รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รหัสวิชา ว22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แรงลัพธ์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุ (1)

ครูผู้สอน : ครูเอกพงศ์ วิพลชัย
ครูอรรถชัย ศิริวัฒนศักดินา

แรงลัพธ์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

(1)

จุดประสงค์การเรียนรู้

แสดงภาพเวกเตอร์ของแรงที่กระทำต่อวัตถุ และแรงลัพธ์ทั้งขนาดและทิศทาง

จุดประสงค์การเรียนรู้

เขียนแผนภาพแสดงเวกเตอร์ของแรง
ที่เกิดจากแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เขียนแผนภาพแสดงเวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุโดยใช้วิธีการหาแรงลัพธ์แบบหางต่อหัว

ยกตัวอย่างแรงรอบตัวเราและ

การใช้ประโยชน์จากแรง

ในชีวิตประจำวันมีอะไรบ้าง

ถ้า จะทำให้กล่องที่วางไว้บนโต๊ะเคลื่อนที่จะต้องทำอย่างไร

ถ้านักเรียนหลายคนออกแรงดึงหรือผลักจากด้านข้างของกล่องในทิศทางต่าง ๆ กล่องนี้จะเคลื่อนที่ทุกครั้งหรือไม่ เพราะเหตุใด

การออกแรงผลักกล่องต้อง

มีการสัมผัสกล่อง

หรือไม่

ถ้า นำลูกศรมาวาง
เพื่อแสดงแรงตามแนวแรงที่
กระทำต่อกล่องจะวางได้
อย่างไร

นักเรียนตัวแทน 2 คนออกแรงผลักกล่องจากทิศทางตรงกันข้าม โดยให้ผลคือกล่องยังคงอยู่นิ่ง

ให้นักเรียนตัวแทนนำลูกศรและบัตรคำแทนเวกเตอร์ของแรง $\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$ ไปวางแทนแนวแรงที่นักเรียนสองคนแรกออกแรงผลักกล่อง

แรงลัพธ์กระทำต่อกล่องมีขนาดเท่าใด นักเรียนมีวิธีการหาแรงลัพธ์อย่างไร

แรงลัพธ์มีขนาดศูนย์นิวตัน หาได้จากผลต่างของแรงทั้งสองที่มีทิศทางตรงกันข้าม

นักเรียนตัวแทน 2 คนโดยคนที่หนึ่งออกแรงดึงกล่อง คนที่สองออกแรงผลักกล่องในทิศทางเดียวกัน ให้กล่องเคลื่อนที่ในแนวตรงจนสุดขอบโต๊ะ

ให้นักเรียนตัวแทนนำลูกศรและบัตรคำแทนเวกเตอร์ของแรง $\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$ ไปวางแทนแนวแรงที่นักเรียนสองคนแรกออกแรงผลักกล่อง

แรงลัพธ์ที่กระทำต่อกล่องมีค่าเป็นศูนย์หรือไม่ ทราบได้อย่างไร และมีวิธีการหาแรงลัพธ์อย่างไร

แรงลัพธ์ไม่เป็นศูนย์ เพราะกล่องมีการเคลื่อนที่หาแรงลัพธ์จากผลรวมของแรง

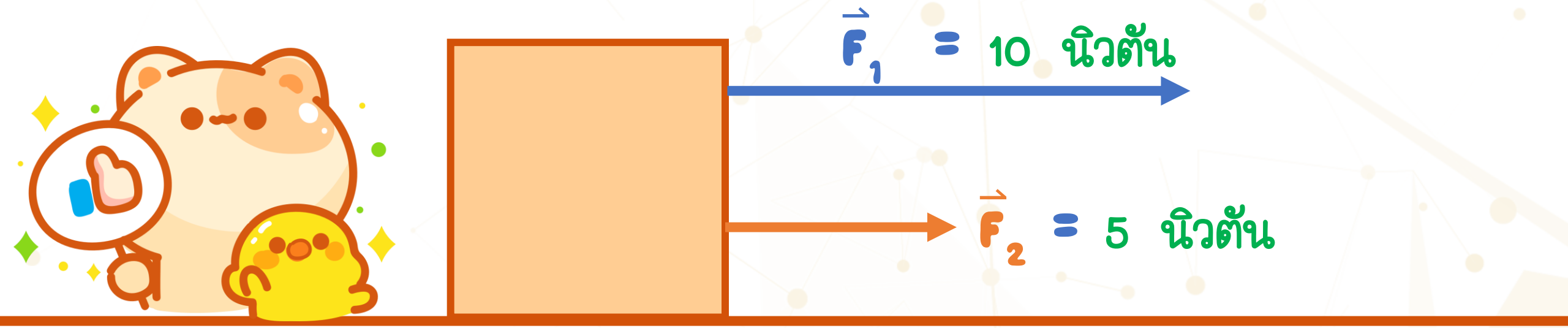
ลูกศร แทนแรง

เขียนได้อย่างไร

ลูกศรแทนแรงที่เป็นปริมาณเวกเตอร์ จะมีทั้งขนาดและทิศทาง โดยเขียนลูกศรให้มีความยาวแทนขนาดของแรง และทิศทางของลูกศร(หัวลูกศร)แทนทิศทางของแรง

จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ ?

จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ ?

