



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
แรง และกฎการเคลื่อนที่
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชุดที่ 1

แรงและแรงลัพธ์



สอนโดย พงทธี มาเนตร
ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนเทศบาล ๔ (วัดป่าสูงธรรม)
จังหวัดสระบุรี
เทศบาลเมืองสระบุรี

SCISAKH

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
แรง และกฎการเคลื่อนที่
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ชุดที่ 1
แรงและแรงลัพธ์
สอนโดย พงทธี มาเนตร
ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
โรงเรียนเทศบาล ๔ (วัดบำรุงธรรม)
สำนักงานการศึกษา เทศบาลเมืองสระบุรี



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชุดนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องแรงและแรงลัพธ์ จัดทำขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในสาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ และจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนได้ศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีการพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นอิสระเต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ผู้สอนจึงได้ศึกษาค้นคว้าจากตำราหลายเล่มและได้เรียบเรียงขึ้นมาใหม่ให้เหมาะสมกับนักเรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นความรู้เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ และส่วนที่เป็นการใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผู้จัดทำได้วาดภาพการ์ตูนประกอบเองให้สอดคล้องและสื่อความหมายกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา มีความสนใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์มากขึ้น

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ จะทำให้นักเรียนเข้าใจและสามารถแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

พฤทธิ มาเนตร

ครูผู้จัดทำ





เรื่อง

หน้า

คำนำ	ก
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม	1
คำแนะนำสำหรับนักเรียน	2
ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้	3
จุดประสงค์การเรียนรู้	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
ใบความรู้ที่ 1	8
ใบกิจกรรมที่ 1	15
ใบความรู้ที่ 2	17
ใบกิจกรรมที่ 2	23
แบบทดสอบหลังเรียน	27
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก	31



ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์

1. เอกสารฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง แรงและแรงลัพธ์ รายวิชา ฟิลิกส์ 1 ใช้สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดนี้ประกอบด้วย
 - 2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.3 ใบความรู้ที่ 1
 - 2.4 ใบกิจกรรมที่ 1
 - 2.5 ใบความรู้ที่ 2
 - 2.6 ใบกิจกรรมที่ 2
 - 2.7 แบบทดสอบหลังเรียน
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แรงและแรงลัพธ์ ใช้เวลาในการศึกษา 2 ชั่วโมง

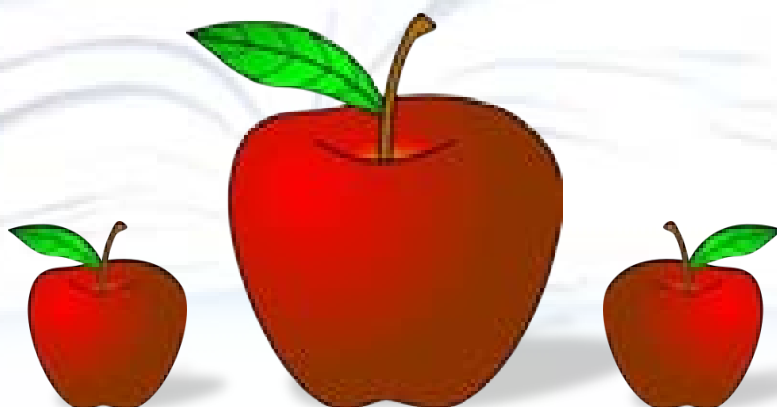




คำแนะนำสำหรับนักเรียน



1. อ่านคำชี้แจงและคำแนะนำ สำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
3. ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากใบความรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ ด้วยความตั้งใจโดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในลำดับขั้นการเรียนรู้
4. เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้เสร็จเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ หากนักเรียนยังไม่เข้าใจในใบความรู้ใดก็ให้กลับไปศึกษาอีกครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนในการทำใบกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน





ลำดับขั้นการเรียนรู้



อ่านคำชี้แจง



ทำแบบทดสอบก่อนเรียน



กระบวนการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้

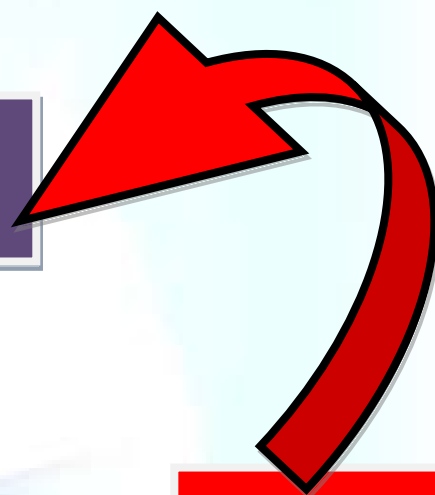


ผ่านเกณฑ์
60 %

ทำแบบทดสอบ
หลังเรียน

ไม่ผ่านเกณฑ์
60 %

ศึกษาเล่มต่อไป





เมื่อศึกษาในชุดกิจกรรมนี้ จบแล้ว
จะพบว่า เพื่อนๆ สามารถ

1. อธิบายความหมายของแรงได้
2. คำนวณหาแรงลัพธ์ในทิศทางขนานกับ
การเคลื่อนที่ได้
3. แก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์โดยใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาของโพลยาได้



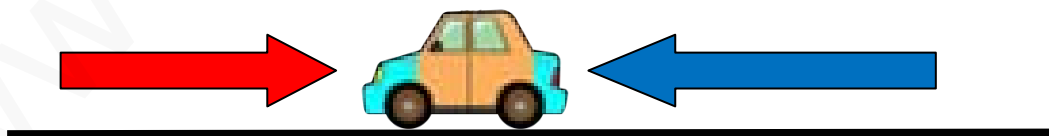
และเพื่อนๆ จะสามารถแก้ปัญหา
ต่างๆ อย่างเป็นลำดับขั้นตอนอีก
ด้วยนะขอรับ





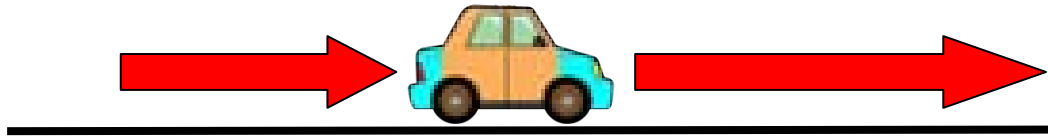
คำชี้แจง 1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของแรง (Force)
 - ก. ความพยายามที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่
 - ข. ความสามารถที่ทำให้วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้น
 - ค. ความพยายามทำให้วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ สัญลักษณ์ที่นิยมใช้เขียนแทนคือข้อใด
 - ก. \vec{v} ข. \vec{S} ค. \vec{F} ง. \vec{P}
3. การหาแรงลัพธ์จําแนกออกเป็นกี่วิธี
 - ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4
4. ข้อใดมีความหมายเกี่ยวข้องกับการหาแรงลัพธ์
 - ก. Resultant Force ข. Resonance Force
 - ค. Cycle Force ง. Gravity Force
5. ถ้ามีแรงสองขนาดมากกระทำกับรถดังรูปต่อไปนี้ รถจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด



- ก. ไปทางขวามือของนักเรียน
- ข. ไปทางซ้ายมือของนักเรียน
- ค. หยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่
- ง. อาจเคลื่อนที่ไปได้ทั้งซ้ายหรือขวาก็ได้

