



คำชี้แจง




ให้นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม แล้วตอบคำถามท้ายกิจกรรม

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 การเกิดงานทางวิทยาศาสตร์

ตาราง แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุและระบุการเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถานการณ์	ภาพวาดกล่อง เขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อกล่อง และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง	งานทางวิทยาศาสตร์	
		เกิดงานทางวิทยาศาสตร์	ไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์
1.1 อาทิจยีนแบกลังส้มอยู่กับที่ 			
1.2 อาทิจแบกลังส้มแล้วเดินในแนวระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ 			

สถานการณ์	ภาพวาดกล่อง เขียนเวกเตอร์แสดงทิศทางของแรงที่กระทำต่อกล่อง และทิศทางการเคลื่อนที่ของกล่อง	งานทางวิทยาศาสตร์	
		เกิดงานทางวิทยาศาสตร์	ไม่เกิดงานทางวิทยาศาสตร์
<p>1.3 อาทิจมผลักลังสัมที่วางนึ่งอยู่บนพื้นทำให้ลังสัมเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในแนวระดับ</p> 			
<p>1.4 อาทิจย็นดึงเชือกที่ผูกติดกับลังสัมในแนวตั้ง ลังสัมอยู่กับที่</p> 			
<p>1.5 อาทิจย็นดึงเชือกที่ผูกติดกับลังสัมในแนวตั้ง ลังสัมเคลื่อนที่ในแนวตั้ง</p> 			

7. ถ้าอาชีพเปลี่ยนวิธีการเคลื่อนย้ายสิ่งสัม โดยเขาออกแรงแบกล้างสัมแล้วเดินไปยังท้ายรถแทนการผลัก จะเกิดงานทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....



คำถามท้าทายกิจกรรม

1. สถานการณ์ใดบ้างที่เกิดงานและไม่เกิดงานตามความหมายทางวิทยาศาสตร์ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. แนวแรงกับแนวทางการเคลื่อนที่ของวัตถุที่ทำให้เกิดงานทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

3. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อปริมาณงาน และมีผลอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อปริมาณกำลัง และมีผลอย่างไร

.....

.....

.....

.....

5. งานสามารถคำนวณได้ตามสมการใด

.....

.....

.....

.....

6. กำลังสามารถคำนวณได้ตามสมการใด

.....

.....

.....

.....

.....

7. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอะไร

.....

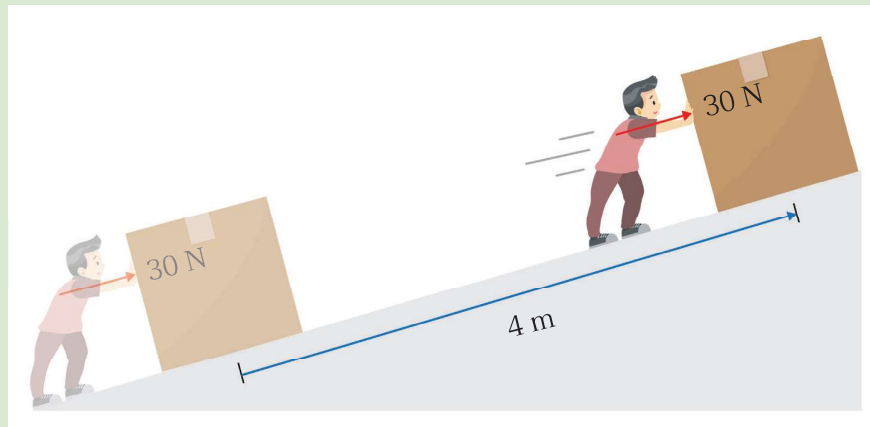
.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างที่ 2 นักเรียนออกแรง 30 นิวตัน ผลักกล่องให้เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่ไม่มีความฝืด ดังภาพ ได้ขนาดของการกระจัด 4 เมตร งานเนื่องจากแรงที่นักเรียนผลักกล่องเป็นเท่าใด



วิเคราะห์โจทย์ $F = 30 \text{ N}$ $s = 4 \text{ m}$ $W = ?$

แนวคิด จากความสัมพันธ์ $W = Fs$
 $W = 30 \text{ N} \times 4 \text{ m}$
 $W = 120 \text{ N m}$

