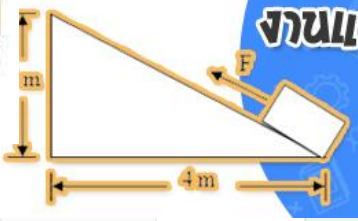


PHYSICS

งานและพลังงาน

วิทยาศาสตร์ระดับชั้น ม.2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

งานและพลังงาน

โดย ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข

โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย

ID Line : 0872245846

www.kruseksan.com

องค์ประกอบของหน่วย

- บทที่ 1 งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย
  - งานและกำลัง
  - เครื่องกลอย่างง่าย
- บทที่ 2 พลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงาน
  - พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์
  - กฎการอนุรักษ์พลังงาน

บทที่ 1 งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว สามารถทำสิ่งต่อไปนี้

1. อธิบายความหมายของงานและกำลัง
2. วิเคราะห์สถานการณ์และคำนวณงานและกำลัง
3. วิเคราะห์และอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกลอย่างง่าย
4. บอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้เครื่องกลอย่างง่ายในชีวิตประจำวัน

แผนผังความคิด (Concept Maps)

งาน (Work) และ พลังงาน (Power)

งาน (Work)

- ความหมายงาน , วิเคราะห์งาน , การคำนวณหางาน

กำลัง (Work)

- ความหมายของกำลัง , การวิเคราะห์กำลัง และ การคำนวณกำลัง

กฎการอนุรักษ์พลังงาน

- กฎการอนุรักษ์พลังงาน

เครื่องกลอย่างง่าย

- พื้นเอียง
- คาน
- รอก
- ล้อและเพลา
- ลิ่ม
- สกรู

พลังงานศักย์โน้มถ่วง

- ความหมายของพลังงานศักย์โน้มถ่วง , การคำนวณหาพลังงานศักย์โน้มถ่วง

พลังงานจลน์

- ความหมายของพลังงานจลน์ และการคำนวณหาพลังงานจลน์

เรื่องที่ 1 งาน (Work) และกำลัง (Power)

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

หนังสือ สสวท. หน้า 4

1.งาน (Work)

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

1. ดันโต๊ะ

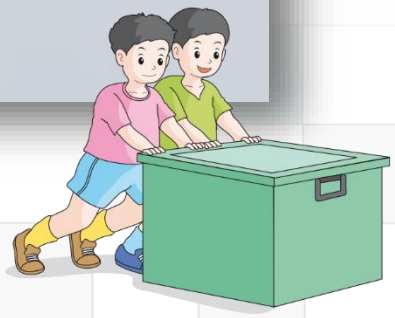
2. ลากรถเข็น

3. ยกเหยือกขึ้นในแนวดิ่ง

หนังสือ สสวท. หน้า 4

1.งาน (Work)

2 วิเคราะห์สถานการณ์งาน



1.งาน (Work)

2 วิเคราะห์สถานการณ์งาน

1.งาน (Work)

2 วิเคราะห์สถานการณ์งาน

1.งาน (Work)

2 วิเคราะห์สถานการณ์งาน

1.งาน (Work)

2 วิเคราะห์สถานการณ์งาน

1.งาน (Work)

2 วิเคราะห์สถานการณ์งาน

ไม่เกิดงาน

นักกีฬายกน้ำหนักออกแรงแบกตุ้มน้ำหนักไว้บริเวณบ่า โดยตุ้มน้ำหนักไม่มีการเคลื่อนที่ จึงถือว่าไม่เกิดงานในทางฟิสิกส์

1.งาน (Work)

2 วิเคราะห์สถานการณ์งาน

เกิดงาน

นักกีฬายกน้ำหนักออกแรงกระทำต่อตุ้มน้ำหนักมากขึ้น ทำให้ตุ้มน้ำหนักเคลื่อนที่ขึ้นไปเหนือศีรษะในทิศทางเดียวกับแรงที่มากระทำ ทำให้เกิดงานในทางฟิสิกส์

1.งาน (Work)

3 ความหมายของงาน

งาน (Work : W) หมายถึง การออกแรงกระทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทางในแนวเดียวกับแรง โดยที่ทิศทางการเคลื่อนที่และทิศทางของแนวแรงอยู่ในแนวเดียวกันในทางวิทยาศาสตร์ถือว่ามีงานเกิดขึ้น โดยงานเป็นปริมาณสเกลาร์ หาได้จากสูตรดังนี้

งาน = ขนาดของแรง x ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ในแนวแรง

$$W = Fs$$

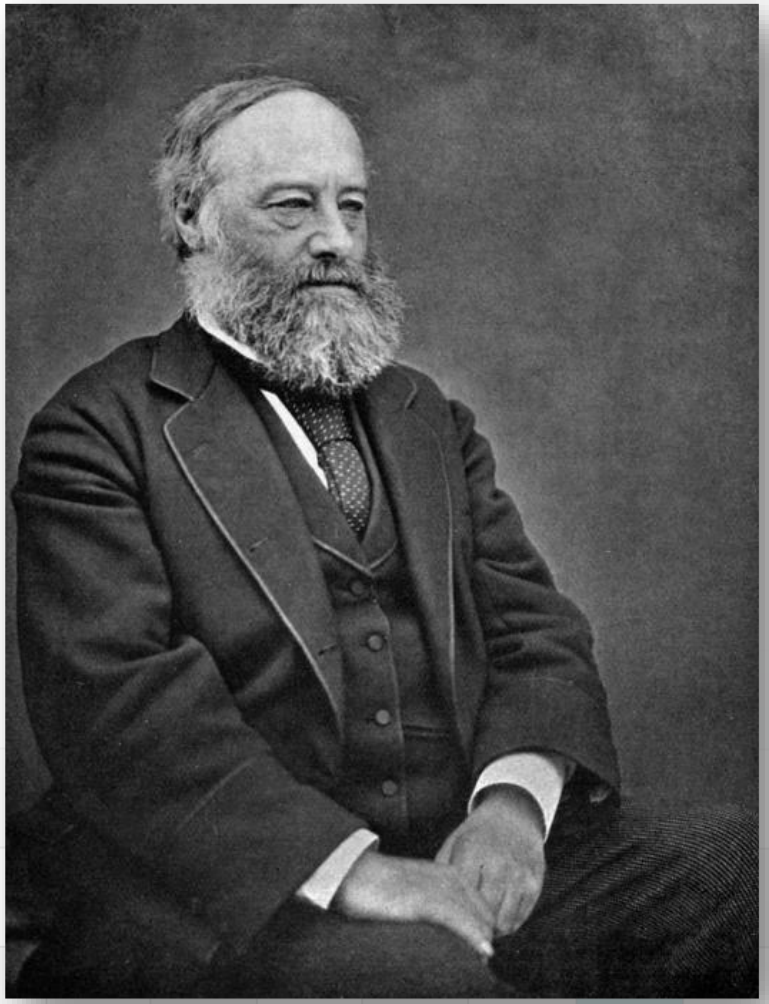
เมื่อ W = งาน มีหน่วยเป็น นิวตัน เมตร (N m) หรือ จูล (J)

F = ขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

s = ขนาดของการกระจัดตามแนวแรง มีหน่วยเป็น เมตร (m)

1.งาน (Work)

4 เกร็ดน่ารู้



เจมส์ เพรสคอต จูล

นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษ ได้ทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าพลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนได้ จูลได้เสนอ กฎการอนุรักษ์พลังงาน และชื่อของจูลได้รับเกียรติ ให้เป็นชื่อหน่วยของพลังงาน คือ จูล(J)

1.งาน (Work)

5 การคำนวณหางาน

ตัวอย่างโจทย์ที่ 1 - 5

หนังสือ สสวท. หน้า 8 - 11

1.งาน (Work)

5 การคำนวณหางาน : ชวนคิด

1. คนลากกล่องด้วยแรง 20 นิวตัน ไปข้างหน้า 10 เมตร งานเนื่องจากแรงที่ลากกล่องเป็นเท่าใด

1.งาน (Work)

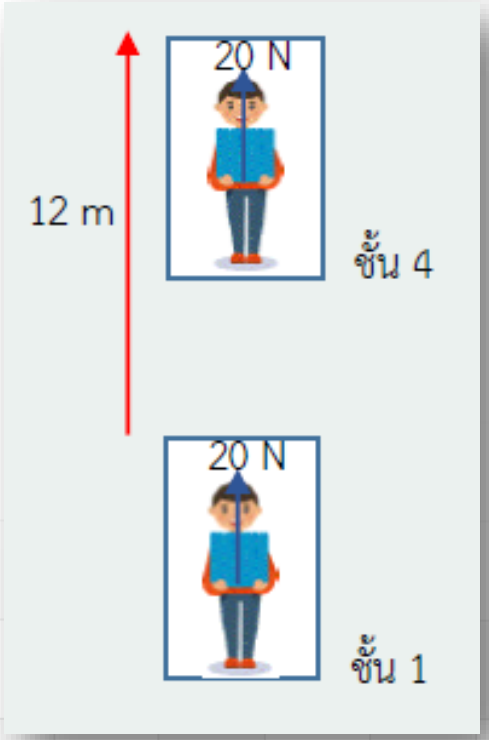
5 การคำนวณหางาน : ชวนคิด

2.คนแบกกล่องหนัก 15 นิวตัน เดินไปทางทิศตะวันออก 5 เมตร แล้วเดินไปทางทิศเหนืออีก 4 เมตร งานเนื่องจากแรงที่แบกกล่องเป็นเท่าใด

1.งาน (Work)

5 การคำนวณหางาน : ชวนคิด

3. นักเรียนถือหนังสือเรียนหนัก 20 นิวตัน ขึ้นลิฟท์จากชั้น 1 ไปยังชั้น 4 ซึ่งอยู่สูงจากพื้น 12 เมตร งานเนื่องจากแรงที่นักเรียนถือหนังสือเป็นเท่าใด