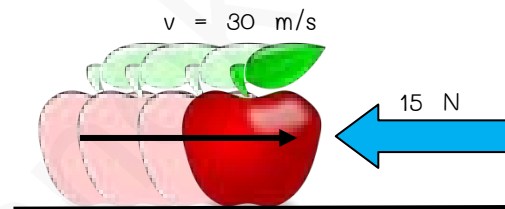
6. จากรูปต่อไปนี้ รถจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด



- ก. ไปทางขวามือของนักเรียน
- ข. ไปทางซ้ายของนักเรียน
- ค. หยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่
- ง. อาจเคลื่อนที่ไปได้ทั้งซ้ายหรือขวาก็ได้

7. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที ถ้ามีแรง \vec{F} มากระทำดังรูป ข้อใดน่าจะเป็นจริงมากที่สุด

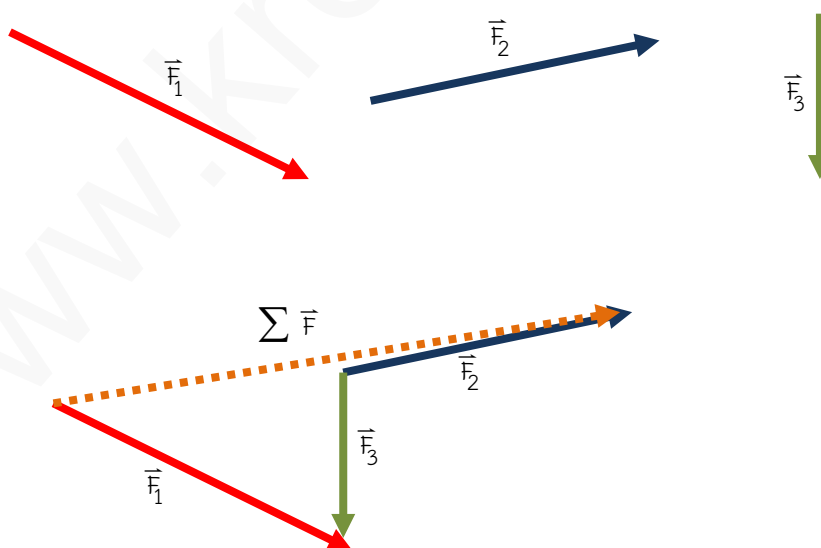
- ก. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือด้วยความเร็วเท่าเดิม
- ข. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายมือด้วยความเร็วเท่าเดิม
- ค. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือแต่ช้าลงกว่าเดิม
- ง. ความเร็วของวัตถุเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า



8. ข้อใดคือหน่วยของ แรง ความเร็ว และความเร่ง ตามลำดับ

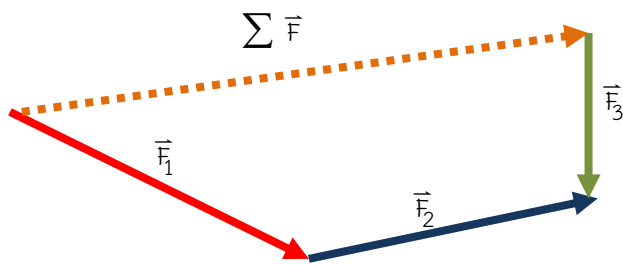
- ก. N, m/s และ m/s^2 ตามลำดับ
- ข. m/s, m/s^2 และ N ตามลำดับ
- ค. N, m/s^2 และ m/s ตามลำดับ
- ง. m/s^2 , N และ m/s ตามลำดับ

9. จากรูปต่อไปนี้ เวกเตอร์ของแรง \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 ถ้านำ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ แรงลัพธ์จะตรงกับรูปในตัวเลือกใด กำหนดให้

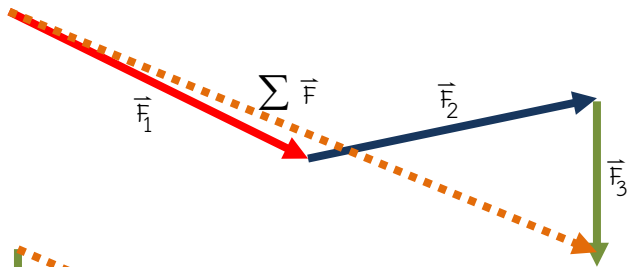


ก.

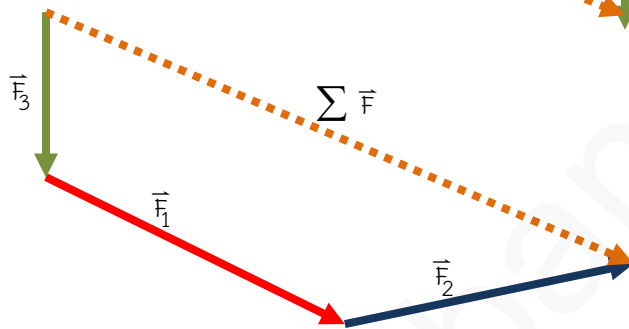
ป.



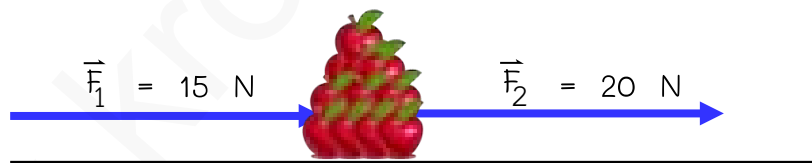
ค.



ง.



10. แรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 มีขนาด 15 และ 20 นิวตัน กระทำกับมวล 2 กิโลกรัมที่วางบนพื้นลื่นดังรูป
ค่าของแรงลัพธ์ในแนวราบจะเป็นเท่าไร



ก. 5 N

ข. 15 N

ค. 20 N

ง. 35 N

เมื่อทำเสร็จแล้ว เราจะได้พบกันในปีความรู้ นะครับ
อยากเจอเพื่อนๆ ตั้งนานแล้ว
แล้วเจอกันด้านใน นะครับ





แรงและแรงลัพธ์





สวัสดีครับ พี่นิวตัน และเพื่อนๆ ที่กำลังศึกษาไปความรู้ี้ทุกคน
 กระผม น้องโพลยาขอรับ กระผมมาช่วยให้การเรียนพิลึกกล๊ในเรื่อง
 แรง และกฎการเคลื่อนที่ เป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น ในกระบวนการ
 แก้ปัญหาของโพลยา สโลแกนของกระผมคือ

“กระผมไม่เชี่ยวชาญเรื่องแรง แต่ขอแข่งเรื่องการแก้ปัญหา”
 นะขอรับ

ก็ต้องขอสวัสดีน้องโพลยา และเพื่อนๆ ทุกคนครับ
 กระผม น้องนิวตันครับ กระผมมาเพื่ออธิบายความรู้ให้กับ
 เพื่อนๆ ในเรื่องของ แรงและกฎการเคลื่อนที่
 และเพื่อให้การเรียนวิชาพิลึกกล๊ในเรื่องนี้ เป็นเรื่องที่ง่าย
 ขึ้น กระผมจึงเชิญน้องโพลยามาช่วยในกระบวนการแก้ปัญหา
 ซึ่งในชุดกิจกรรมนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอนนะครับ ตอนที่ 1
 เป็นเรื่องความรู้ เพื่อนๆ จะพบกับน้องนิวตันนะครับ และใน
 ตอนที่ 2 เป็นเรื่องเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ต้องยกหน้าที่ให้กับ
 น้องโพลยามาช่วยนะครับ ขอให้เพื่อนๆ มีความรู้ และความ
 สนุก ต่อการเรียนในชุดกิจกรรมนี้นะครับ
 สโลแกน ของผมคือ

