

ตอนที่ 13 เรื่อง แรงและกฎ 3 ข้อ ของนิวตัน

มาตรฐานการเรียนรู้ระดับ มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะและเห็นคุณค่าเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ประเทศ และโลก สาร แรง พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและดาราศาสตร์ มีจิตวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของแรง ในทางฟิสิกส์ได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ในสนามต่างๆได้

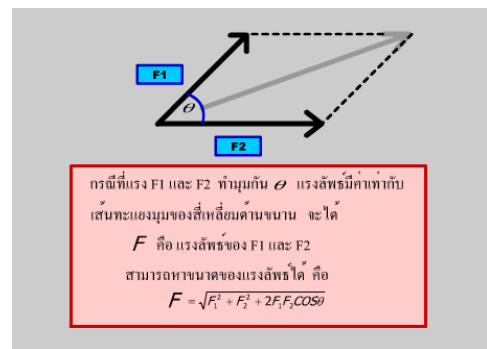
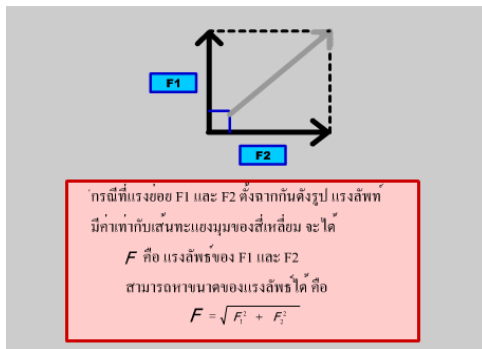
เนื้อหา

แรง หมายถึง อำนาจภายนอกที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสถานะได้ เช่น ทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่ไป ทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่แล้วเคลื่อนที่เร็วหรือช้าลง ทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนทิศตลอดจนทำให้วัตถุมีการเปลี่ยนขนาดหรือรูปทรงไปจากเดิมได้ แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทั้งขนาดและทิศทางการรวมหรือหักล้างกันของแรงจึงต้องเป็นไปตามแบบเวกเตอร์

ชนิดของแรง

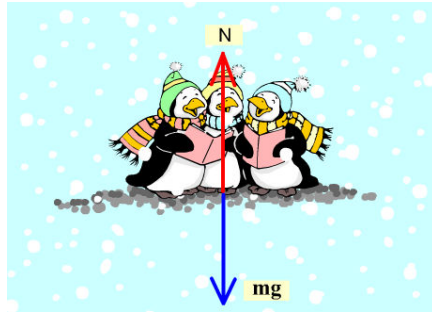
แรงย่อย หมายถึง แรงที่เป็นส่วนประกอบของแรงหลายๆแรง ถ้ามีเพียงแรงเดียวก็จะแสดงตัวเป็นทั้งแรงย่อยและแรงลัพธ์ไปในตัว

แรงลัพธ์ หมายถึง ผลรวมของแรงย่อยซึ่งเป็นการรวมกันแบบปริมาณเวกเตอร์



แรงกิริยา หมายถึงแรงใดๆที่กระทำต่อวัตถุที่จุดใดจุดหนึ่ง

แรงปฏิกิริยา หมายถึงแรงที่กระทำตอบโต้ต่อแรงกิริยาที่จุดเดียวกันโดยมีขนาดเท่ากับแรงกิริยาแต่มีทิศตรงข้าม

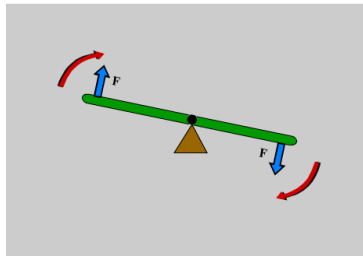


ตัวอย่างดังรูป นกเพนกวินมีน้ำหนักซึ่งเป็นแรงกิริยาที่กระทำกับพื้น (mg) และพื้นกระทำต่อนกเพนกวินด้วยแรงปฏิกิริยา (N) ซึ่งเป็นแรงตอบโต้ โดยมีขนาดตรงข้าม ณ จุดเดียวกัน

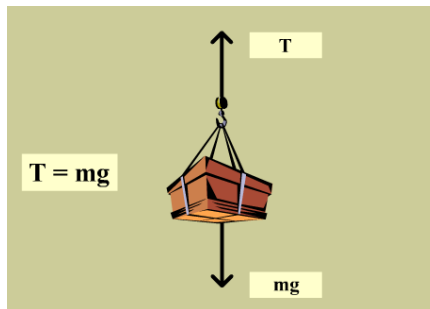
แรงขนาน หมายถึงแรงที่มีทิศขนานกัน แรงขนานมี 2 ประเภท คือ

1. แรงขนานพวกเดียวกันคือแรงขนานที่มีทิศทางเดียวกัน
2. แรงขนานต่างพวกกันคือแรงขนานที่มีทิศทางตรงข้ามกัน

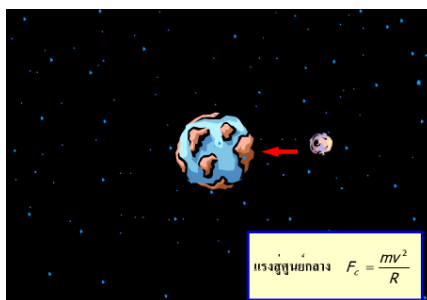
แรงคู่ควบ หมายถึงแรงขนานที่มีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงข้าม



แรงดึง หมายถึงแรงที่เกิดการเกร็งตัวเพื่อต้านแรงกระทำของวัตถุ เช่น เส้นลวดหรือเส้นเชือก ตัวอย่างดังรูป เมื่อแขวนวัตถุไว้ขณะวัตถุไม่เคลื่อนที่จะ ทำให้ $T=mg$ เป็นต้น