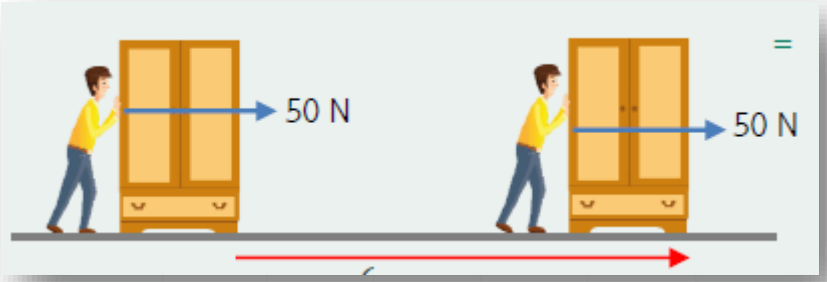


หนังสือ สสวท. หน้า 11

1.งาน (Work)

5 การคำนวณหางาน : ชวนคิด

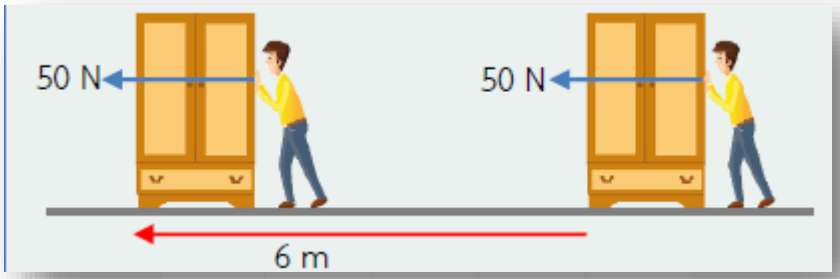
4. นักเรียนจัดห้องโดยเข็นตู้เก็บของด้วยแรง 50 นิวตัน จากมุมห้องด้านหนึ่งไปยังมุมห้องด้านตรงข้ามได้ ระยะทาง 6 เมตร จากนั้นนักเรียนเปลี่ยนใจเข็นตู้เก็บของกลับมาไว้ที่มุมเดิมด้วยแรงเท่าเดิม งานเนื่องจาก แรงที่กระทำต่อตู้เก็บของเป็นเท่าใด



1.งาน (Work)

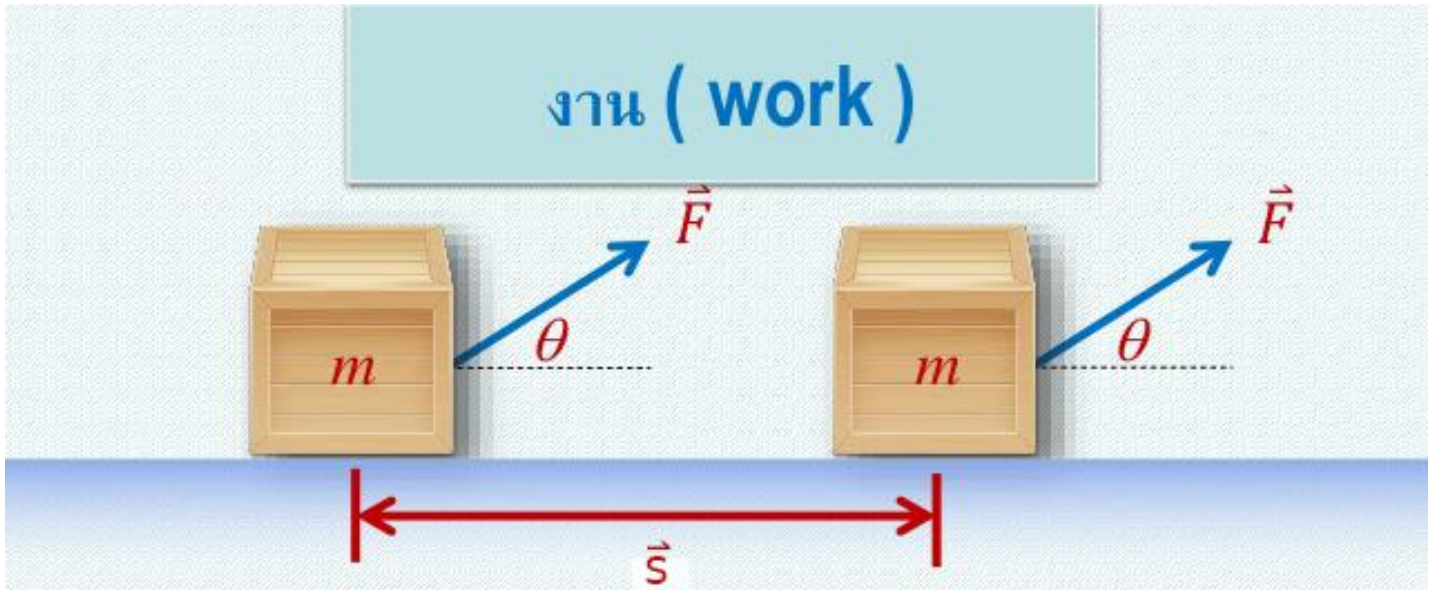
5 การคำนวณหางาน : ชวนคิด

4. นักเรียนจัดห้องโดยเข็นตู้เก็บของด้วยแรง 50 นิวตัน จากมุมห้องด้านหนึ่งไปยังมุมห้องด้านตรงข้ามได้ ระยะทาง 6 เมตร จากนั้นนักเรียนเปลี่ยนใจเข็นตู้เก็บของกลับมาไว้ที่มุมเดิมด้วยแรงเท่าเดิม งานเนื่องจาก แรงที่กระทำต่อตู้เก็บของเป็นเท่าใด



1.งาน (Work)

6 ข้อคิดเกี่ยวกับ : การคำนวณหางาน

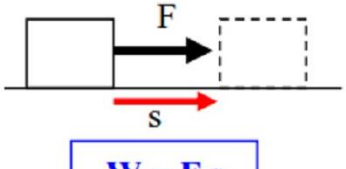


นิยาม : งาน (work) ที่เกิดจากแรง $\vec{F}$ ที่กระทำต่อวัตถุนี้ คือ

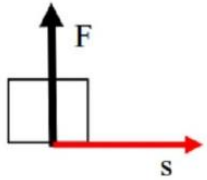
$$W = \vec{F}\cos\theta \cdot \vec{S}$$

งานมีหน่วยเป็น *N.m* หรือ *J* (จูล) และมีค่าเป็นได้ทั้ง ศูนย์ , บวก , ลบ สามารถแบ่งออกเป็นกรณีต่างๆได้ดังนี้

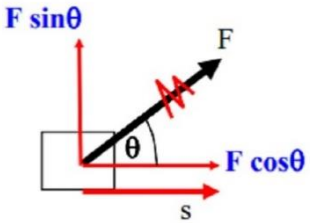
ในกรณีที่แรงกระทำไม่อยู่ในแนวเดียวกันกับการเคลื่อนที่



$W = F s$



$W = 0$

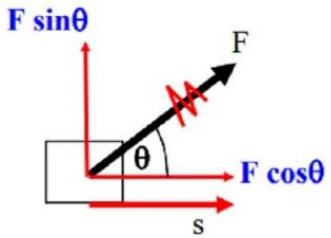


$W = F\cos\theta\ s$

(ใช้ Fcosθ เพราะอยู่ในแนวขนานกับ s)

1.งาน (Work)

6 ข้อคิดเกี่ยวกับ : การคำนวณหางาน



$W = F\cos\theta \; s$

(ใช้ $F\cos\theta$ เพราะอยู่ในแนวขนานกับ s)

ตัวอย่าง : ออกแรงดึงวัตถุไป 40 นิวตัน ทำมุม 60 องศา วัตถุเคลื่อนที่ระยะทาง 20 เมตร งานที่เกิดขึ้นเป็นเท่าใด

2.กำลัง (Power)

1 ความหมายของกำลัง

กำลัง (Power : P) หมายถึง อัตราของการทำงาน หรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา หาได้จากสูตรดังนี้

$$\text{กำลัง} = \frac{\text{งาน}}{\text{เวลา}}$$

$$P = \frac{W}{t} \quad \text{หรือ} \quad \frac{F.s}{t} = F.v$$

เมื่อ P	=	กำลัง	มีหน่วยเป็น	จูลต่อวินาที (J/s) หรือ วัตต์ (W)
W	=	งาน	มีหน่วยเป็น	จูล (J)
t	=	เวลา	มีหน่วยเป็น	วินาที (s)
s	=	ระยะทาง	มีหน่วยเป็น	เมตร (m)
v	=	อัตราเร็ว	มีหน่วยเป็น	เมตรต่อวินาที (m/s)

2.กำลัง (Power)