“กฎการเคลื่อนที่คือหัวใจ ส่วนแรงนั้นใช้คือร่างกาย”





ใบความรู้ที่ 1

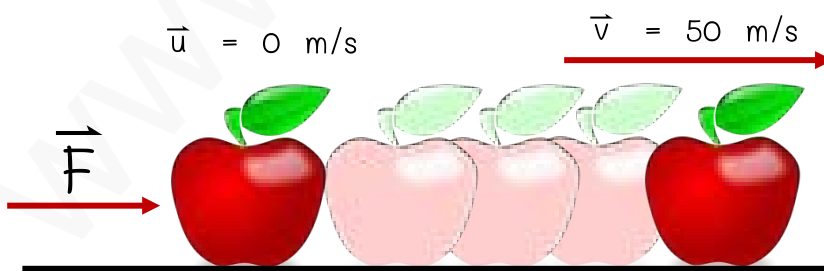
แรง (Force)

จากความรู้เรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรง พบว่า วัตถุอาจมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง (ความเร็วไม่คงตัว) จึงเกิดข้อสงสัยว่า อะไรเป็นสาเหตุทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่ในลักษณะดังกล่าว ถ้านักเรียนลองนึกถึงเหตุการณ์ที่วัตถุ เดิมอยู่นิ่งแล้วต้องการให้วัตถุเคลื่อนที่ หรือถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วค่าหนึ่ง แล้วต้องการให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงความเร็ว ต้องมีแรงมากระทำต่อวัตถุนั้น จึงกล่าวได้ว่า

แรง คือ ความพยายามที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่หรือมีความเร็วเปลี่ยนไป ซึ่งอาจจะเปลี่ยนทั้งขนาดและทิศทางก็ได้

แรง เป็นปริมาณเวกเตอร์

แรง เป็นปริมาณเวกเตอร์ ที่มีทั้งขนาดและทิศทาง หน่วยของแรงในระบบ SI เป็นนิวตัน (N) สัญลักษณ์แทนแรงนิยมใช้ F ความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรง ดังรูป 1.1



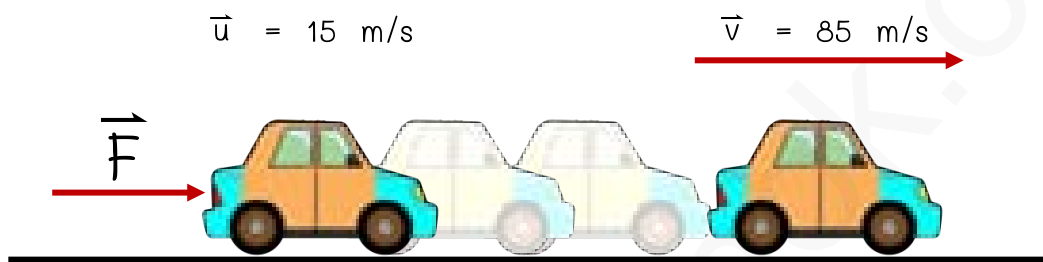
รูปที่ 1 แสดง เมื่อวัตถุอยู่นิ่ง แล้วมีแรง F มากระทำต่อวัตถุจนวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 50 เมตรต่อวินาที ไปทางขวามือ



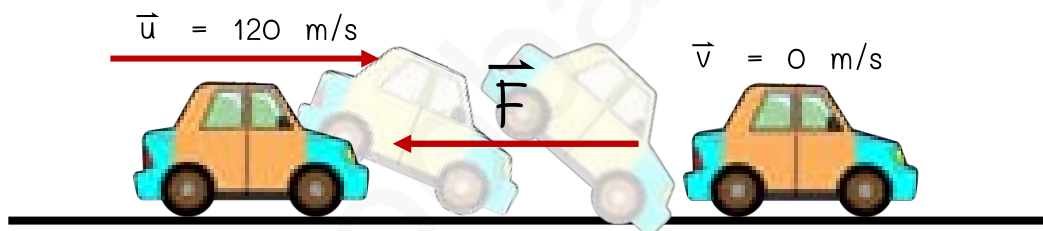


เกร็ดความรู้

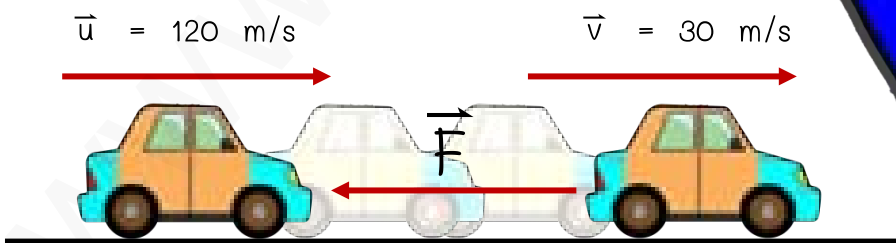
เมื่อ \vec{u} คือ ความเร็วต้น
 \vec{v} คือ ความเร็วปลาย
 ความเร็วเป็นปริมาณ เวกเตอร์ มีหน่วย เมตรต่อวินาที (m/s)



รูปที่ 2 แสดง รถกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วต้น 15 เมตร/วินาที แล้วมีแรง \vec{F} มากระทำต่อวัตถุจนวัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 85 เมตรต่อวินาที ไปทางขวามือ



รูปที่ 3 แสดง รถกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวามือด้วยความเร็วต้น 120 เมตรต่อวินาที แล้วมีแรง \vec{F} มากระทำกับรถในทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ ทำให้รถหยุดนิ่งมีความเร็วเป็นศูนย์



รูปที่ 4 แสดง รถกำลังเคลื่อนที่ไปทางขวามือด้วยความเร็วต้น 120 เมตรต่อวินาที แล้วมีแรง \vec{F} มากระทำกับรถในทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ ทำให้ความเร็วลดลงเหลือ 30 เมตรต่อวินาที

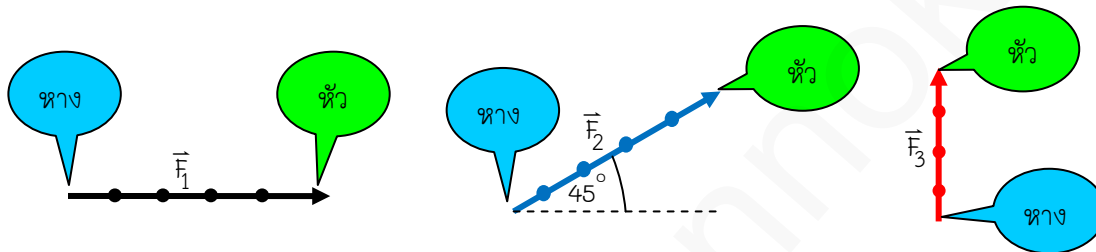


แรงลัพธ์ (Resultant Force)

