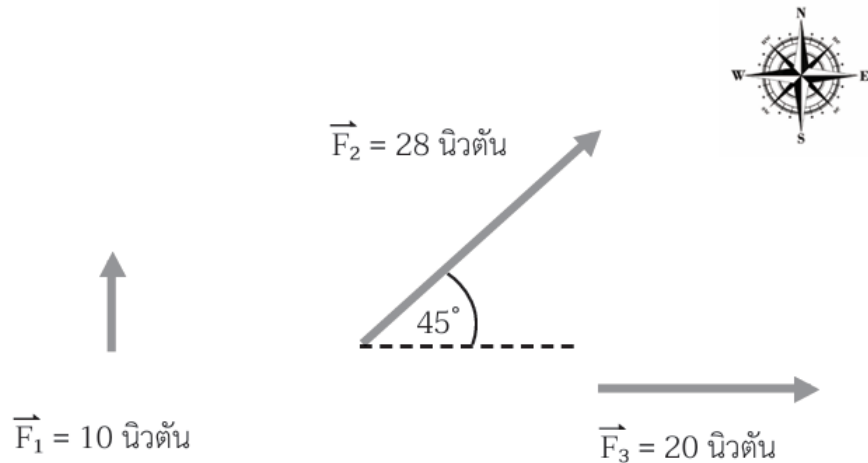
ตอบ.....
.....
.....
.....

แผนภาพแสดงการหาเวกเตอร์ของแรงลัพธ์
ที่กระทำต่อวัตถุ



ข้อที่

4. นัท แนน และ นาย ต้องการช่วยพ่อแม่เคลื่อนย้าย
กล่องอุปกรณ์ทางการเกษตรจากบริเวณแปลงผัก
(จุด A) ไปยังบ้าน (จุด B) ถ้าเขาช่วยกันออกแรง
ผลักกล่องอุปกรณ์ทางการเกษตร ดังภาพ



แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงและ การหา
เวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

แผนภาพแสดงการหาเวกเตอร์ของแรงลัพธ์
ที่กระทำต่อวัตถุ



ข้อที่

แผนภาพแสดงเวกเตอร์แทนแรงและ การหา
เวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ

กล่องอุปกรณ์ทางการเกษตรจะถูกเคลื่อนย้าย
ไปยังบ้านได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ.....

.....

.....

.....



สรุปบทเรียน

เมื่อมีแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุ สามารถเขียนแผนภาพ
แทนเวกเตอร์ของแรงและหาแรงลัพธ์ได้โดยการรวมเวกเตอร์แบบ
หางต่อหัว โดยต่อหางของเวกเตอร์หนึ่งกับหัวของอีกเวกเตอร์หนึ่ง
จนครบทุกเวกเตอร์ แล้วลากเส้นตรงจากหางของเวกเตอร์แรกไปยัง
หัวของเวกเตอร์สุดท้ายจะได้ขนาดและทิศทางของเวกเตอร์แรงลัพธ์



บทเรียนครั้งต่อไป

เรื่อง แรงเสียดทาน





สิ่งที่ต้องเตรียม

1. ใบกิจกรรม แรงเสียดทานเมื่อวัตถุไม่เคลื่อนที่และเคลื่อนที่แตกต่างกันอย่างไร
2. ใบงาน แรงเสียดทาน เมื่อวัตถุไม่เคลื่อนที่ และเคลื่อนที่แตกต่างกันอย่างไร
3. ใบความรู้ เรื่อง แรง เสียดทานสถิตและแรง เสียดทานจลน์



(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)