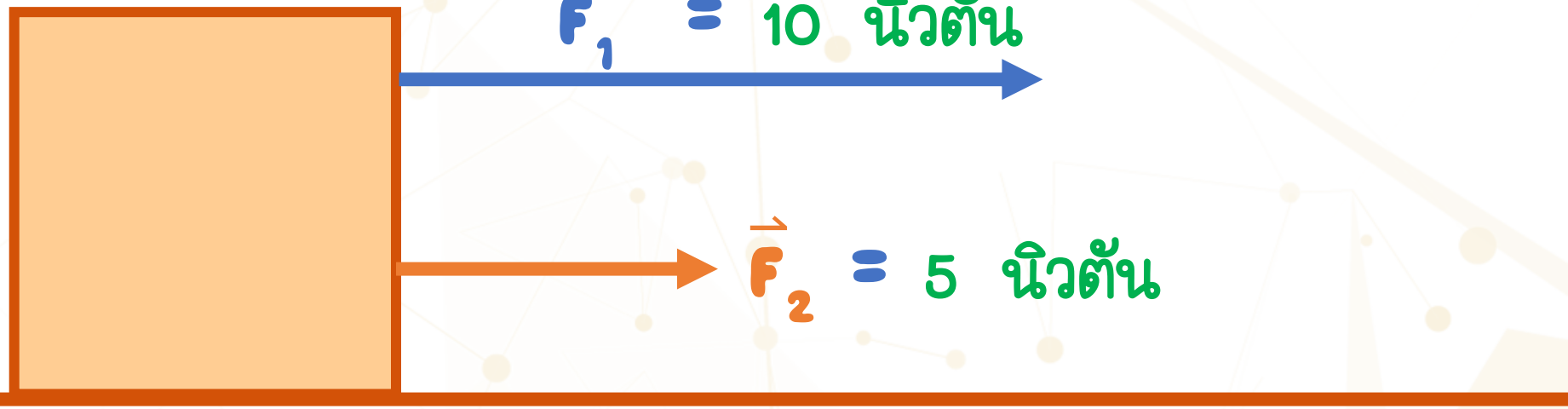


จงหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ ?

แรงลัพธ์ของแต่ละสถานการณ์หาได้อย่างไร

การหาแรงลัพธ์โดยการวาดรูปทำได้ด้วยวิธีหางต่อหัว โดยต่อหางเวกเตอร์ $\vec{F}_2$ กับหัวของเวกเตอร์ $\vec{F}_1$ แล้วลากเส้นตรงจากหางของเวกเตอร์ $\vec{F}_1$ ไปยังหัวของเวกเตอร์ $\vec{F}_2$ ซึ่งจะได้ความยาวและทิศทางที่เป็นขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์

ตัวอย่างการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์



ตัวอย่างการหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์

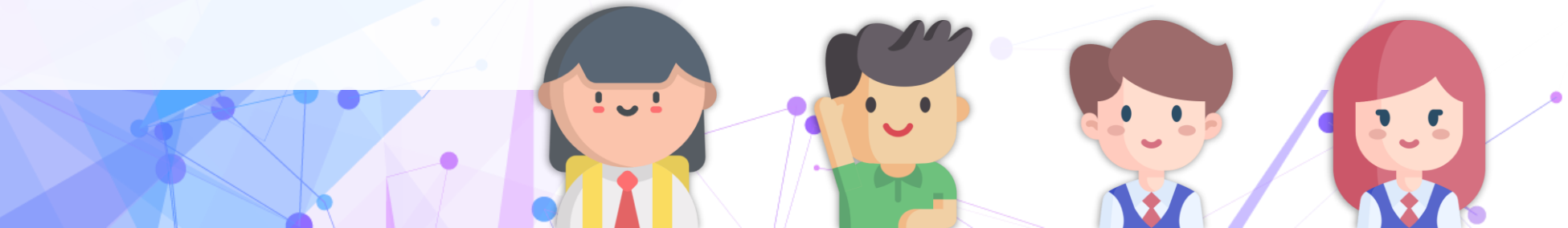
$\vec{F}_1$ = 10 นิวตัน $\vec{F}_2$ = 5 นิวตัน

$\vec{F}_{ลัพธ์} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 10 + 5 = 15$ นิวตัน

กิจกรรมที่ 1

แรงลัพธ์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 - 5 คน อ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ อุปกรณ์และวิธีทำกิจกรรมที่ 1 แรงลัพธ์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุในตอนที่ 1 พร้อมทั้งวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงาน



กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องอะไร

การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็น

ผลของแรงลัพธ์จากแรงหลายแรง

จุดประสงค์

ของกิจกรรมคืออะไร

1. เขียนแผนภาพแสดงเวกเตอร์ของแรงที่เกิดจากแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุ

2. เขียนแผนภาพแสดงเวกเตอร์ของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุโดยใช้การรวมเวกเตอร์แบบหางต่อหัว

3. พยากรณ์การเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นผลของแรงลัพธ์ที่เกิดจากแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ