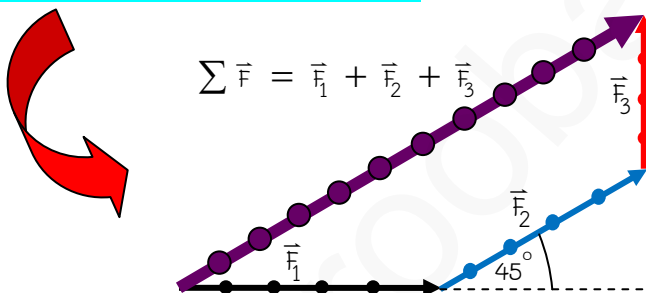
แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ โดยมีความยาวของเส้นตรงแทนขนาดของแรง และมีหัวลูกศรแสดงทิศทางของแรง ถ้ามีแรงมากระทำต่อวัตถุก้อนเดียวกันมากกว่า 1 แรง เราสามารถหาแรงลัพธ์ได้ โดยใช้วิธีดังต่อไปนี้

วิธีที่ 1

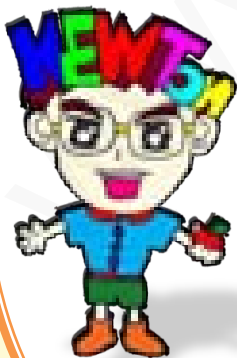
โดยวิธีการวาดรูปแบบหางต่อหัว โดยการนำหางของเวกเตอร์แรงที่สองไปต่อหัวลูกศรที่หนึ่ง และนำหางของเวกเตอร์แรงที่สามไปต่อกับหางลูกศรที่สองทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนครบทุกแรง จะได้แรงลัพธ์ คือเวกเตอร์ที่ลากจากจุดเริ่มต้น (หางแรงที่ 1) ไปยังจุดสุดท้าย (หัวของแรงสุดท้าย) ดังรูปที่ 5



ถ้า $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ จะได้แรงลัพธ์ คือ



รูป 5 แสดง การหาแรงลัพธ์โดยวิธีการวาดรูปแบบหางต่อหัว จะได้แรงลัพธ์ โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความยาว (จากรูป $\Sigma \vec{F} = 11$ หน่วย) แล้ววัดทิศทางของแรงลัพธ์ทำมุม θ ด้วยไม้โปรแทรกเตอร์



เกร็ดความรู้

$\Sigma \vec{F}$ อ่านว่า ซิกมาเอฟ

θ อ่านว่า อีตา

คือ มุมที่ทำกับแนวระดับ, มุมใดๆ หน่วยคือ องศา



วิธีที่ 2

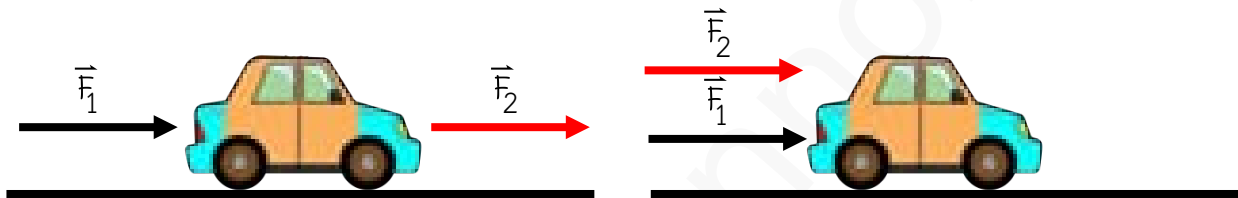
โดยวิธีการคำนวณ ให้หาแรงลัพธ์ เมื่อมีแรงย่อยมากระทำต่อวัตถุขึ้นเดียวกัน 2 แรง แบ่งออกได้ 3 กรณี แต่ในชุดกิจกรรมนี้จะขออธิบายใน 2 กรณีแรก ดังต่อไปนี้

ก. กรณี เมื่อแรงทั้งสองมีทิศไปทางเดียวกัน

$$\text{แรงลัพธ์ } (\sum \vec{F}) = \text{ผลบวกของแรงทั้งสอง } (\vec{F}_1 + \vec{F}_2)$$



$\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ โดยแรงลัพธ์จะมีทิศไปทางเดียวกับแรงทั้งสอง ดังรูป 6



รูป 6 แสดง กรณีที่แรงทั้งสองกระทำต่อวัตถุมีทิศไปทางเดียวกัน

ข. กรณี เมื่อแรงทั้งสองมีทิศสวนทางกัน

$$\text{แรงลัพธ์ } (\sum \vec{F}) = \text{ค่าสัมบูรณ์ผลต่างของแรงทั้งสอง } (|\vec{F}_1 - \vec{F}_2|)$$



$$\sum \vec{F} = (|\vec{F}_1 - \vec{F}_2|)$$

โดยแรงลัพธ์จะมีทิศไปทางแรงย่อยที่มีค่ามากกว่าเสมอ ดังรูป 7



รูป 7 แสดง กรณีที่แรงทั้งสองกระทำต่อวัตถุมีทิศสวนทางกัน

เกร็ดความรู้

$|\vec{F}_1 - \vec{F}_2|$ คือเครื่องหมายแสดงค่าสัมบูรณ์
ผลต่างที่ได้จะมีค่าเป็นบวกเสมอ



จบใบความรู้ที่ 1 แล้วนะ
ครับ เราจะทบทวนความ
เข้าใจในใบกิจกรรมที่ 1
ถ้าพร้อมแล้ว พลิกไปหน้า
ถัดไปได้เลยครับ

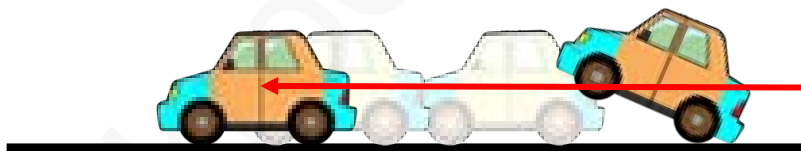




ใบกิจกรรมที่ 1

คำชี้แจง

1. จงเติมคำตอบลงในช่องว่างต่อไปนี้ให้ถูกต้อง
2. คำถามเป็นแบบเติมคำตอบ ทั้งหมด 10 ข้อ ใช้เวลา 5 นาที
1. ปริมาณที่สามารถทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ เรียกว่า
2. ปริมาณที่ทำให้วัตถุซึ่งกำลังเคลื่อนที่อยู่มีความเร็วเพิ่มขึ้น เรียกว่า.....
3. แรงจัดเป็นปริมาณ.....มีทั้งขนาดและทิศทางสัญลักษณ์ที่นิยมใช้เขียนแทนคือ.....
4. แรงมีหน่วยการวัดคือสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนแทนหน่วยการวัดคือ.....
5. การหาแรงลัพธ์ในใบความรู้นี้มีอยู่.....วิธี ได้แก่.....
6. การหาแรงลัพธ์โดยใช้การวาดรูปนั้น เวกเตอร์ของแรงจะต้องต่อกันแบบ
7. ถ้าแรงที่กระทำ คือ \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 มีทิศทางเดียวกัน แล้ว $\sum \vec{F} =$
8. ถ้าแรงที่กระทำ คือ \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 มีทิศทางตรงกันข้าม แล้ว $\sum \vec{F} =$
- 9.