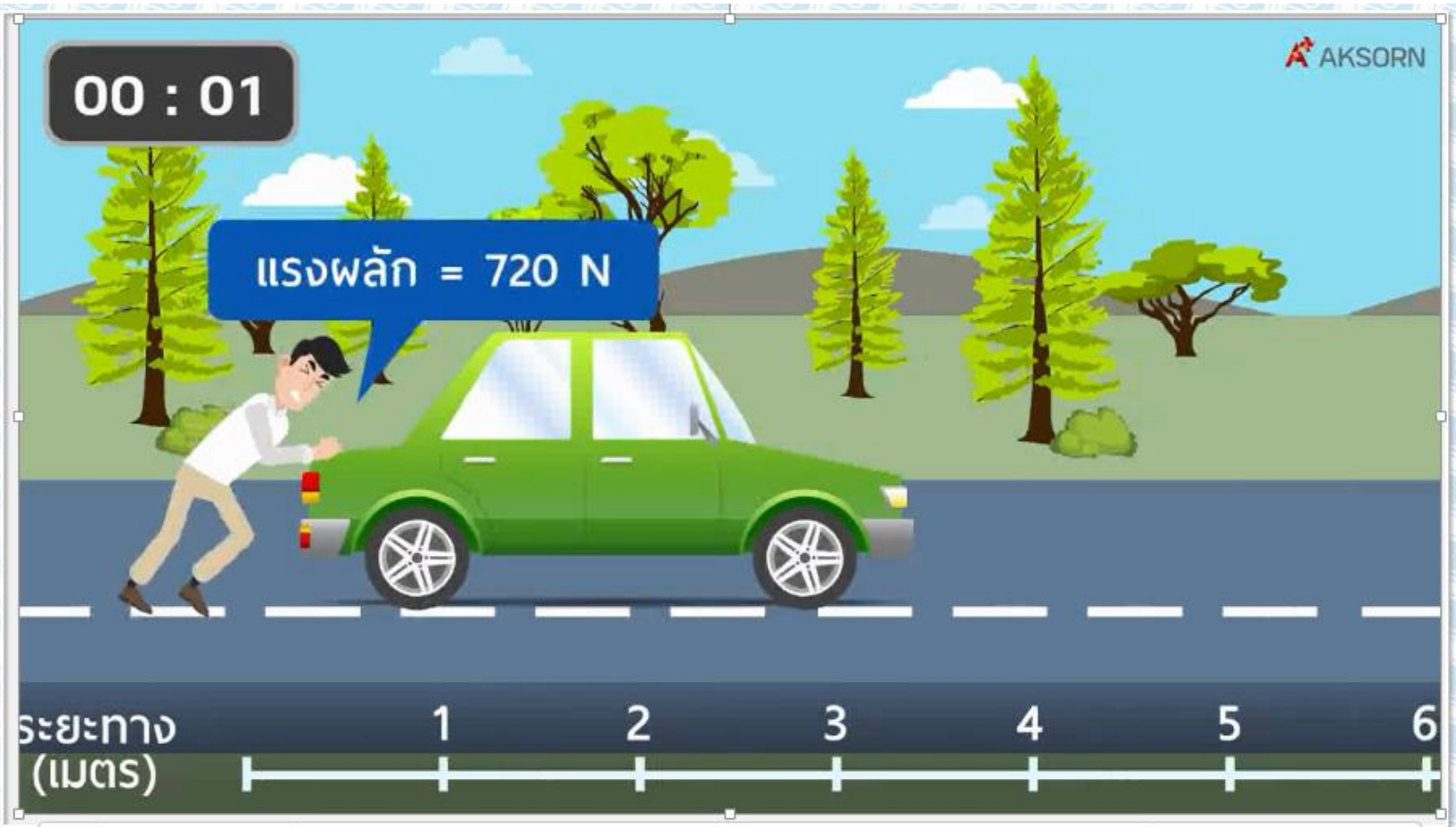
2 การคำนวณหากำลัง

ตัวอย่างโจทย์ที่ 6 - 7

หนังสือ สสวท. หน้า 12 - 13

2.กำลัง (Power)

2 การคำนวณหากำลัง



AKSO
00:12.54

2.กำลัง (Power)

2 การคำนวณหากำลัง : ชวนคิด

1.ชายคนหนึ่งดันรถที่จอดขวางให้เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 3 เมตร ใช้เวลา 10 วินาที ถ้าออกแรงดัน 100 นิวตัน ชายคนนั้นมีกำลังเท่าใด

2.กำลัง (Power)

2 การคำนวณหากำลัง : ชวนคิด

2. รถทดลองคันหนึ่งมีกำลัง 60 วัตต์ ถ้ารถทดลองคันนี้เคลื่อนที่ได้ระยะทาง 3 เมตร ใช้เวลา 2 วินาที แรงขับเนื่องจากเครื่องยนต์ที่ทำให้รถทดลองเคลื่อนที่เป็นเท่าใด

2.กำลัง (Power)

2 การคำนวณหากำลัง : ชวนคิด

3.เครื่องยกของเครื่องหนึ่งมีกำลัง 500 วัตต์ ถ้ายกสิ่งของชิ้นหนึ่งหนัก 600 นิวตัน ได้สูง 3 เมตร จะใช้เวลาในการยกสิ่งของชิ้นนี้เท่าใด

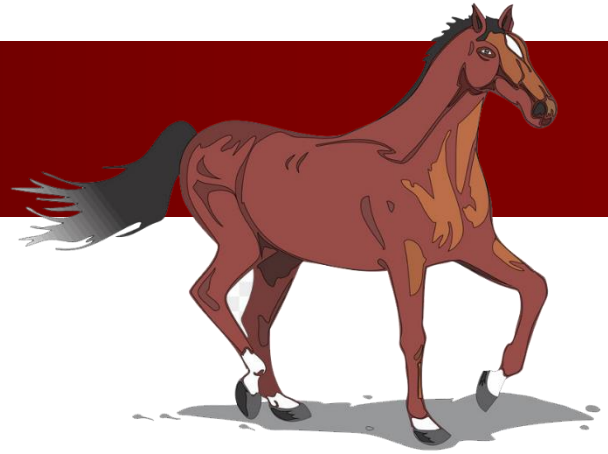
2.กำลัง (Power)

2 การคำนวณหากำลัง : โจทย์

ตัวอย่างโจทย์ที่ 8 ความร้อนจากตะเกียงแอลกอฮอล์ทำให้น้ำมวล 60 กรัม อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 80 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 2 นาที กำลังของตะเกียงแอลกอฮอล์นี้เป็นเท่าใด

กำหนดให้ ความร้อนจำเพาะของน้ำเท่ากับ 4.2 จูลต่อกรัม องศาเซลเซียส

2.กำลัง (Power)

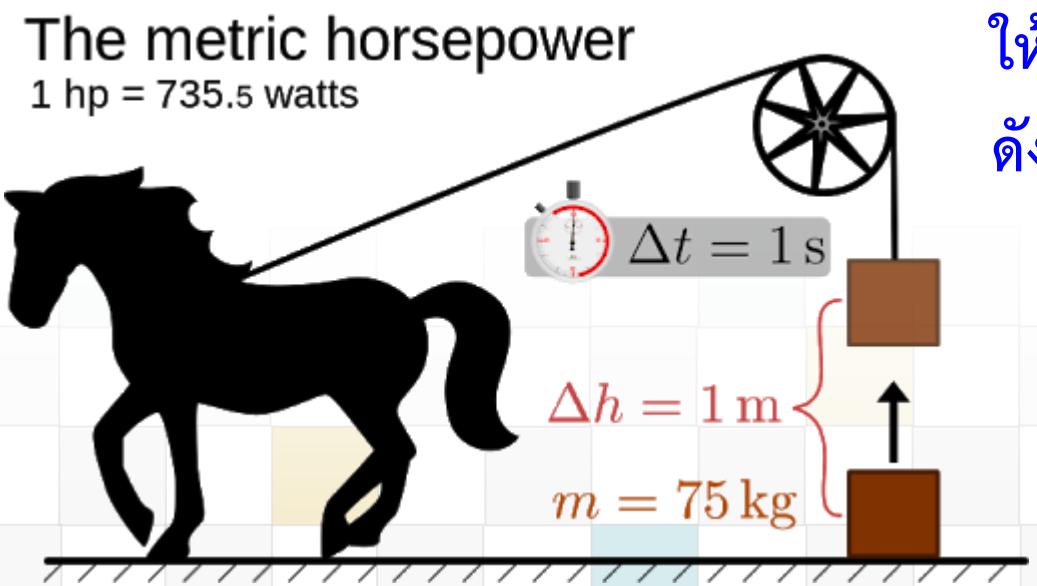


3 เกร็ดน่ารู้

กำลังม้า (horsepower) หรือคนไทยเรียกว่า แรงม้า

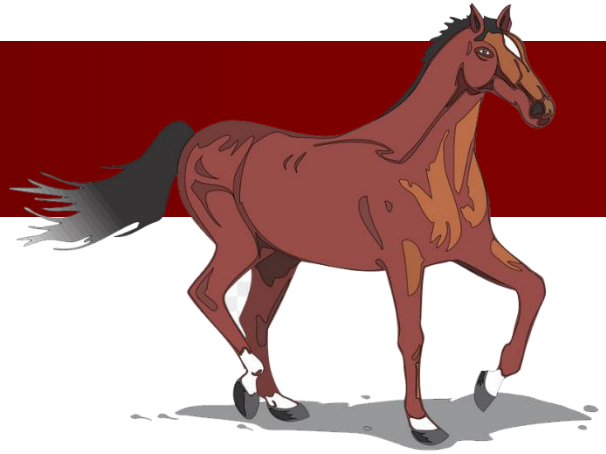
เป็นหน่วยที่ใช้บอกกำลังเครื่องยนต์ เพื่อเปรียบเทียบกำลังที่ได้จากเครื่องจักรไอน้ำกับกำลังม้าที่ใช้ลากจูง หรือยกสิ่งของในงานเกษตรกรรม กำลังม้าเทียบได้กับการให้ม้าดึงวัตถุที่มีมวล 75 kg หรือมีน้ำหนัก 735.5 N ให้สูงขึ้นมา 1 m ในเวลา 1 วินาที ดังนั้น 1 กำลังม้า มีขนาดเท่ากับ

735.5 วัตต์



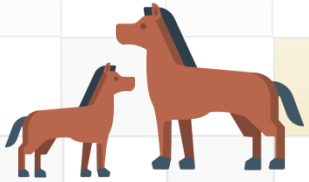
หนังสือ สสวท. หน้า 15

2.กำลัง (Power)