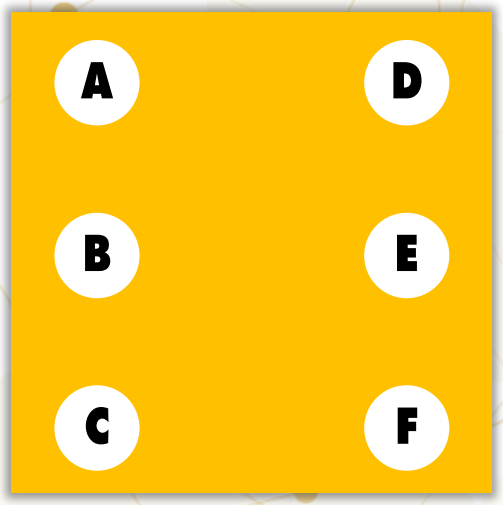
ขั้นตอน

การทำกิจกรรม

ตอนที่ 1

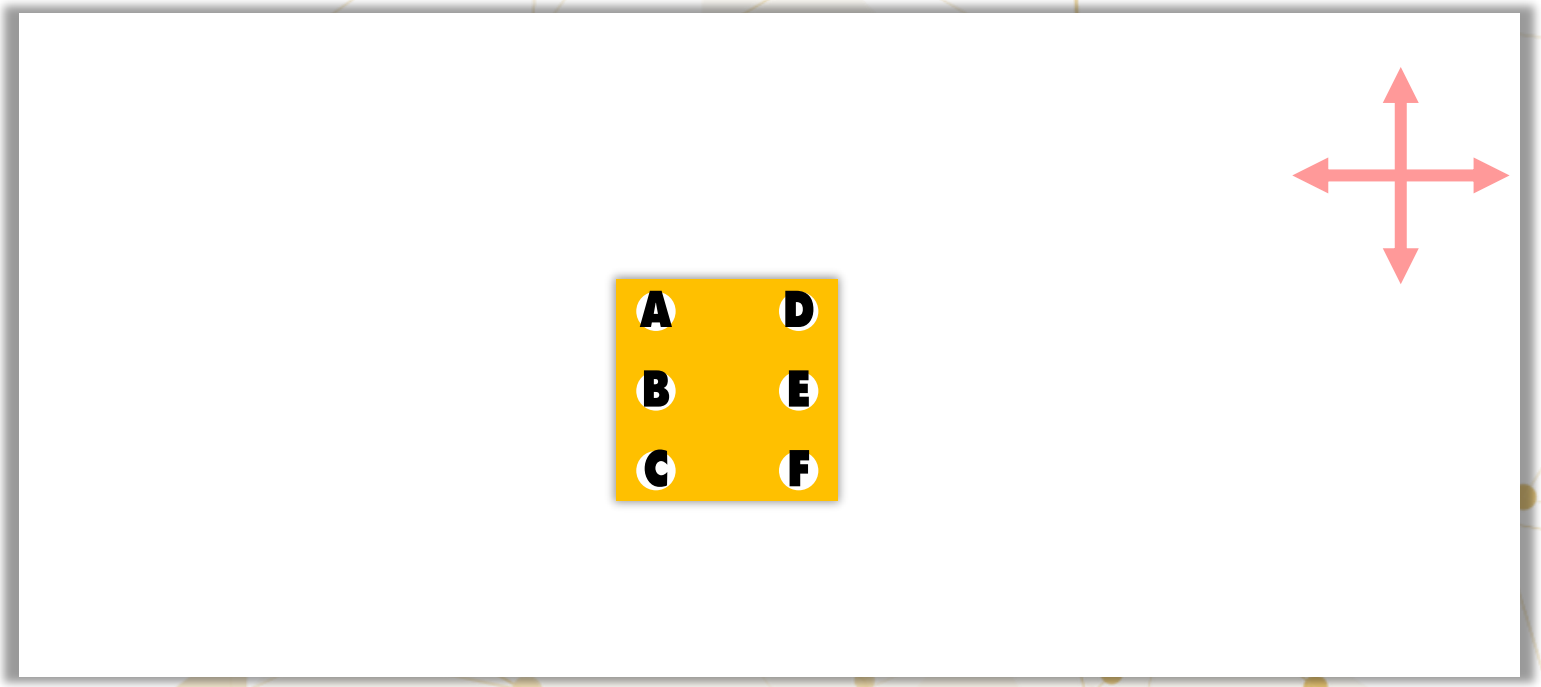
1

นำเชือก 4 เส้น ผูกติดกับห่วงตาไก่
ที่ตำแหน่ง A B C และ E



2

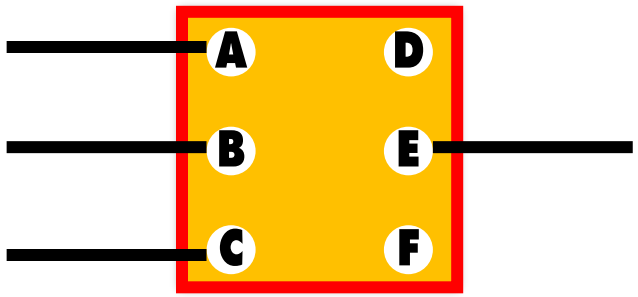
นำอุปกรณ์ในข้อ 1 วางบนกระดาษ A4 สีขาว เขียนทิศทาง (ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก) ที่มุมบนขวาของกระดาษ A4



3

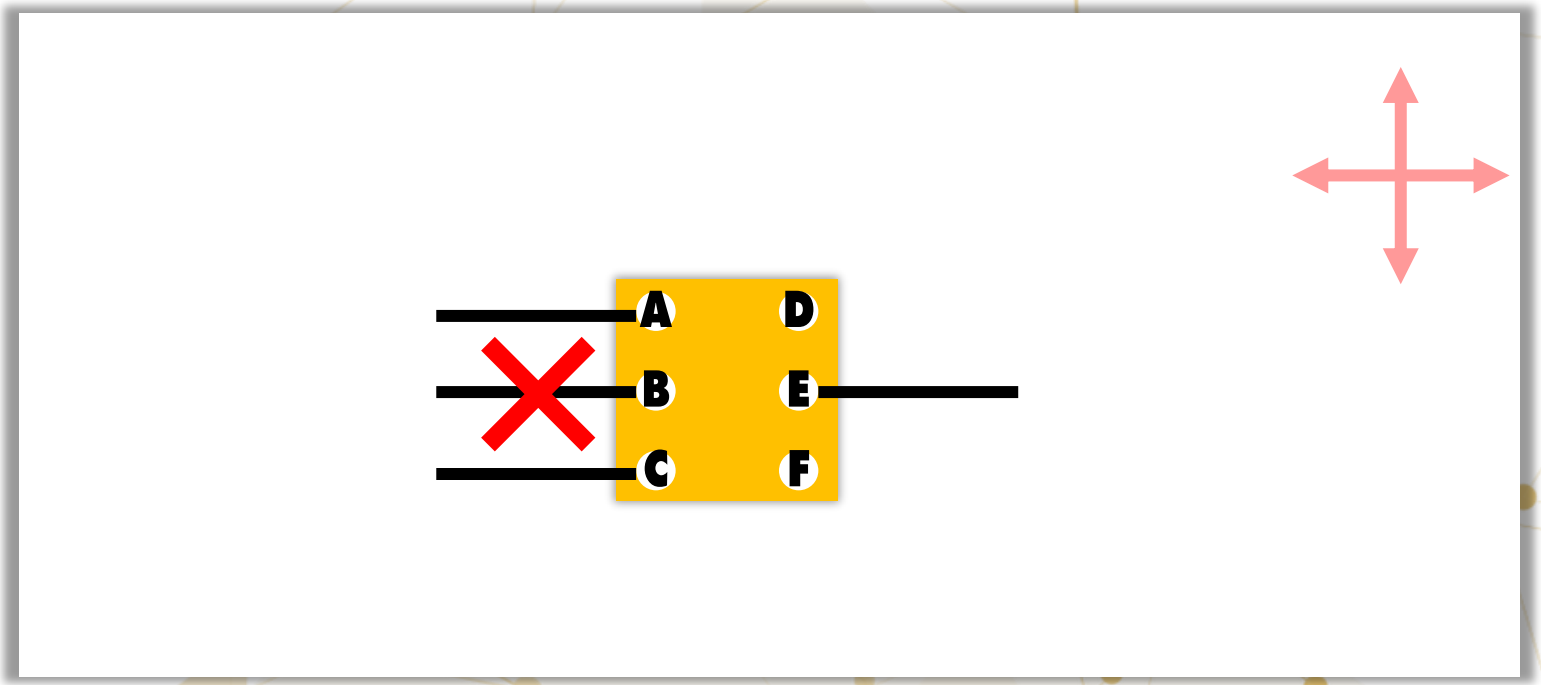
ใช้เครื่องชั่งสปริงเกี่ยวเชือกปลายเชือกแต่ละเส้นแล้วออกแรงดึงให้แนวแรงทุกแรงขนานกัน เมื่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกอยู่นิ่ง ลากเส้นตามขอบสี่เหลี่ยมของบอร์ดพลาสติกลูกฟูก เขียนลูกศรแทนทิศทางของแรงที่กระทำต่อแผ่นบอร์ดพลาสติกลูกฟูกพร้อมทั้งระบุขนาดของแรง