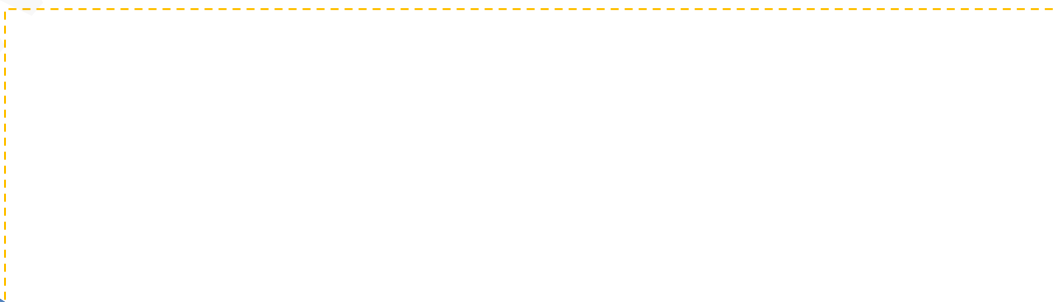


จากรูป ถ้าแรงที่กระทำมีทิศทางสวนกับทิศทางของแรงที่มีอยู่เดิม ความเร็วปลายของรถจะเป็นอย่างไร

10.



จากรูป ให้วาดรูป แรงลัพธ์ จาก ขนาดของแรงทั้งสาม



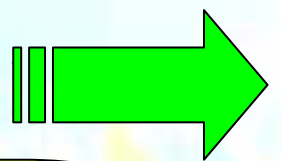
เพื่อนๆ ได้คะแนน

ความพึงพอใจต่อคะแนน

- | | | |
|--------------------------|---------------|----|
| <input type="checkbox"/> | พอใจมากที่สุด | 😊😊 |
| <input type="checkbox"/> | พอใจมาก | 😊 |
| <input type="checkbox"/> | พอใจปานกลาง | 😐 |
| <input type="checkbox"/> | พอใจน้อย | 😞 |
| <input type="checkbox"/> | ไม่พอใจ | 😞😞 |

ในการเรียนครั้งต่อไปเราจะ

.....



ผมรอเพื่อนๆ อยู่ในใบความรู้ที่ 2 และ
ใบกิจกรรมที่ 2 แล้วนะขอรับ เมื่อศึกษา
ความรู้จากฟันิวตันเสร็จแล้ว งั้นเราก็กมา
แก้ปัญหาด้วยกันนะขอรับ

POLYA



การใช้กระบวนการแก้ปัญหา
ของ
โพลยา





ใบความรู้ที่ 2

สวัสดีขอรับเพื่อนๆ กระผมน้องโพลยา ขอรับ เพื่อนๆ
ได้มาศึกษาการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการของโพลยา
น้องโพลยาจะรับหน้าที่เป็นผู้ให้คำอธิบายต่อเพื่อนๆ เองนะ
ขอรับ แล้วเราจะทำความเข้าใจไปด้วยกันนะ ขอรับ...

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

โพลยาคือใคร?

George Polya เป็นชาวฮังการี
และมีผลงานชิ้นแรกคือการสอนลูกชาย
คนเล็กของครอบครัว

ในปี 1995 ได้มีการพัฒนา
ทฤษฎีการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นงานที่เขา
ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

ในปี 1996 ก็ได้ว่าทักษะบาง
อย่างก็ไม่ได้มีมาตั้งแต่เกิดแต่เราสามารถ
เรียนรู้ได้

ผลงานของ Polya ในปี
ค.ศ 1887-1985 คือ กระบวนการ
แก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งเขียนในหนังสือ How to solve it
กระบวนการแก้ปัญหามีทั้งหมด 4 ขั้นตอนดังนี้



(ที่มา : http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/BigPictures/Polya_4.jpeg)



ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

เป็นขั้นพิจารณาและทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะต่างๆ เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการแปลความหมาย ในการนำปัญหาที่มีนั้นแยกออกเป็นส่วนอย่างชัดเจน โดยมีการพิจารณาดังนี้

1. โจทย์ให้อะไร

- สิ่ง โจทย์กำหนดมาให้ทั้งรูปธรรม (ตัวเลข) และนามธรรม (สถานการณ์)
- ปัญหาที่ทำความเข้าใจได้ยาก (นามธรรม) จะต้องวาดรูปและนำสิ่งที่เห็น ประสพการณ์ เก่ามาใช้ตามหลักความจริง

2. โจทย์ถามอะไร

- สิ่ง โจทย์ต้องการ

รู้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

เป็นขั้นที่ผู้แก้ปัญหาต้องนำความรู้ กฎ ทฤษฎี สูตร และหลักการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและได้เรียนรู้มาแล้ว มาวางแผนการแก้ปัญหาแบบเป็นขั้นตอนและลำดับที่เหมาะสม

ข้อแนะนำ ไม่ควรนำ ความรู้ กฎ ทฤษฎี สูตร และหลักการต่างๆ ที่เป็นข้อมูลพื้นฐาน หรือเป็นสิ่งที่ใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา เช่น สมบัติของการใช้เลขยกกำลัง ซึ่งได้ใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา แต่เป็นสูตรพื้นฐานที่ผู้เรียนควรรู้อยู่แล้ว เพราะถ้ากำหนดสิ่งเหล่านี้ลงไปด้วยจะทำให้กระบวนการแก้ปัญหาเสียเวลามากขึ้น

หาความรู้

รู้คำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

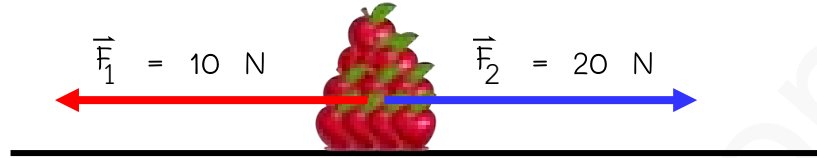
เป็นขั้นที่อาศัยทักษะการคิดคำนวณ การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การพิสูจน์ การอธิบาย รวมถึงการให้เหตุผลประกอบในกระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลการแก้ปัญหา

เป็นขั้นที่ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาว่า ถูกต้องและมีความสมเหตุสมผล สอดคล้องกับปัญหา และตรงกับกระบวนการแก้ปัญหาในขั้นที่ 1 หรือไม่



แรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 มีขนาด 10 และ 20 นิวตัน กระทำกับมวล 2 กิโลกรัมที่วางบนพื้นลื่น ดังรูป ค่าของแรงลัพธ์ในแนวราบจะเป็นเท่าไร



วิธีทำ

1 รู้ปัญหา

1. โจทย์ให้อะไร

- จากโจทย์กำหนดรูปให้แล้ว
- $\vec{F}_1 = 10 \text{ N}$
- $\vec{F}_2 = 20 \text{ N}$
- แรงทั้งสองมีทิศทางที่สวนทางกัน
- โจทย์บอกว่า พื้นลื่น แสดงว่า ไม่มี แรงเสียดทาน

2. โจทย์ถามอะไร

- $\sum \vec{F} = ?$

2 หาความรู้

ความรู้ที่ใช้

กรณีที่แรงมีทิศทางสวนทางกัน

$$\text{แรงลัพธ์} (\sum \vec{F}) = \text{ค่าสัมบูรณ์ผลต่างของแรงทั้งสอง} \\ (|\vec{F}_1 - \vec{F}_2|)$$