3 เกร็ดน่ารู้

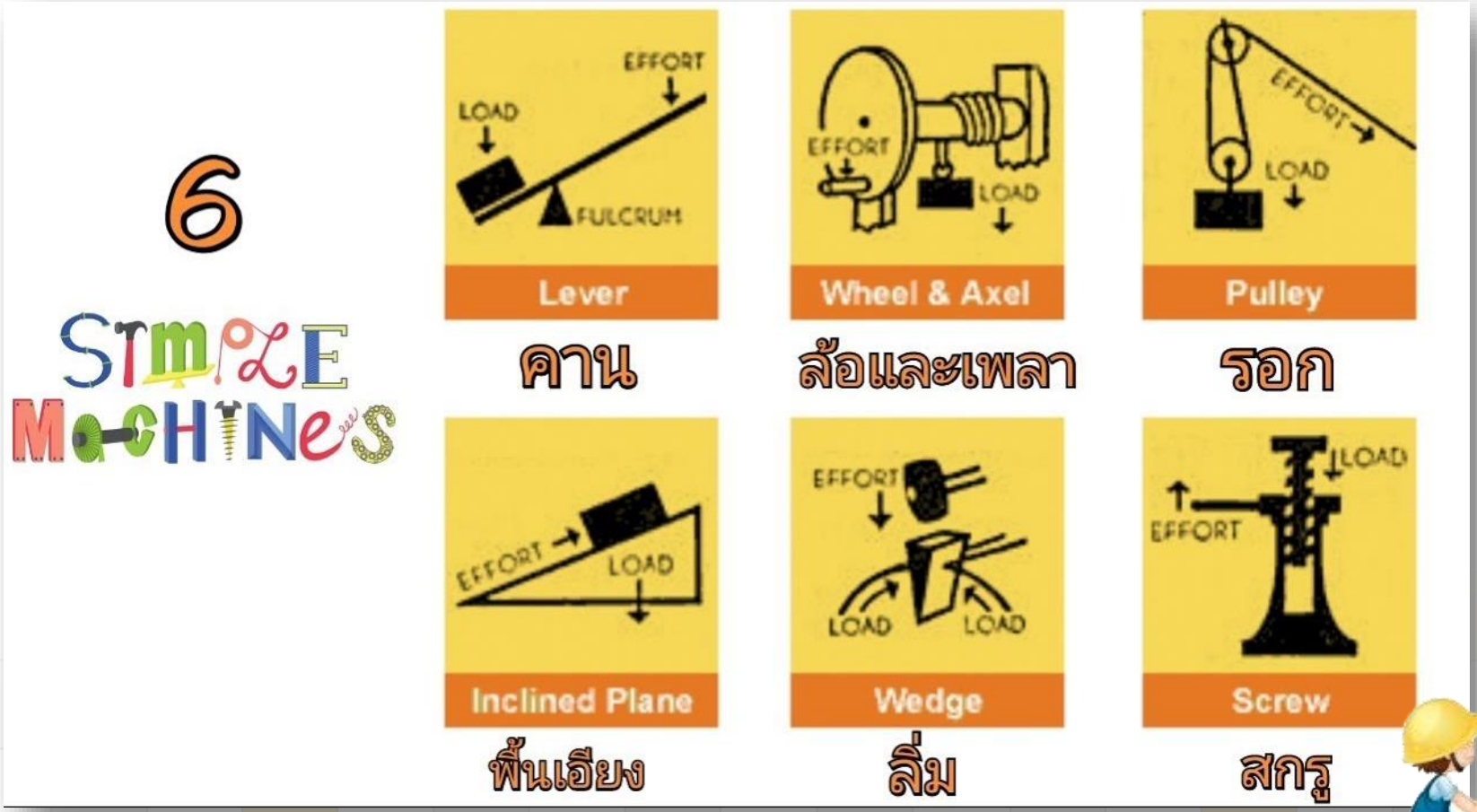
ในอดีตมนุษย์นิยมใช้แรงงานจากสัตว์ เช่น ม้า แทนการใช้แรงงานจากมนุษย์หรือเครื่องจักร



หนังสือ สสวท. หน้า 15

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน



หนังสือ สสวท. บทความ หน้า 16 และทบทวนความรู้และบทความ หน้า 17

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

☒ คนยืนถือถังน้ำ มีงานเนื่องจากแรงที่ถือถังน้ำ เพราะถังน้ำไม่เคลื่อนที่

☒ คนนั่งท่องหนังสือ มีงานเนื่องจากการอ่านหนังสือ เพราะไม่มีแรงกระทำต่อหนังสือ หนังสือไม่เคลื่อนที่

หนังสือ สสวท. หน้า 17

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

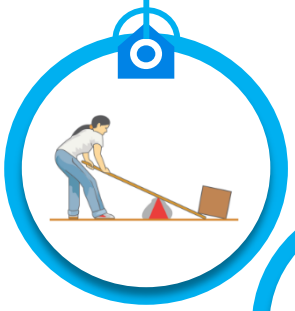
☑ คนเข็นรถเข็นเดินซื้อของในห้างมีงาน เนื่องจากแรงที่ดันรถเข็น เพราะรถเข็นเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแรง

☒ คนเดินหิ้วกระเป๋า มีงานเนื่องจากแรงที่หิ้วกระเป๋า เพราะกระเป๋าไม่เคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแรงหรือกระเป๋า เคลื่อนที่ไปตามแนวราบ ซึ่งตั้งฉากกับทิศทางของการกระจัด

หนังสือ สสวท. หน้า 17

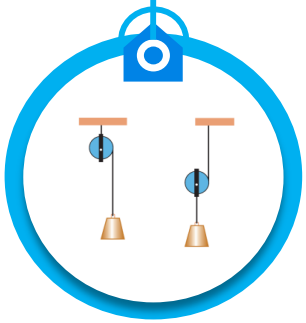
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

เครื่องกลอย่างง่าย มี 6 ประเภท

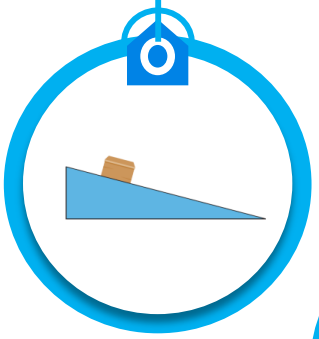


คาน

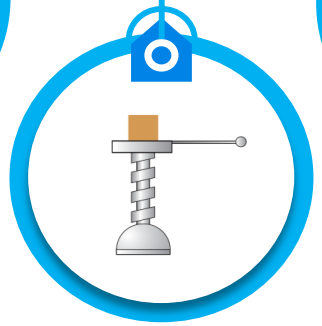
ลิ่ม



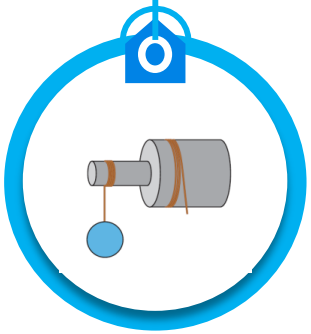
รอก



พื้นเอียง



สกรู



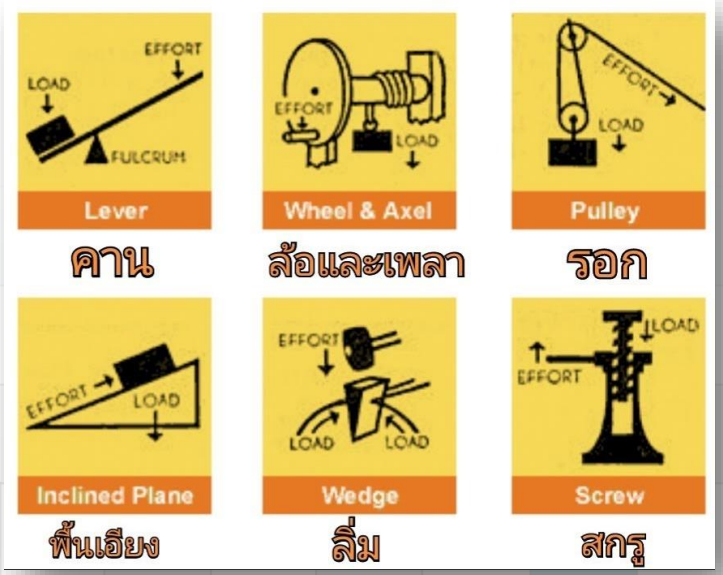
ล้อกับเพลา

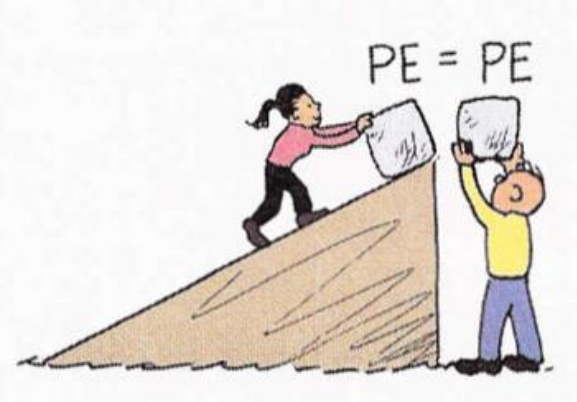
เครื่องกลเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยผ่อนแรง หรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน โดยเมื่อมีแรงพยายามหรือแรงที่ให้กับเครื่องกลเพียงเล็กน้อย ก็สามารถเอาชนะแรงต้านทานที่ได้รับจากเครื่องกล หรือแรงเนื่องจากน้ำหนักของวัตถุที่กระทำต่อเครื่องกลได้ โดยเครื่องกลอย่างง่ายเป็นเครื่องกลที่ไม่ซับซ้อน

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

2 ความหมายเครื่องกลอย่างง่าย

เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine) คือ เครื่องมือที่ใช้ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน ช่วยผ่อนแรง โดยออกแรงพยายามน้อยแต่สามารถเอาชนะแรงต้านหรือยกน้ำหนักมากๆ ได้ แต่เครื่องกลไม่สามารถช่วยผ่อนงานได้ (ไม่ช่วยให้ทำงานน้อยลง)