3



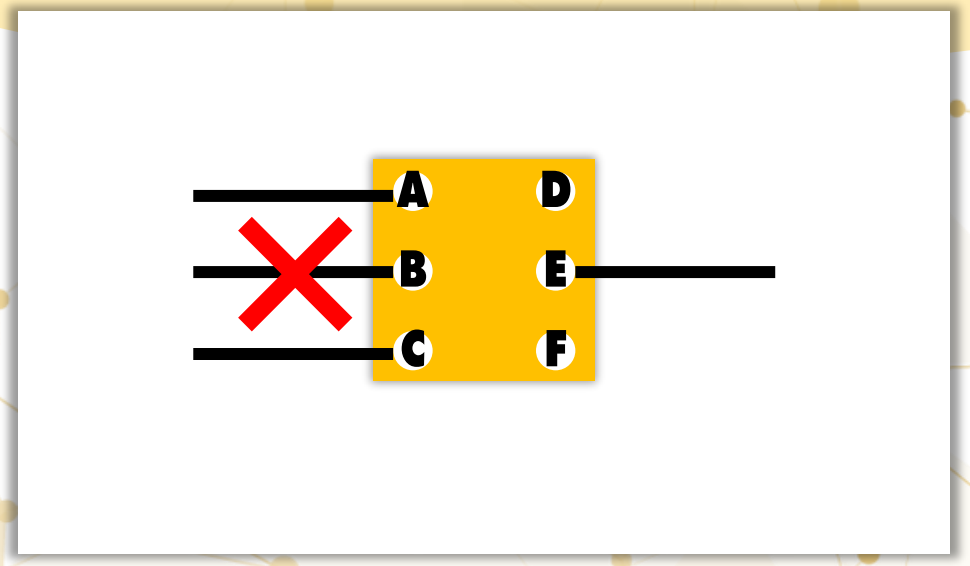
4

พยากรณ์ว่าถ้าตัดเชือกที่ถูกติดกับตาไก่ที่ตำแหน่ง B บอร์ดพลาสติกลูกฟูกจะเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร บันทึกผลในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1



5

ตรวจสอบการพยากรณ์โดยตัดเชือกที่ผูกติดกับตาไก่ที่ตำแหน่ง B และสังเกตทิศทางการเคลื่อนที่ของบอร์ดพลาสติกลูกฟูก บันทึกผลในใบงานที่ 1 ตอนที่ 1



6

หาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกด้วยการรวมเวกเตอร์แบบหางต่อหัว ทั้งกรณีเมื่อยังไม่ตัดและตัดเชือกที่ผูกติดกับตาไก่ที่ตำแหน่ง B

7

ทำซ้ำข้อ 1 - 6 แต่สลับตำแหน่งที่ผูกเชือกจาก A B C และ E เป็น D E F และ B และเปลี่ยนตำแหน่งที่ตักเชือกเป็นเชือกที่ผูกกับตาไก่ที่ตำแหน่ง E