3 รู้คำตอบ

จาก $\sum \vec{F} = |\vec{F}_1 - \vec{F}_2|$ นำค่าของ \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 จากขั้นที่ 1 แทนในสมการ

$$\begin{aligned} \sum \vec{F} &= |\vec{F}_1 - \vec{F}_2| \\ \sum \vec{F} &= |10 - 20| \\ \sum \vec{F} &= |-10| \\ \sum \vec{F} &= 10 \text{ N} \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น แรงลัพธ์ในแนวราบมีค่าเท่ากับ 10 N
(ยังตอบไม่ได้นะขอรับ ต้องตรวจสอบความถูกต้องเสียก่อนนะขอรับ)

4 ตรวจสอบความถูกต้อง

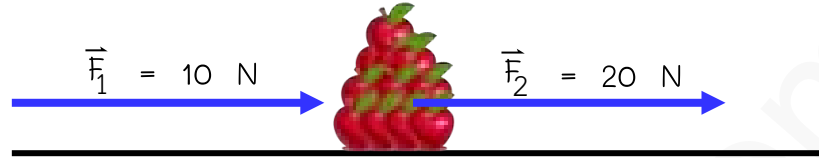
จาก $\sum \vec{F} = |\vec{F}_1 - \vec{F}_2|$ นำค่าที่ได้จากขั้นที่ 1 และ 3 มาแทนในสมการ ถ้าสมการเป็นจริง แสดงว่าคำตอบจากการแก้ปัญหานั้นถูกต้อง

$$\begin{aligned} \text{นำ } \sum \vec{F} &= 10 \text{ N}, \vec{F}_1 = 10, \vec{F}_2 = 20 \\ \text{แทนใน } \sum \vec{F} &= |\vec{F}_1 - \vec{F}_2| \\ 10 &= |10 - 20| \\ 10 &= |-10| \\ 10 &= 10 \quad \text{เป็นจริง} \end{aligned}$$

ตอบ แรงลัพธ์ในแนวราบมีค่าเท่ากับ 10 N

วิธีทำ

แรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 มีขนาด 10 และ 20 นิวตัน กระทำกับมวล 2 กิโลกรัมที่วางบนพื้นลื่น ดังรูป ค่าของแรงลัพธ์ในแนวราบจะเป็นเท่าไร



① รู้ปัญหา

1. โจทย์ให้อะไร

- จากโจทย์กำหนดรูปให้แล้ว
- $\vec{F}_1 = 10 \text{ N}$
- $\vec{F}_2 = 20 \text{ N}$
- แรงทั้งสองมีทิศทางเดียวกัน
- โจทย์บอกว่า พื้นลื่น แสดงว่า ไม่มี แรงเสียดทาน

2. โจทย์ถามอะไร

- $\sum \vec{F} = ?$

② หาความรู้

ความรู้ที่ใช้

กรณีนี้ที่แรงมีทิศทางเดียวกันจากใบความรู้ที่ 1 จะได้ว่า

$$\text{แรงลัพธ์ } (\sum \vec{F}) = \text{ผลบวกของแรงทั้งสอง} \\ (\vec{F}_1 + \vec{F}_2)$$

③ รู้คำตอบ

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่าของ \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 จากขั้นที่ 1 แทนในสมการ

$$\begin{aligned} \sum \vec{F} &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \\ \sum \vec{F} &= 10 + 20 \\ \sum \vec{F} &= 30 \text{ N} \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้น แรงลัพธ์ในแนวราบมีค่าเท่ากับ 30 N
(ยังตอบไม่ได้นะขอรับ ต้องตรวจสอบความถูกต้องเสียก่อนนะขอรับ)



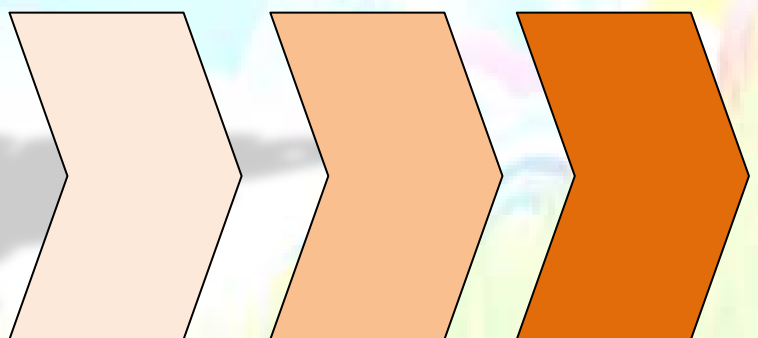
④ ตรวจสอบความถูกต้อง

จาก $\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$ นำค่าที่ได้จากขั้นที่ 1 และ 3 มาแทนในสมการ ถ้าสมการเป็นจริง แสดงว่าคำตอบจากการแก้ปัญหานั้นถูกต้อง

$$\begin{aligned} \text{นำ } \sum \vec{F} &= 30 \text{ N}, \vec{F}_1 = 10, \vec{F}_2 = 20 \\ \text{แทนใน } \sum \vec{F} &= \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \\ 30 &= 10 + 20 \\ 30 &= 30 \quad \text{เป็นจริง} \end{aligned}$$

ตอบ แรงลัพธ์ในแนวราบมีค่าเท่ากับ 30 N

จบใบความรู้ที่ 2 แล้วนะขอรับ
เราจะทบทวนความเข้าใจใน
ใบกิจกรรมที่ 2 ถ้าพร้อมแล้ว
พลิกไปหน้าถัดไปได้เลยขอรับ