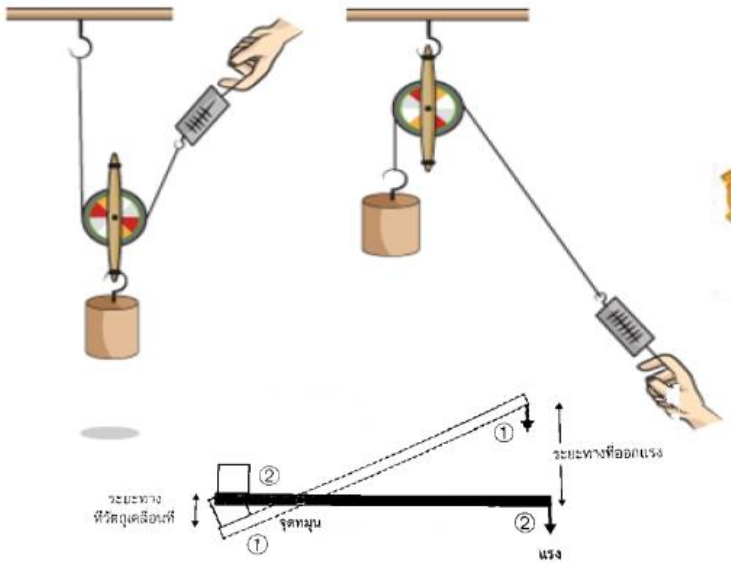


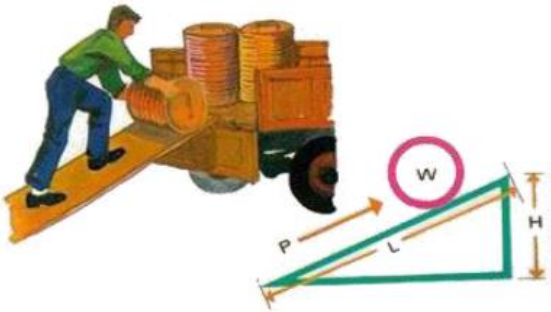


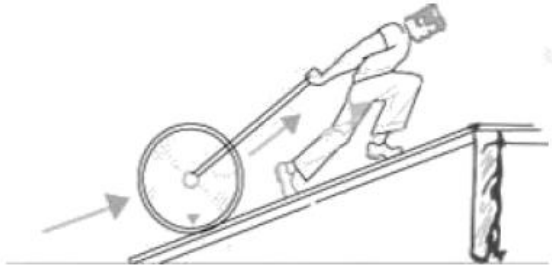
หนังสือ สสวท. หน้า 17

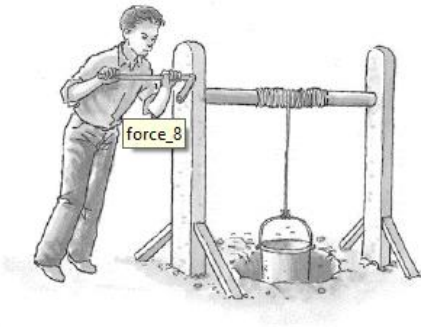
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

2 ความหมายเครื่องกลอย่างง่าย









เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine) คือ เครื่องมือที่ใช้ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน ช่วยผ่อนแรง

อาศัยหลักการที่ว่า... **งานที่ให้กับเครื่องกล = งานที่ได้จากเครื่องกล**

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

3 การได้เปรียบเชิงกล (Mechanical Advantage : M.A.)

การได้เปรียบเชิงกล คือ อัตราส่วนระหว่างแรงต้านทาน (W) กับแรงพยายาม (E) ผลที่ได้จะบอกว่าเครื่องกลชนิดนั้นผ่อนแรงได้หรือไม่

$$\text{การได้เปรียบเชิงกล (M.A.)} = \frac{\text{แรงต้านทาน}}{\text{แรงพยายาม}} = \frac{W}{E}$$

ถ้า M.A. = 1 : แสดงว่าไม่ผ่อนแรง >> W = E (งานที่ได้เท่ากันงานที่ทำ)

ถ้า M.A. > 1 : แสดงว่าได้เปรียบเชิงกล >> W > E (ออกแรงน้อยได้งานมาก)

ถ้า M.A < 1 : แสดงว่าเสียเปรียบเชิงกล >> W < E (ออกแรงมากได้งานน้อย)

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

4 ประสิทธิภาพของเครื่องกล (Efficiency of Machine)

1. เมื่อเครื่องกลไม่มีแรงเสียดทาน : งานที่ให้กับเครื่องกลไม่สูญหาย ประสิทธิภาพเครื่องกับ =100% แต่เครื่องกลแบบนี้ไม่มีอยู่จริง

2. เมื่อเครื่องกลมีแรงเสียดทาน : งานที่ให้กับเครื่องกลบางส่วนสูญหายไปเป็นพลังงานความร้อน จะได้ว่า

งานที่ให้กับเครื่องกล = งานที่ได้จากเครื่องกล + งานเนื่องจากแรงเสียดทาน

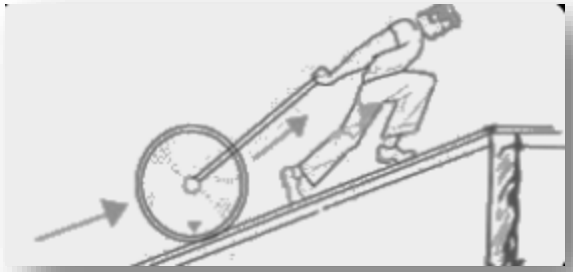
$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่องกล} = \frac{\text{งานที่เครื่องกลทำได้}}{\text{งานที่ให้กับเครื่องกล}} \times 100$$

หมายเหตุ : ประสิทธิภาพของเครื่องกลจะเกิน 100% ไม่ได้

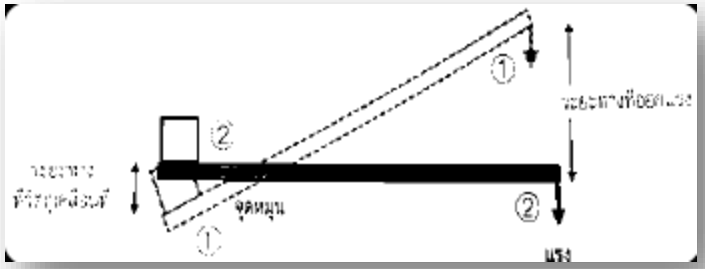
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5 ประเภทของเครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

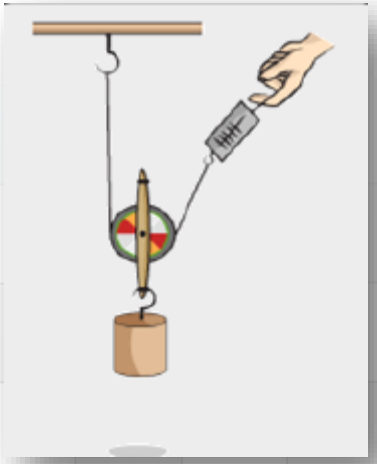
1.พื้นเอียง (Inclined plane)



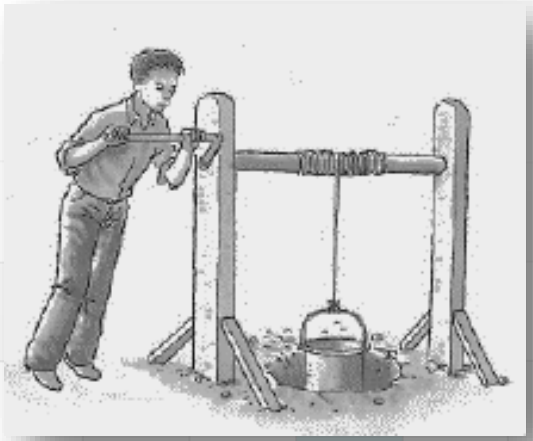
2.คาน (Lever)



3. รอก (Pulley)



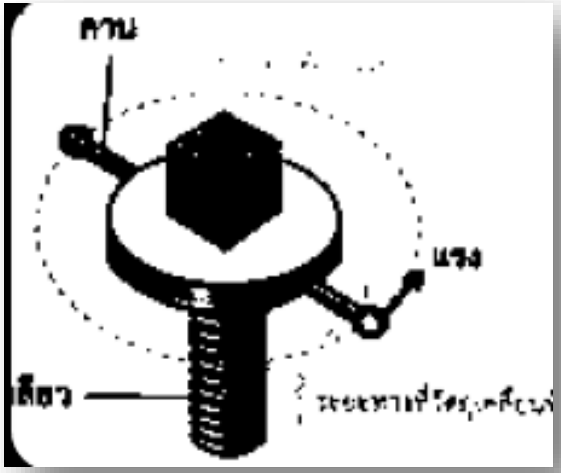
4. ล้อและเพลา (Wheel and Axle)



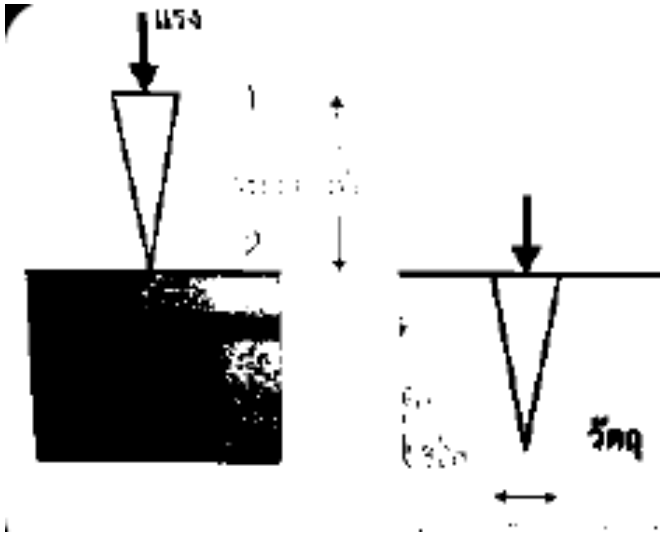
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5 ประเภทของเครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.สกรู (Screw)



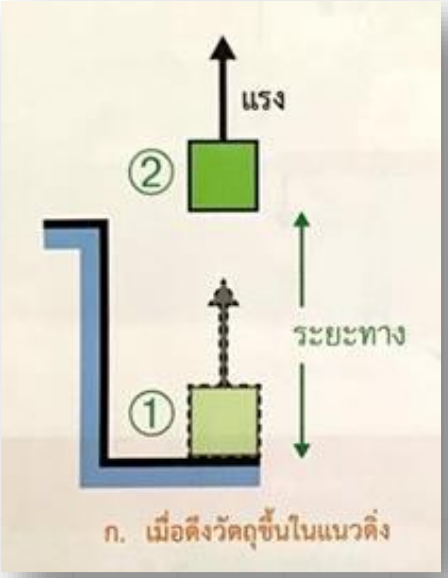
6.ลิ่ม (Wedge)