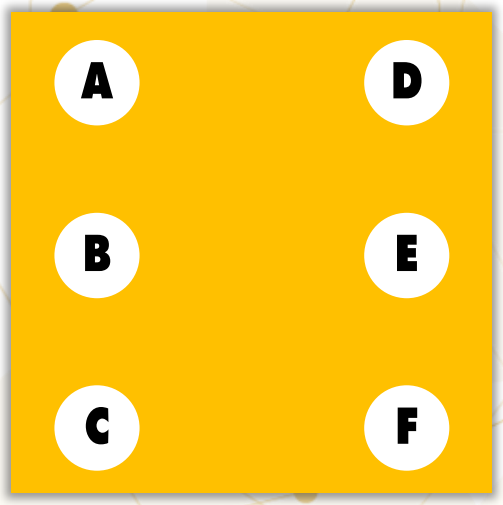
ลงมือทำกิจกรรม

ผลการทำกิจกรรม

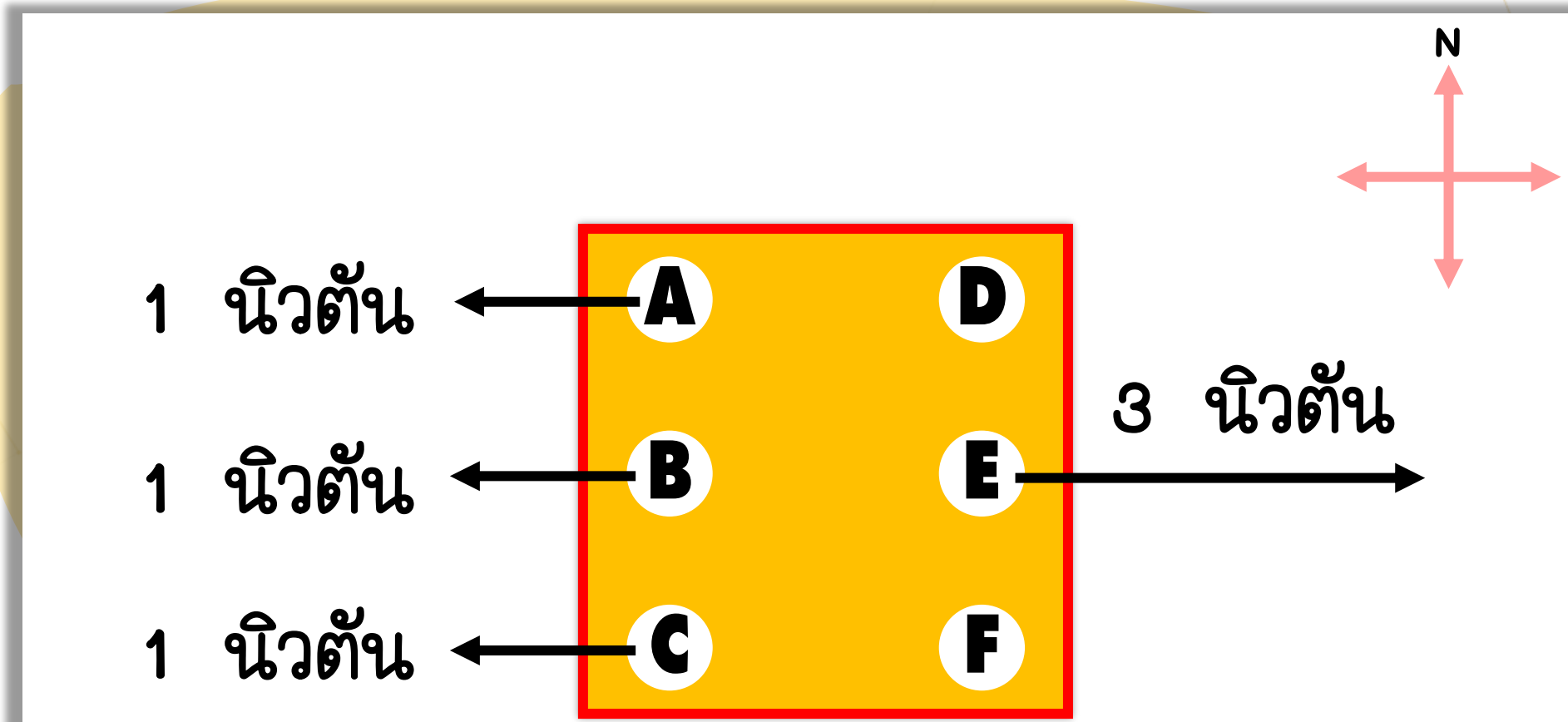
ตอนที่ 1

1

แผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติก ลูกฟูกที่ตำแหน่ง A B C และ E เมื่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกอยู่นิ่ง

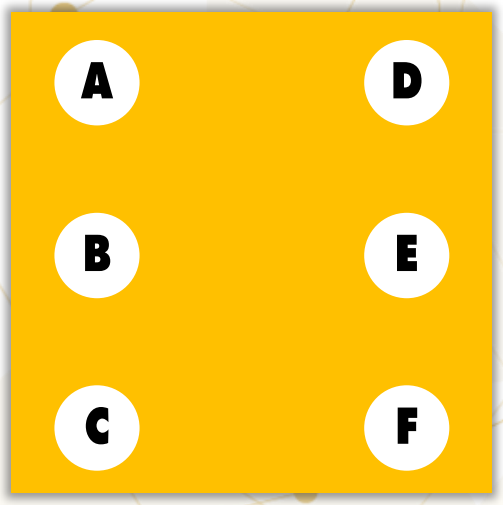


๑

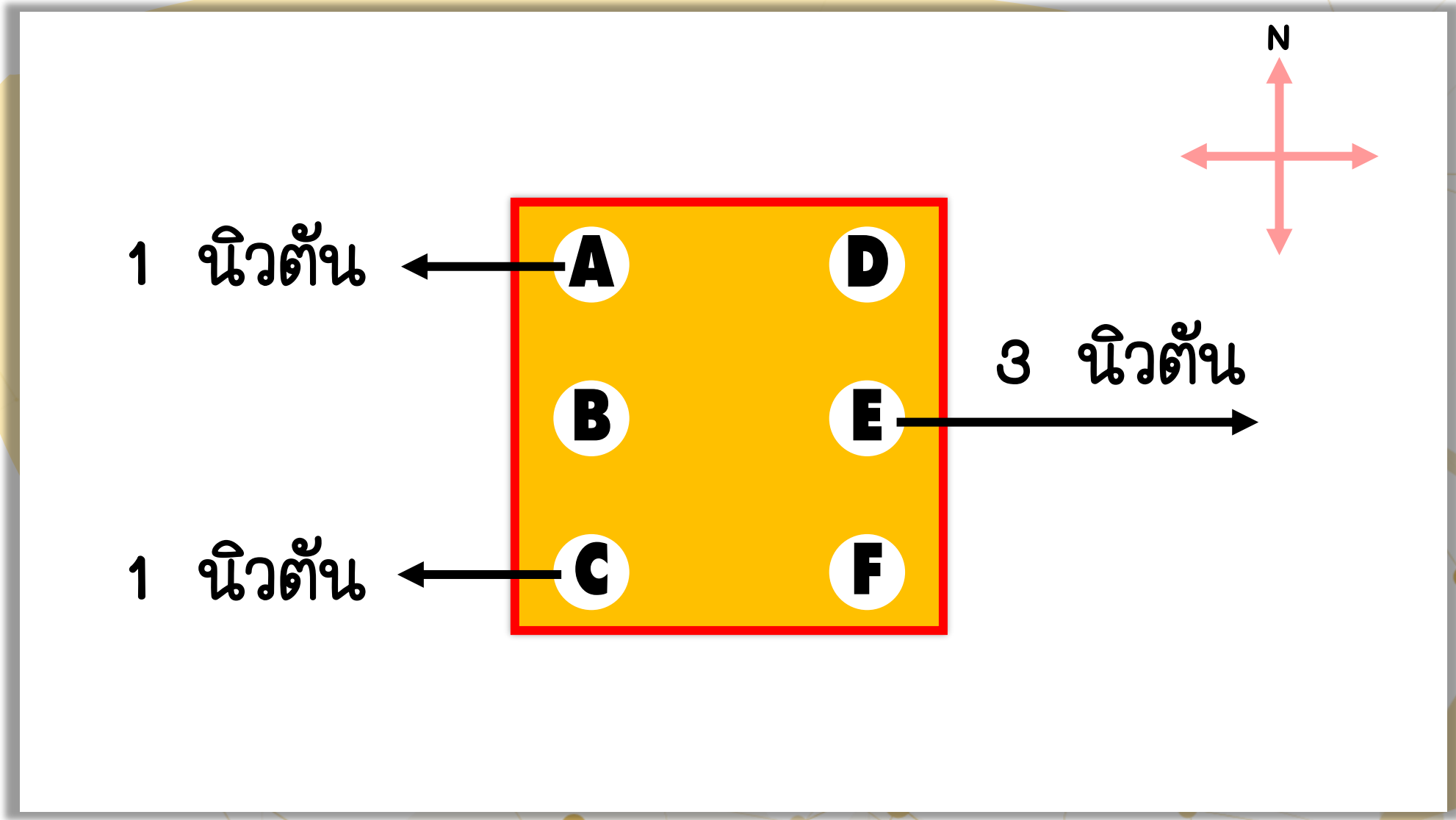


2

แผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกที่เมื่อตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง B