ใบกิจกรรมที่ 2

ตอนที่ 1

คำชี้แจง

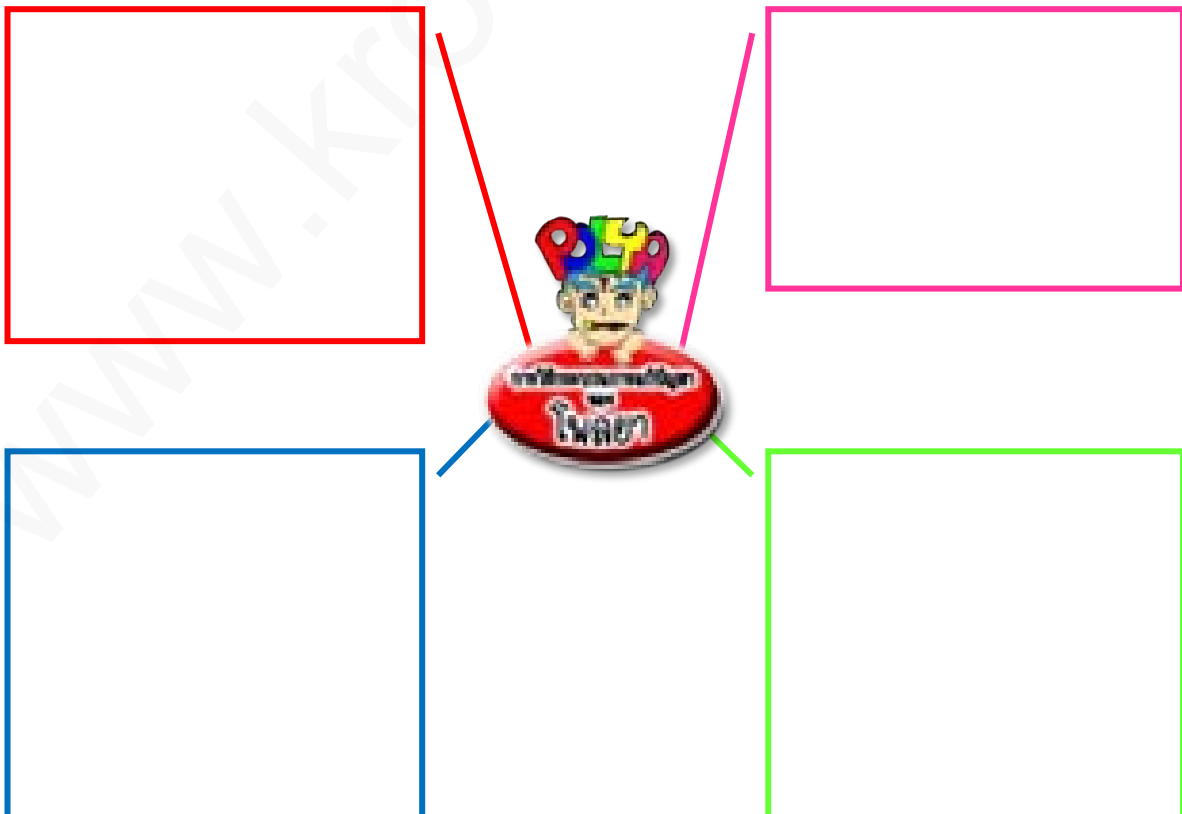
จงเติมพยัญชนะลงในช่องว่างหน้าข้อต่อไปนี้อย่างถูกต้อง (ข้อละ 1 คะแนน)

-1. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา ก. ตรวจสอบความถูกต้อง
-2. ชั้นวางแผนแก้ปัญหา ข. นักคณิตศาสตร์ชาวฮังการี
-3. ขั้นตอนในการแก้ปัญหา ค. รู้ปัญหา
-4. ขั้นตอนตรวจสอบผลการแก้ปัญหา ง. พาคความรู้
-5. George Polya จ. รู้คำตอบ

ตอนที่ 2

คำชี้แจง

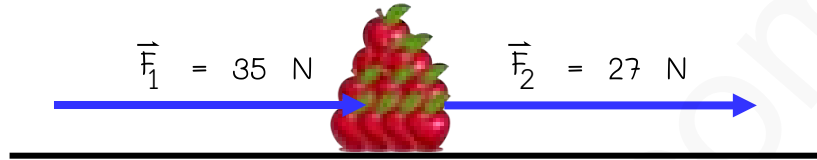
จงสรุปผังมโนทัศน์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (5 คะแนน)



ตอนที่ 3

คำชี้แจง จงแก้ปัญหาด้วยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (ข้อละ 5 คะแนน)

1. แรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 มีขนาด 35 และ 27 นิวตัน กระทำกับมวล 2 กิโลกรัมที่วางบนพื้นลื่น ดังรูป ค่าของแรงลัพธ์ในแนวราบจะเป็นเท่าไร และมีทิศทางอย่างไร



วิธีทำ

① รู้ปัญหา

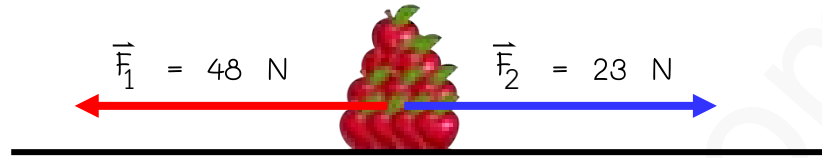
② หาความรู้

③ รู้คำตอบ

④ ตรวจสอบความถูกต้อง

วิธีทำ

2. แรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 มีขนาด 48 และ 23 นิวตัน กระทำกับมวล 2 กิโลกรัมที่วางบนพื้นลื่น ดังรูป ค่าของแรงลัพธ์ในแนวราบจะเป็นเท่าไร และมีทิศทางอย่างไร



① ระบุปัญหา

② หาความรู้

③ ระบุคำตอบ

④ ตรวจสอบความถูกต้อง

เพื่อนๆ ได้คะแนน

ความพึงพอใจต่อคะแนน

- | | | |
|--------------------------|---------------|----|
| <input type="checkbox"/> | พอใจมากที่สุด | 😊😊 |
| <input type="checkbox"/> | พอใจมาก | 😊 |
| <input type="checkbox"/> | พอใจปานกลาง | 😐 |
| <input type="checkbox"/> | พอใจน้อย | 😞 |
| <input type="checkbox"/> | ไม่พอใจ | 😞😞 |

ในการเรียนครั้งต่อไปเราจะ



แล้วเจอกันในชุดที่ 2 นะครับ
 อ๊ะ! อย่าลืมทำแบบทดสอบหลังเรียน
 ก่อนเพื่อทบทวนความเข้าใจนะครับ



คำชี้แจง 1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ สัญลักษณ์ที่นิยมใช้เขียนแทนคือข้อใด

- ก. \vec{v} ข. \vec{p} ค. \vec{s} ง. \vec{F}

2. การหาแรงลัพธ์จําแนกออกเป็นกี่วิธี

- ก. 4 ข. 3 ค. 2 ง. 1

3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของแรง (Force)

- ก. ความพยายามทำให้วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดนิ่ง
ข. ความสามารถที่ทำให้วัตถุมีความเร็วเพิ่มขึ้น
ค. ความพยายามที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่
ง. ถูกทุกข้อ

4. ข้อใดมีความหมายเกี่ยวข้องกับการหาแรงลัพธ์

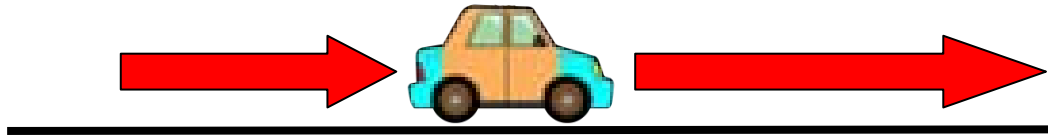
- ก. Gravity Force ข. Cycle Force
ค. Resonance Force ง. Resultant Force

5. ถ้ามีแรงสองขนาดมากกระทำกับรถดังรูปต่อไปนี้ รถจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด



- ก. ไปทางขวามือของนักเรียน
ข. ไปทางซ้ายมือของนักเรียน
ค. หยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่
ง. อาจเคลื่อนที่ไปได้ทั้งซ้ายหรือขวาก็ได้

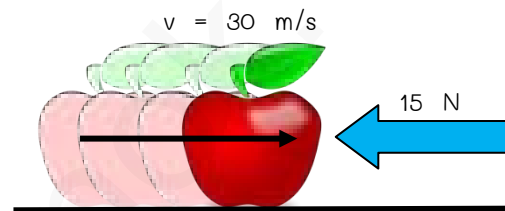
6. จากรูปต่อไปนี้ รถจะเคลื่อนที่ไปทางทิศใด