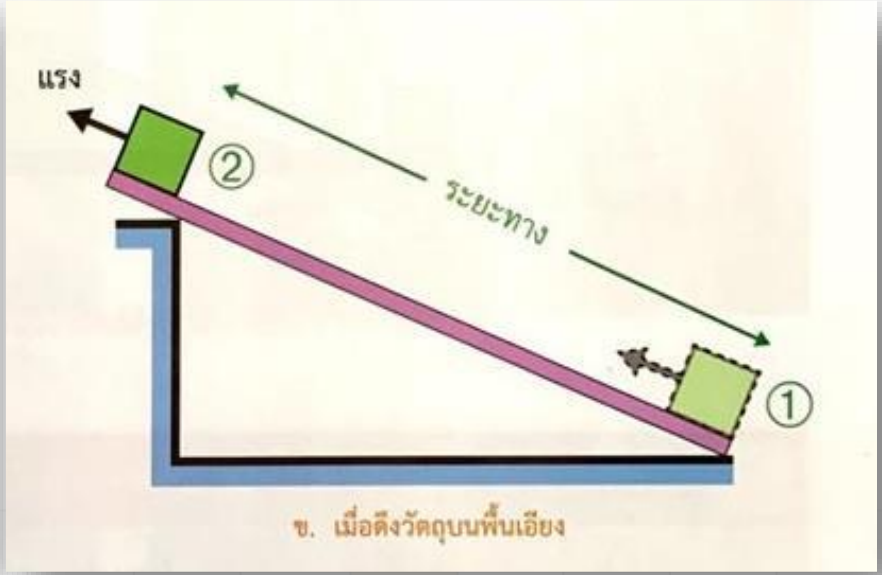
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. 1. พื้นเอียง (Inclined plane)

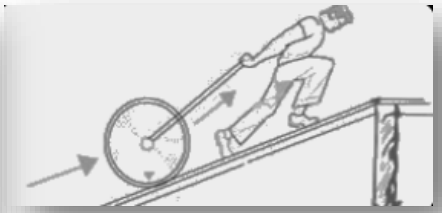
1.1 หมายถึง เครื่องกลที่มีลักษณะลาดเอียง ช่วยผ่อนแรงในการยกของหนักขึ้นในแนวดิ่ง การทำงานของพื้นเอียงใช้หลักของงานมาเกี่ยวข้อง



ก. เมื่อดึงวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง



ข. เมื่อดึงวัตถุบนพื้นเอียง



การยกวัตถุให้เคลื่อนที่ในแนวดิ่งต้องออกแรงอย่างน้อยเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ

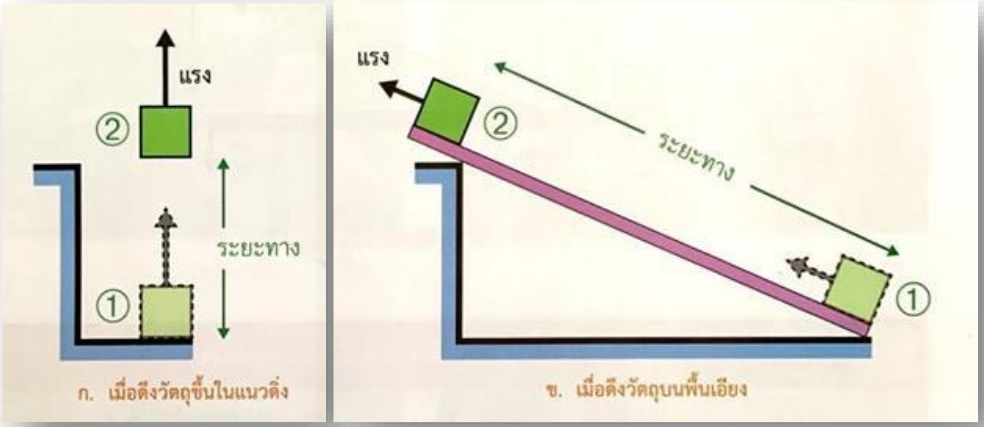
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

1. พื้นเอียง (Inclined plane)

1.2 หลักการของพื้นเอียง

- ระยะทางที่ลากวัตถุไปบนพื้นเอียงมากขึ้น แต่งานจะเท่ากับงานในการยกวัตถุขึ้นตรงๆ (ในกรณีที่ความสูงเท่ากัน)
- ระยะทางที่ใช้ในการออกแรงตามพื้นเอียงมากขึ้น แรงจะน้อยลง

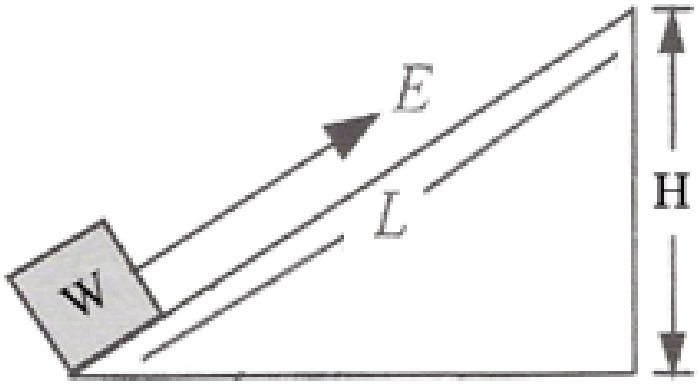


ดังนั้น พื้นเอียงจึงเป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรงในการยกวัตถุ โดยที่งานจะเท่ากันไม่ว่าจะยกวัตถุหรือลากวัตถุบนพื้นเอียงที่ความสูงเท่ากัน

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. 1. พื้นเอียง (Inclined plane)

1.3 สูตรคำนวณ



โดยที่ L = ความยาวของพื้นเอียง (m)

H = ความสูงของพื้นเอียง (m)

E = แรงพยายามในการนำวัตถุไปวาง ที่ความสูง H (N)

W = แรงต้านทาน (น้ำหนักของวัตถุ=mg)(N)

สูตรคำนวณ งานเนื่องจากแรงพยายาม = งานเนื่องจากแรงโน้มถ่วง

$$E \times L = W \times H$$

$$M.A. = \frac{W}{E} = \frac{L}{H}$$

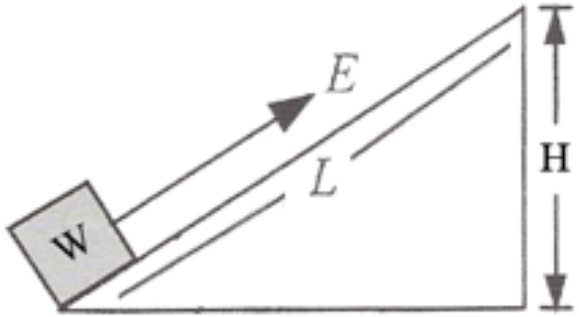
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

1. พื้นเอียง (Inclined plane)

1.3 สูตรคำนวณ

1. จะต้องออกแรงเท่าใดในการดันรถยนต์คันหนึ่งไปตามทางลาดเอียงที่มีความสูง 5 เมตร ระยะลาดเอียง 50 เมตร รถคันนี้มีมวล 1,000 kg โดยไม่คิดแรงเสียงทาน ($g = 9.8\ m/s^2$)



เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

1. พื้นเอียง (Inclined plane)

1.4 การนำไปใช้ประโยชน์

พื้นเอียงสำหรับรถเข็นผู้ป่วย

ก. พื้นเอียงสำหรับรถเข็นผู้ป่วย

พื้นเอียงสำหรับขนของขึ้นรถบรรทุก

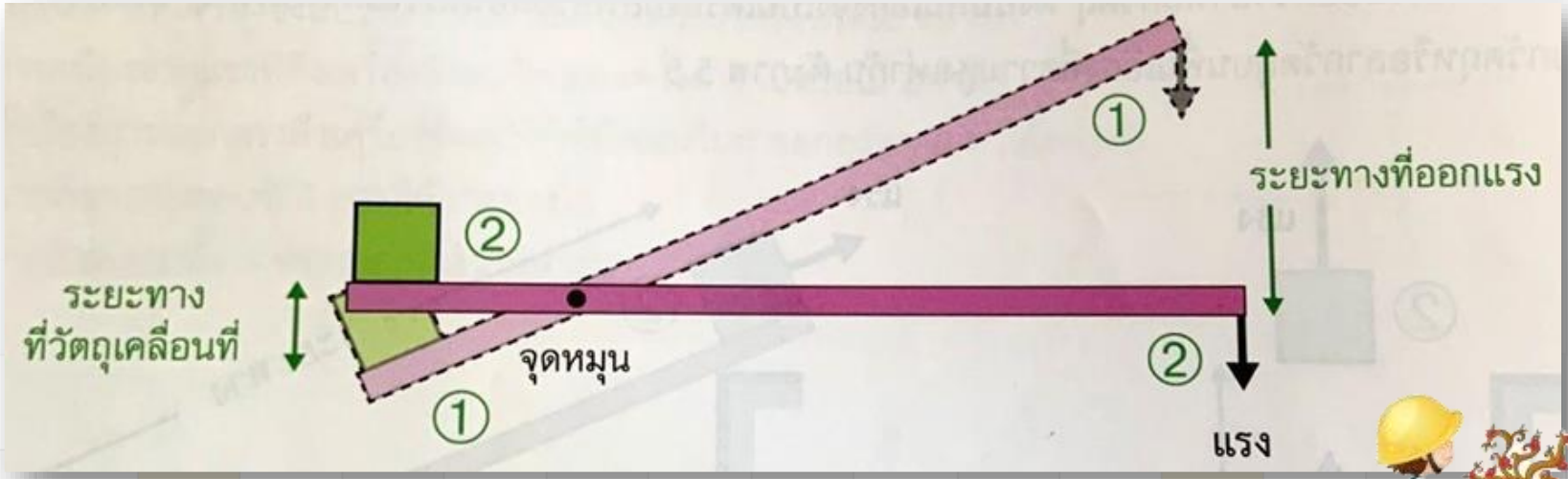
ข. พื้นเอียงสำหรับขนของขึ้นรถบรรทุก

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

2. คาน (Lever)