แรงสู่ศูนย์กลาง หมายถึง แรงที่มีทิศเข้าสู่จุดศูนย์กลางวงกลม

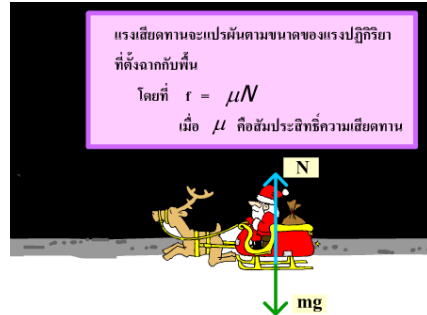


แรงต้าน หมายถึงแรงที่มีทิศทางทิศทางการเคลื่อนที่ แรงต้านอาจทำให้วัตถุไม่เกิดการเคลื่อนที่หรือทำให้วัตถุที่เคลื่อนที่อยู่มีการเคลื่อนที่ช้าลง

แรงเสียดทาน หมายถึงแรงที่เกิดจากการเสียดสีระหว่างผิววัตถุที่มีการเคลื่อนที่หรือพยายามที่จะเคลื่อนที่ แรงเสียดทานเป็นแรงต้านแบบหนึ่งที่มีทิศทางตรงข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่เสมอ

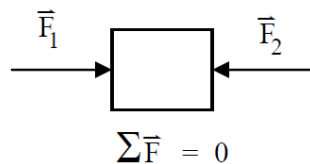
แรงเสียดทานมี 2 ชนิด คือ

1. แรงเสียดทานสถิต (f_s) คือ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นขณะวัตถุเริ่มเคลื่อนที่
2. แรงเสียดทานจลน์ (f_k) คือ แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่



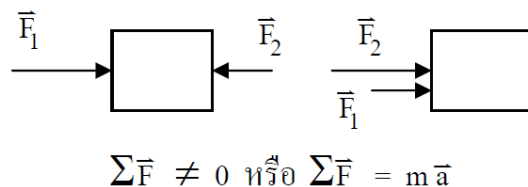
นอกจากนี้ นิวตันยังได้อธิบายเกี่ยวกับแรงไว้เป็น กฎต่างๆ 3 ข้อ คือ กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตัน

“วัตถุจะรักษาสภาพอยู่นิ่ง หรือสภาพการเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรงด้วยความเร็วคงที่ที่อยู่ได้ แสดงว่ามีแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุมีค่าเท่ากับศูนย์”



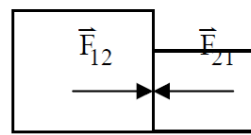
กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน

“วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่จากอยู่นิ่งหรือมีความเร็วเปลี่ยนแปลงไป แสดงว่ามีแรงลัพธ์ที่ไม่เท่ากับศูนย์มากระทำ”



กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ของนิวตัน

“ทุกแรงกริยาจะมีแรงปฏิกิริยาตอบโต้การกระทำด้วยขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงกันข้าม”



\vec{F}_{12} คือ แรงที่วัตถุที่ 1 กระทำต่อวัตถุที่ 2

\vec{F}_{21} คือ แรงที่วัตถุที่ 2 กระทำต่อวัตถุที่ 1

$$\vec{F}_{12} = - \vec{F}_{21}$$

ความสัมพันธ์ระหว่างแรง และการเคลื่อนที่ของอนุภาคในสนามต่างๆแรงและการเคลื่อนที่

เมื่อเราออกแรงกระทำต่อวัตถุ ผลที่เกิดขึ้นกับวัตถุจะเป็นดังนี้

1.1 วัตถุนั้นสามารถรักษาสภาพเดิมอยู่ได้ แสดงว่าแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุไม่มีผลทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพเดิม เช่น อยู่นิ่งเหมือนเดิม หรือเคลื่อนที่ในสภาพเดิม แสดงว่าผลรวมของแรงเหล่านั้นมีค่าเท่ากับศูนย์

1.2 วัตถุนั้นไม่สามารถรักษาสภาพเดิมอยู่ได้ แสดงว่าแรงทั้งหมดที่กระทำต่อวัตถุมีผลทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพไปจากเดิม เช่น อยู่นิ่งเหมือนเดิมไม่ได้ หรือการเคลื่อนที่เปลี่ยนไปจากเดิม โดยความเร็วเพิ่มขึ้น ความเร็วลดลง หรือเปลี่ยนทิศทางก็ได้ แสดงว่าผลรวมของแรงเหล่านั้นมีค่าไม่เท่ากับศูนย์ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อ เซอร์ ไอแซค นิวตัน ได้สรุปเป็นกฎการเคลื่อนที่ดังนี้

กิจกรรมก่อนการรับชมรายการ

1. ครูให้ผู้เรียนศึกษาเรื่องแรง ล่วงหน้าก่อนรับชมสื่อการสอน
2. ครูสนทนากับผู้เรียนก่อนการชมเรื่องของแรงชนิดต่างๆที่เราใช้ในชีวิตประจำวัน

กิจกรรมขณะรับชมรายการ

1. สังเกตพฤติกรรม ความสนใจของผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนจดรายละเอียดที่สำคัญๆไว้

กิจกรรมหลังการรับชมรายการ

- ครูให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 3 – 5 คน วาดภาพกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแรง ที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน

เฉลยแบบทดสอบ ข้อ 1. ง ข้อ 2. ก ข้อ 3. ค ข้อ 4. ค ข้อ 5. ก ข้อ 6. ค