- ก. หยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนที่
- ข. ไปทางซ้ายของนักเรียน
- ค. ไปทางขวามือของนักเรียน
- ง. อาจเคลื่อนที่ไปได้ทั้งซ้ายหรือขวาก็ได้

7. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที ถ้ามีแรง F มากระทำดังรูป ข้อใดน่าจะเป็นจริงมากที่สุด

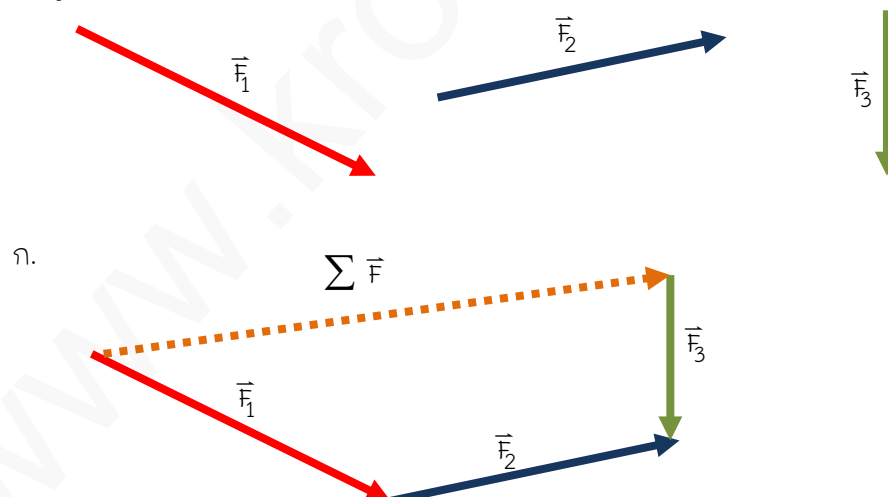
- ก. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางซ้ายมือด้วยความเร็วเท่าเดิม
- ข. ความเร็วของวัตถุเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า
- ค. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือแต่ช้าลงกว่าเดิม
- ง. วัตถุเคลื่อนที่ไปทางขวามือด้วยความเร็วเท่าเดิม

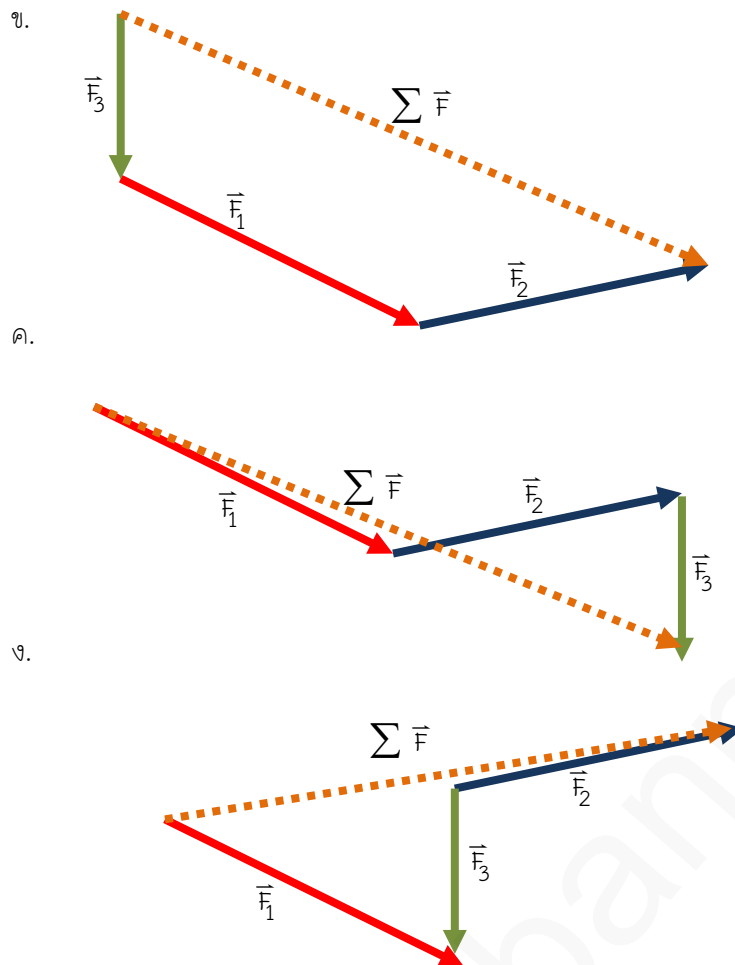


8. ข้อใดคือหน่วยของ แรง ความเร็ว และความเร่ง ตามลำดับ

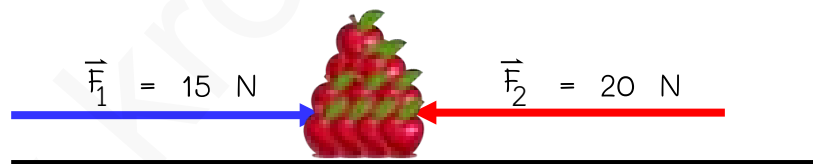
- ก. N, m/s และ m/s^2 ตามลำดับ
- ข. m/s^2 , N และ m/s ตามลำดับ
- ค. N, m/s^2 และ m/s ตามลำดับ
- ง. m/s, m/s^2 และ N ตามลำดับ

9. จากรูปต่อไปนี้ เวกเตอร์ของแรง \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 ถ้านำ $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$ แรงลัพธ์จะตรงกับรูปในตัวเลือกใด กำหนดให้





10. แรง \vec{F}_1 และ \vec{F}_2 มีขนาด 15 และ 20 นิวตัน กระทำกับมวล 2 กิโลกรัมที่วางบนพื้นลื่นดังรูป
ค่าของแรงลัพธ์ในแนวราบจะเป็นเท่าไร



- ก. 5 N
ข. 15 N
ค. 20 N
ง. 35 N



เจอกันในเล่ม
ต่อไปครับ

หวังว่าเพื่อนๆ
ทำได้นะครับ





กวิยา เนาวประทีป. (2548). เทคนิคการเรียนรู้ฟิสิกส์: แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

กฤตชัย จันทรวงศ์. (2550). เทคนิคตะลุยโจทย์ฟิสิกส์เอ็นทรานซ์, ม.4-5-6 3,000 ข้อ. กรุงเทพฯ: SCIENCE CENTER.

นิรันดร์ สุวรัตน์. (2548). คู่มือสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ม.4 กลศาสตร์ 1 . กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.

มานัส มงคลสุข. (2547). 1001 TESTS IN PHYSICS เล่ม 1. กรุงเทพฯ: แม็ค.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 . พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.ลาดพร้าว.

Keith Johnson. (2548). ฟิสิกส์หลักสูตรแห่งชาติระดับมัธยมศึกษา (GCSE) ของประเทศอังกฤษ.
แปลและเรียบเรียงโดย ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.





ฟังก์ชันตรีโกณมิติที่พบบ่อย

ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ	มุม										
	0°	30°	45°	60°	90°	120°	180°	270°	360°	37°	53°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	0	-1	0	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	1	$-\frac{1}{2}$	-1	0	1	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{5}$
tan	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	∞	$-\sqrt{3}$	0	∞	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$





กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ฝ่ายมัธยมศึกษา
โรงเรียนเทศบาล ๔ (วัดบำรุงธรรม)