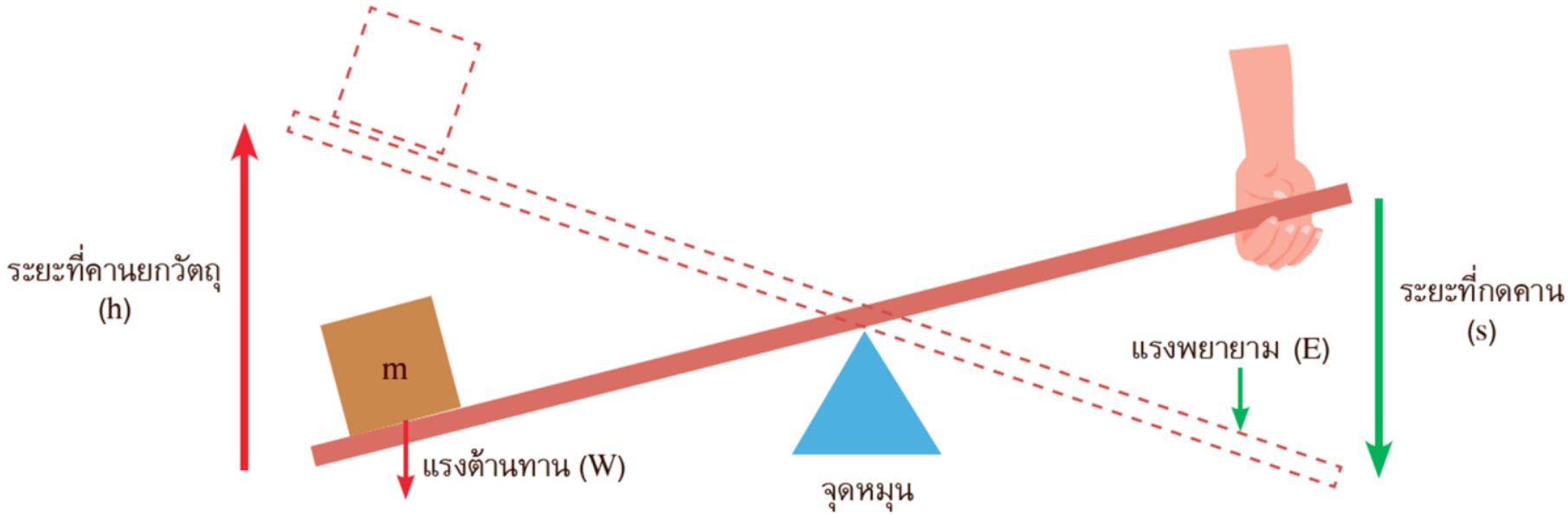
1.1 หมายถึง เครื่องกลที่ใช้หลักการโมเมนต์หรือมีจุดที่เป็นจุดหมุนมาคำนวณ โดยแรงพยายามทำให้เกิดโมเมนต์ตามเข็ม และแรงต้านทำให้เกิดโมเมนต์ทวนเข็มรอบจุดหมุน



เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

2. คาน (Lever)



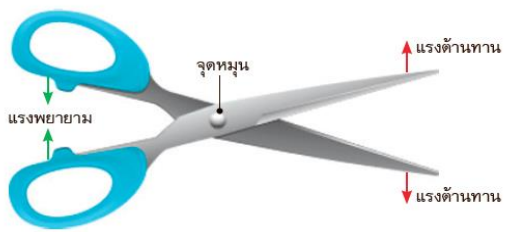
กลไกการทำงานของคาน

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. 2. คาน (Lever)

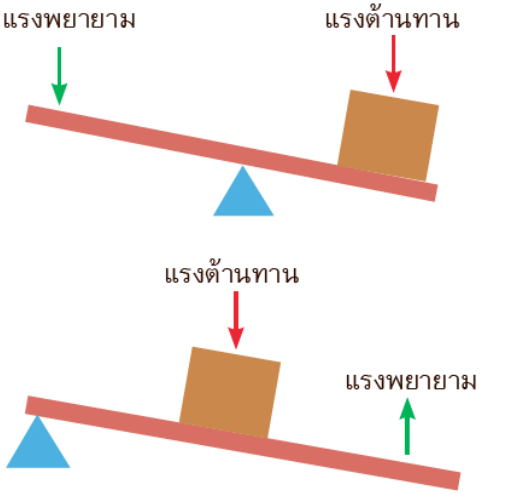
ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้หลักการของคาน

ค้อน



กรรไกร

รถเข็นทราย



เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

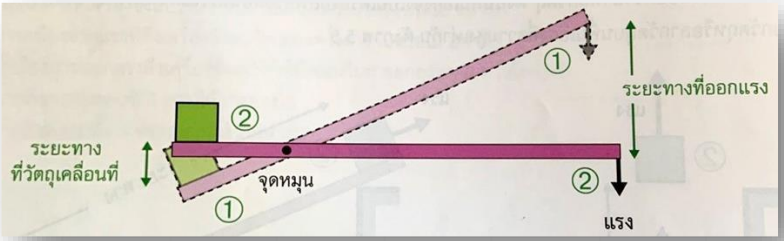
5.

2. คาน (Lever)

1.2 หลักการของคาน

- เมื่อออกแรงที่ปลายคานด้านหนึ่ง เพื่อทำให้วัตถุที่อยู่ปลายอีกด้านหนึ่งของคานเคลื่อนที่

- งานที่ให้แก่คานตรงด้านที่ออกแรง = งานที่ได้จากคานด้านที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่



สรุป

ยิ่งระยะทางที่ออกแรงมากกว่าระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่

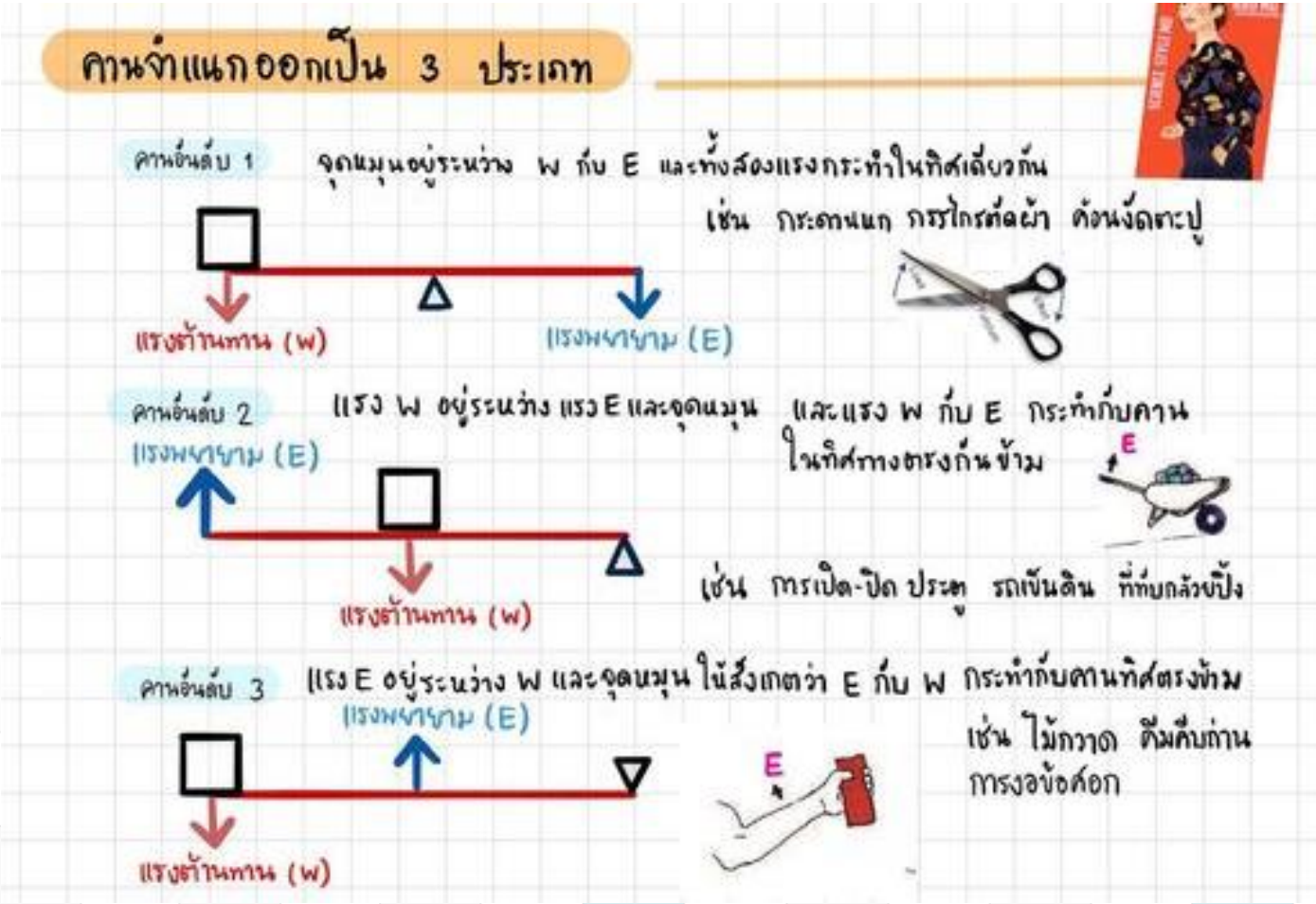
แรงที่กระทำต่อคานจะน้อยกว่าแรงที่คานกระทำต่อวัตถุ

คานจึงช่วยผ่อนแรง

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. 2. คาน (Lever)

1.3 ประเภทของคาน



ประเภทเครื่องใช้

คานอันดับ 1 : ชะแลง , กรรไกร , ยอยกปลา

คานอันดับ 2 : รถเข็นดิน , การเปิดปิดประตู , ที่เปิดขวด

คานอันดับ 3 : ตะเกียบ , ไม้กวาด , ปากกา , การงอข้อศอก

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

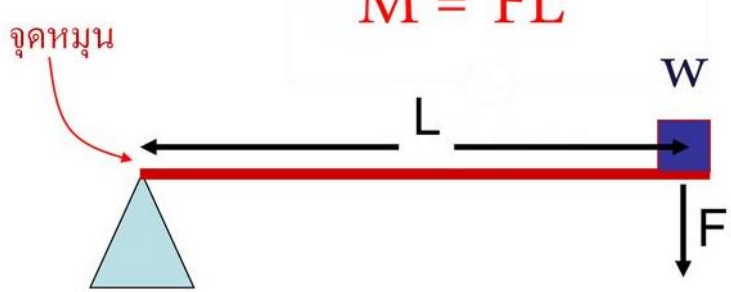
5.