ดังนั้น งานเนื่องจากแรงที่นักเรียนผลักกล่องเท่ากับ 120 นิวตัน เมตร หรือ 120 จูล

ตัวอย่างที่ 3 นักเรียนออกแรงถือหนังสือหนัก 30 นิวตัน เดินไปตามพื้นราบ ได้ขนาดของการกระจัด 10 เมตร งานเนื่องจากแรงถือหนังสือเป็นเท่าใด



แนวคิด เนื่องจากแรงที่ถือหนังสือมีทิศขึ้นในแนวตั้งและการเดินไปตามพื้นราบ แนวทางการเคลื่อนที่ของหนังสือจะอยู่ในแนวขนานกับพื้นราบ แนวแรงที่กระทำต่อหนังสือและแนวทางการเคลื่อนที่ของหนังสือจึงไม่อยู่ในแนวเดียวกัน ดังนั้น งานเนื่องจากแรงถือหนังสือจึงเป็นศูนย์ หรือ ไม่เกิดงาน

การคำนวณงานต้องคำนึงถึงทิศทางของแรงและทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยถ้าทิศทางของแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุมีทิศทางเดียวกัน ค่าของงานที่ได้จะกำหนดให้มีค่าเป็นบวก แต่ถ้าทิศทางตรงข้ามกัน ค่าของงานที่ได้จะกำหนดให้มีค่าเป็นลบ จากตัวอย่างที่ 3 พบว่า งานเนื่องจากแรงจากการยกหรือถือหนังสือเรียน ทิศทางของแรงตั้งฉากกับทิศทางการเคลื่อนที่ก็ไม่เกิดงานของแรงนั้น โดยการถือหนังสือเดินไปตามพื้นราบ แรงที่ถือหนังสือเรียนอยู่ในทิศขึ้นส่วนนักเรียนที่ถือหนังสือเคลื่อนที่ในแนวราบหรือแนวระดับ แต่หากพิจารณาแรงที่ทำให้มวลของนักเรียนคนนี้เคลื่อนที่ จะพบว่าทิศทางของแรงกับทิศทางการเคลื่อนที่อยู่ในแนวเดียวกัน แรงนี้จึงทำให้เกิดงานทางวิทยาศาสตร์ได้

กำลัง (power)

กำลัง คือ ปริมาณงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นจูลต่อวินาที หรือ วัตต์ ผู้ที่ออกแรงขนาดเท่ากันทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางเท่ากันจะทำงานได้เท่ากัน อย่างไรก็ตามการทำงานอาจใช้เวลาที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำลังของผู้ที่ทำงาน ผู้ที่ใช้เวลาในการทำงานน้อยจะใช้กำลังมาก ส่วนผู้ที่ใช้เวลาในการทำงานมากจะใช้กำลังน้อย เป็นไปตามความสัมพันธ์ ดังนี้

$$P = \frac{W}{t}$$

เมื่อ P แทน กำลัง มีหน่วยเป็นจูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W)

W แทน งาน มีหน่วยเป็นนิวตัน เมตร (N m) หรือ จูล (J)

t แทน เวลาที่ใช้ในการทำงาน มีหน่วยเป็นวินาที (s)

ตัวอย่างที่ 4 นักเรียนออกแรงดึงวัตถุในแนวระดับด้วยแรง 50 นิวตัน ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ขนาดของการกระจัด 8 เมตร โดยเวลาในการดึงวัตถุเป็น 10 วินาที นักเรียนใช้กำลังเท่าใด
วิเคราะห์โจทย์ $F = 50 \text{ N}$ $s = 8 \text{ m}$ $t = 10 \text{ s}$ $P = ?$

แนวคิด จากความสัมพันธ์

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = \frac{Fs}{t}$$

$$P = \frac{50 \text{ N} \times 8 \text{ m}}{10 \text{ s}}$$

$$P = 40 \text{ J/s หรือ W}$$

ดังนั้น นักเรียนใช้กำลังในการดึงวัตถุเท่ากับ 40 จูลต่อวินาที หรือ 40 วัตต์