2



3

การพยากรณ์และผลการสังเกตการเคลื่อนที่ของบอร์ดพลาสติกลูกฟูกเมื่อตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง B

การพยากรณ์

เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออก

ผลการสังเกต

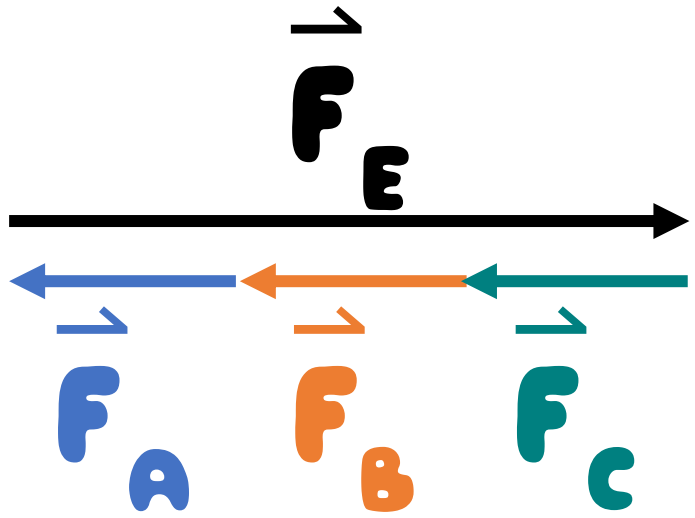
เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออก

4 การหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกแบบหางต่อหัว

4.1 กรณีที่ยังไม่ตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง B

4.2 กรณีที่บอร์ดพลาสติกลูกฟูกเคลื่อนที่ตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง B

4.1 กรณีที่ยังไม่ตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง B

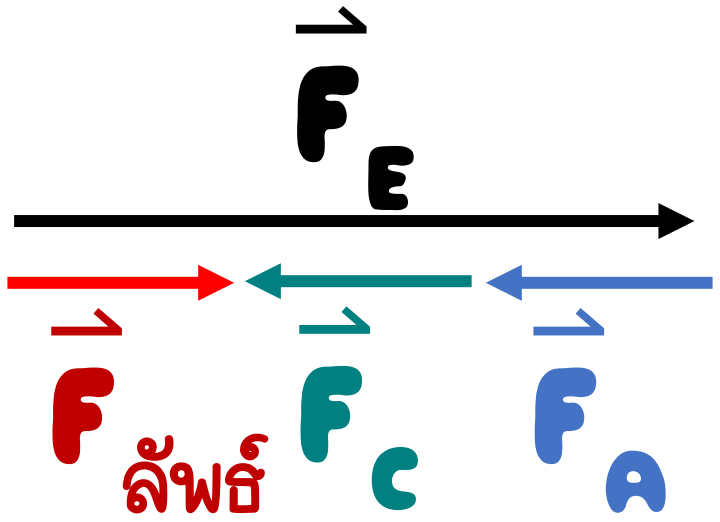


แรงลัพธ์ = 0 นิวตัน ทิศทาง -

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทำกิจกรรม พบว่า

แรงลัพธ์เท่ากับศูนย์ บอร์ดพลาสติกลูกฟูกอยู่นิ่ง

4.2 กรณีที่บอร์ดพลาสติกลูกฟูกเคลื่อนที่ตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง B

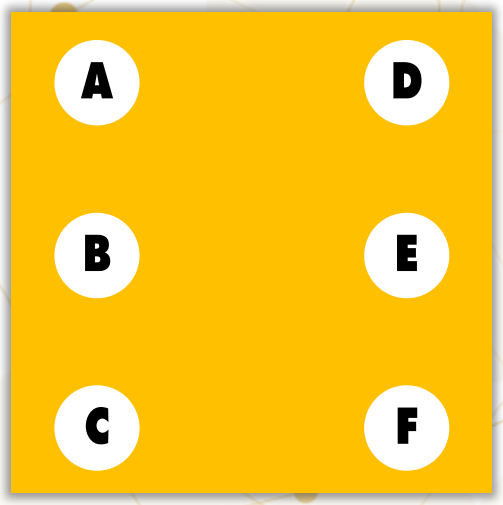


แรงลัพธ์ = 1 นิวตัน ทิศทาง ไปทางทิศตะวันออก

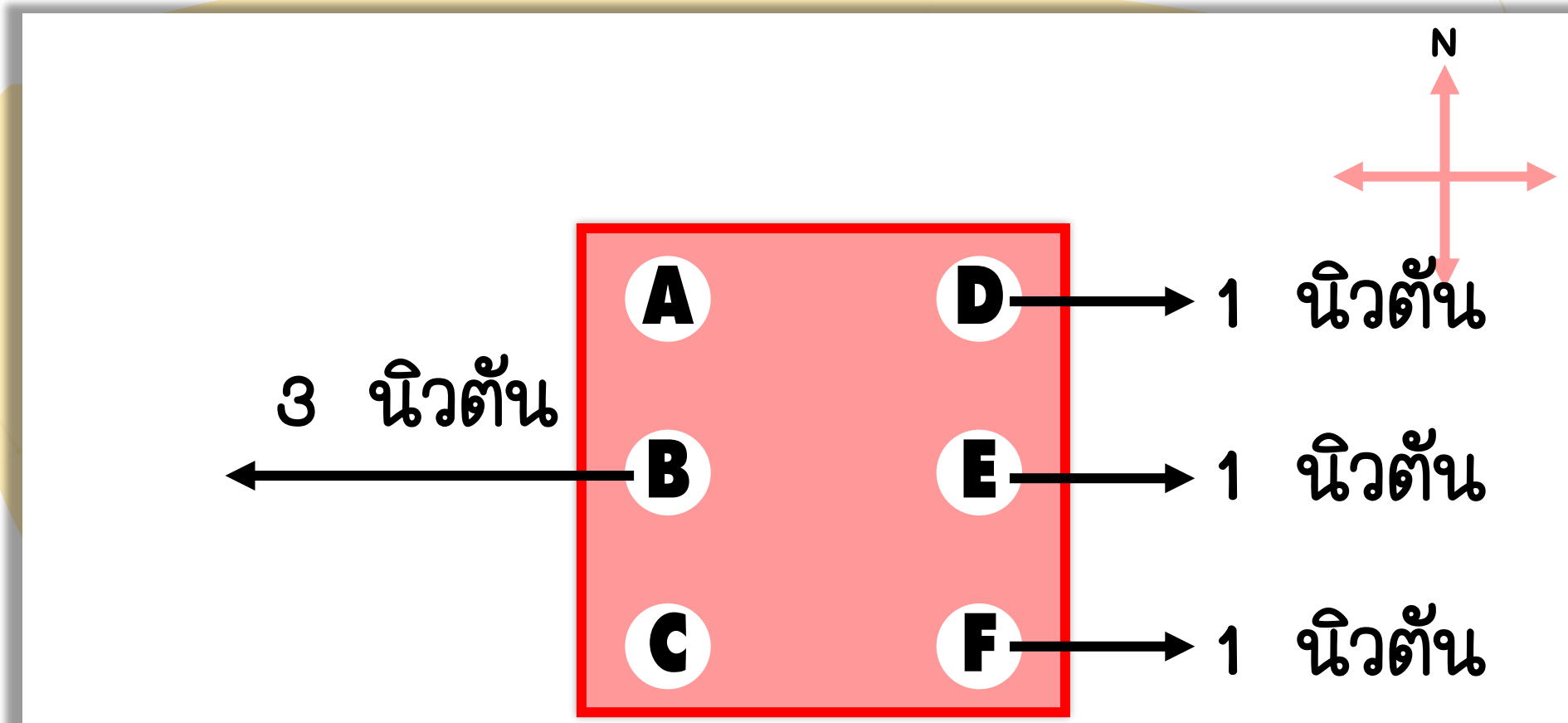
เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทำกิจกรรม พบว่า แรงลัพธ์เท่ากับ 1 นิวตัน ไปทางทิศตะวันออก บอร์ดพลาสติกลูกฟูกเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออก

5

แผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกที่ตำแหน่ง D E F และ B เมื่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกอยู่นิ่ง

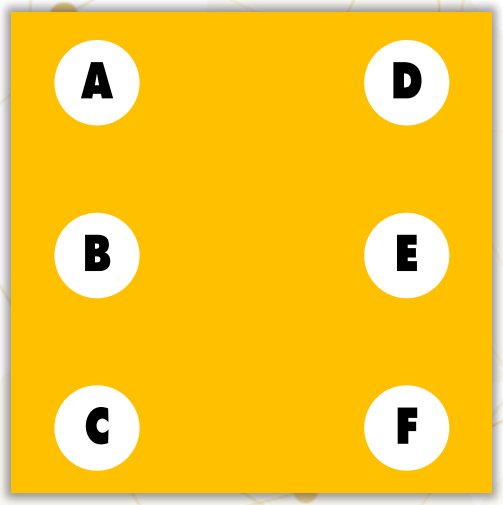


5

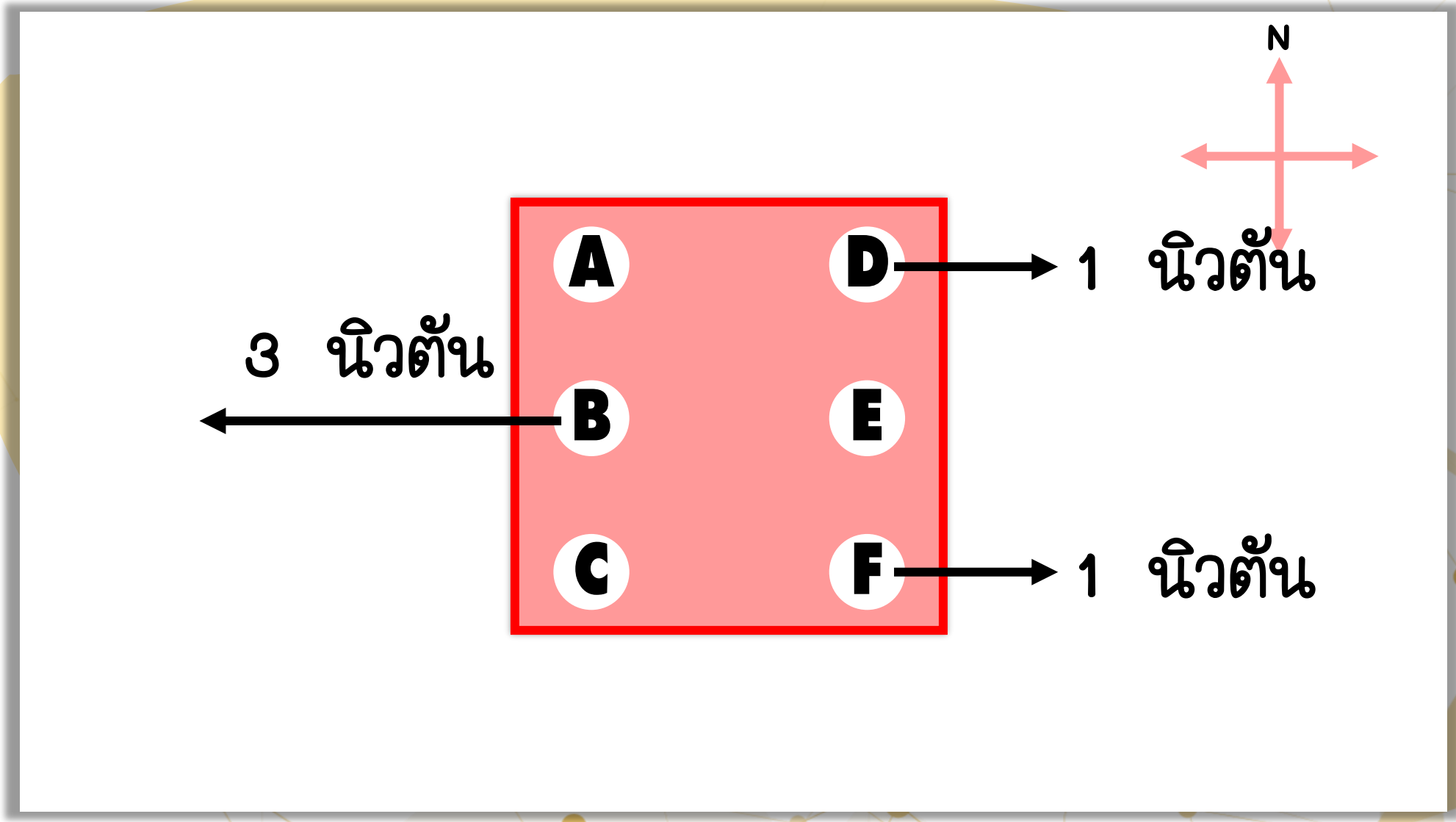


6

แผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกที่เมื่อตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง E



6



7

การพยากรณ์และผลการสังเกตการเคลื่อนที่ของบอร์ดพลาสติกลูกฟูกเมื่อตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง E

การพยากรณ์

เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก

ผลการสังเกต

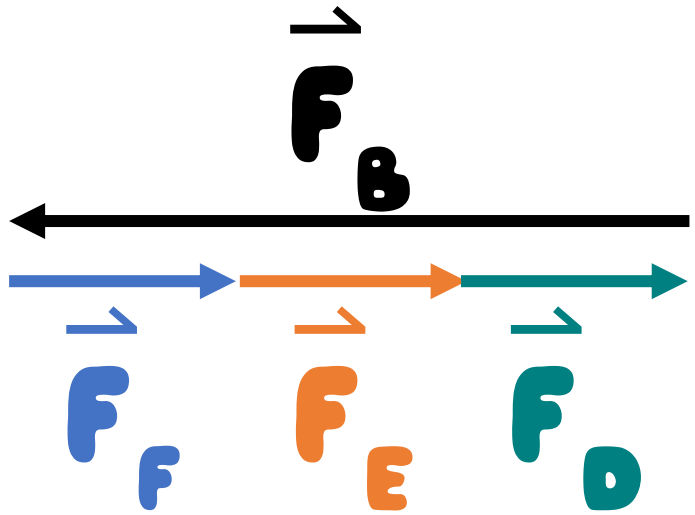
เคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก

8 การหาแรงลัพธ์ที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกแบบหางต่อหัว

8.1 กรณีที่ยังไม่ตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง E

8.2 กรณีที่บอร์ดพลาสติกลูกฟูกเคลื่อนที่ตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง E

8.1 กรณีที่ยังไม่ตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง E

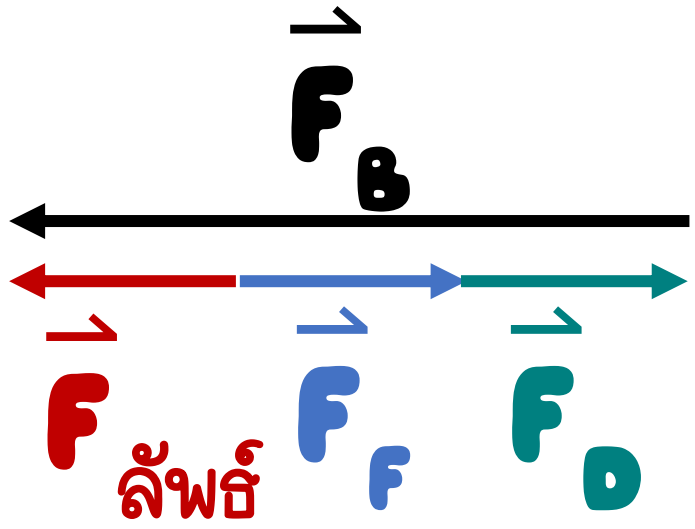


แรงลัพธ์ = 0 นิวตัน ทิศทาง -

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทำกิจกรรม พบว่า

แรงลัพธ์เท่ากับศูนย์ บอร์ดพลาสติกลูกฟูกอยู่นิ่ง

8.2 กรณีที่บอร์ดพลาสติกลูกฟูกเคลื่อนที่ตัดเชือกที่ผูกกับห่วงตาไก่ที่ตำแหน่ง E



แรงลัพธ์ = 1 นิวตัน ทิศทาง ไปทางทิศตะวันตก

เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทำกิจกรรม พบว่า แรงลัพธ์เท่ากับ 1 นิวตัน ไปทางทิศตะวันตก บอร์ดพลาสติกลูกฟูกเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันตก

คำถามท้ายกิจกรรม

ขณะที่บอร์ดพลาสติกลูกฟูกอยู่นิ่ง แรงลัพธ์ที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกมีขนาดเท่าใด

ขณะที่บอร์ดพลาสติกลูกฟูกอยู่นิ่ง แรงลัพธ์ที่กระทำต่อบอร์ดพลาสติกลูกฟูกมีขนาด 0 นิวตัน

เมื่อตัดเชือกที่ฉูกติดกับห่วงตาไก่เส้นใดเส้นหนึ่ง บอร์ดพลาสติกลูกฟูกมีการเคลื่อนที่หรือไม่ อย่างไร

เมื่อตัดเชือกที่ถูกติดกับตาไก่เส้นใดเส้นหนึ่ง บอร์ดพลาสติกลูกฟูกมีการเคลื่อนที่โดยเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับทิศทางของแรงลัพธ์

สรุปบทเรียน

สรุปบทเรียน

การหาแรงลัพธ์โดยการวาดรูปทำได้ด้วยวิธีหางต่อหัว โดยต่อหางเวกเตอร์ $\vec{F}_2$ กับหัวของเวกเตอร์ $\vec{F}_1$ แล้วลากเส้นตรงจากหางของเวกเตอร์ $\vec{F}_1$ ไปยังหัวของเวกเตอร์ $\vec{F}_2$ ซึ่งจะได้ความยาวและทิศทางที่เป็นขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์

สรุปบทเรียน

แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์ วัตถุจะไม่เปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่วัตถุจะยังคงหยุดนิ่ง แต่ถ้าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุไม่เป็นศูนย์ วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่โดยวัตถุที่เดิมอยู่นิ่งจะเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับทิศทางของแรงลัพธ์

บทเรียนครั้งต่อไป

แรงลัพธ์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุ (2)

สิ่งที่ต้องเตรียม

ใบงาน เรื่อง แรงลัพธ์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

(สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.dltv.ac.th)