2. คาน (Lever)

1.4 สูตรคำนวณ

โมเมนต์ = แรง x (ระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน)

$$M = FL$$



กำหนดให้

M = โมเมนต์ของแรง (N m)

F = แรงที่กระทำต่อวัตถุ (N)

L = ระยะทางจากจุดหมุนไปตั้งฉากกับแนวแรง (m)

ถ้าระบบสมดุล จะได้ว่า โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

$$M_{ทวน} = M_{ตาม}$$

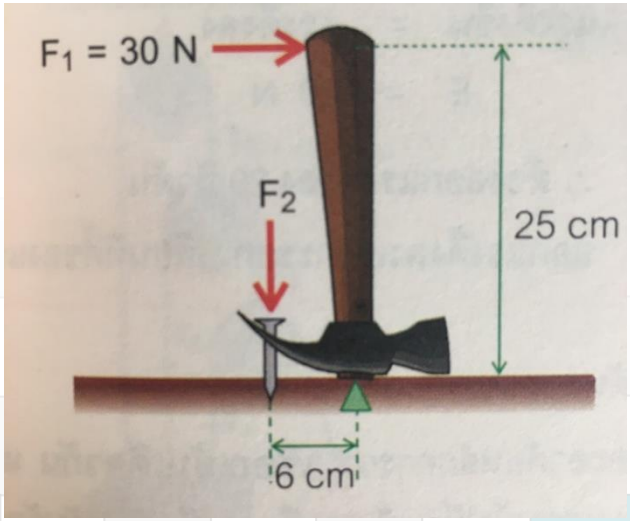
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

2. คาน (Lever)

1.4 สูตรคำนวณ

1. ค้อนใช้ถอนตะปูมีขนาดดังรูป ถ้าออกแรงที่ปลายด้ามค้อน 30 N จึงถอนตะปูได้ ตะปูมีแรงยึดเท่าใดและการได้เปรียบเชิงกลของค้อนมีค่าเท่าใด

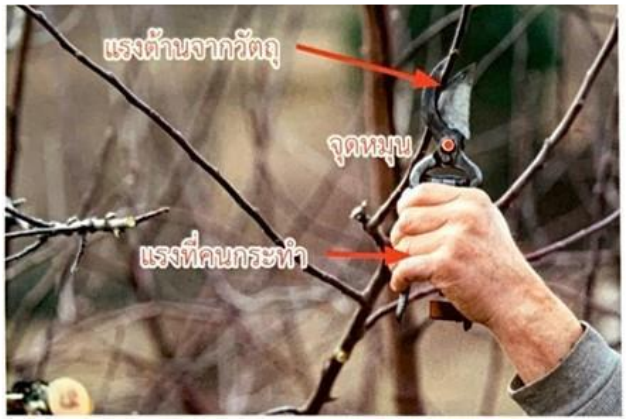


เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

2. คาน (Lever)

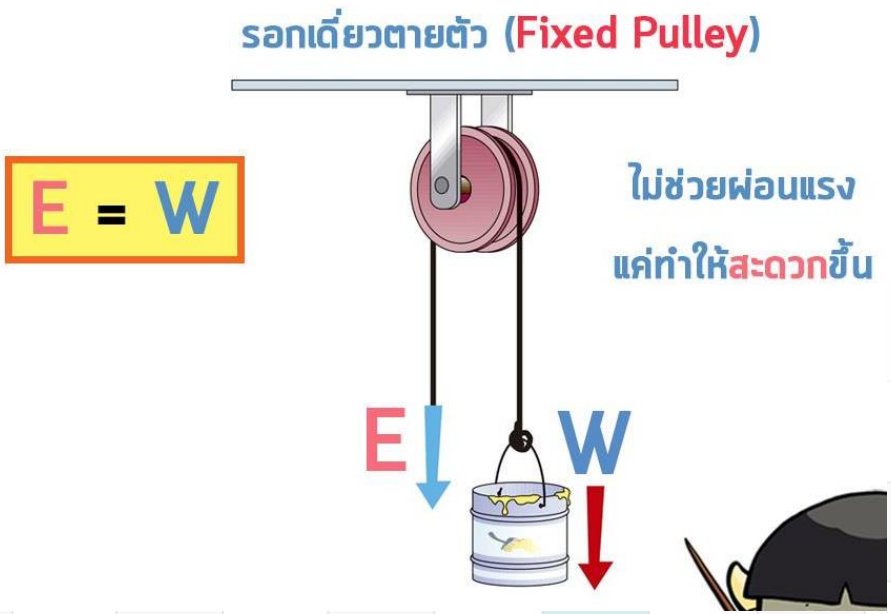
1.5 การนำไปใช้ประโยชน์

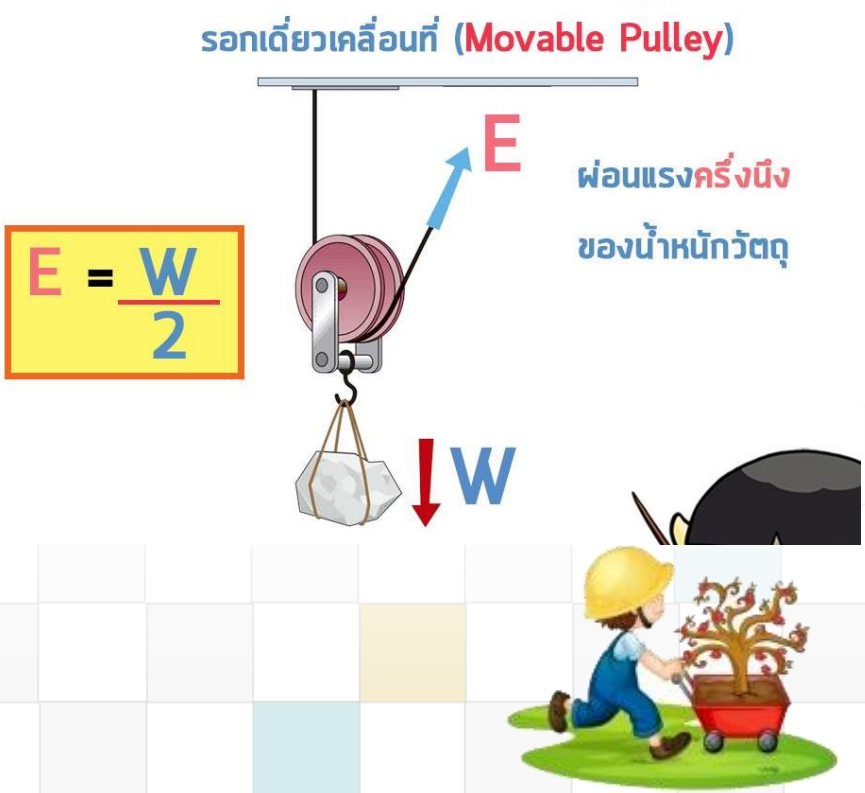


เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. 3. รอก (Pulley)

1.1 หมายถึง เครื่องกลที่มีลักษณะเป็นล้อหมุนได้คล่องรอบแกน อาจมีวงล้ออันเดียวหรือหลายอันก็ได้ ที่ขอบของล้อมีร่องสำหรับคล้องเชือกสำหรับใช้ยกวัตถุขึ้นที่สูงหรือหย่อนลงสู่ที่ต่ำได้

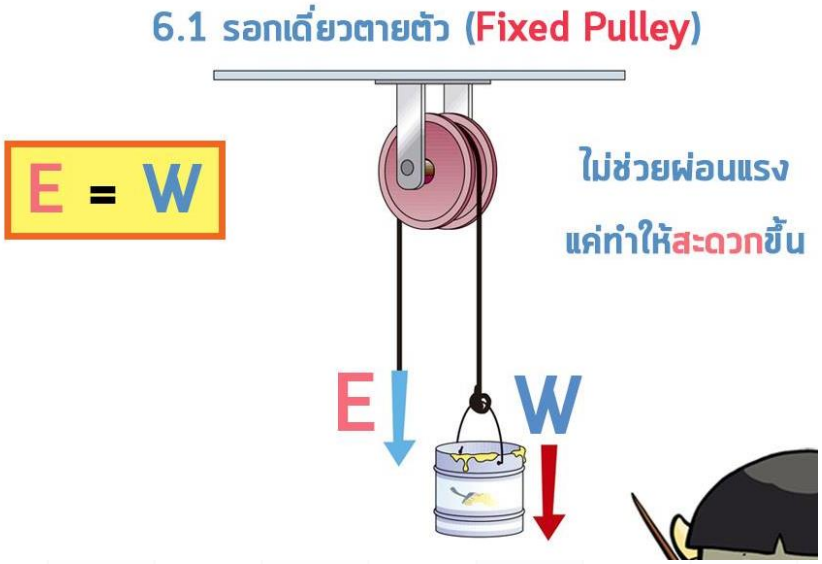




เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. 3. รอก (Pulley)

1.2 ประเภทของรอก



แรงที่ต้องใช้ในการดึงวัตถุ

แรงดึงขึ้น = แรงดึงลง

E = W

1. รอกเดี่ยวตายตัว

-จะถูกแขวนยึดกับที่แล้ว เชือกคล้องผ่านรอก ปลายเชือกด้านหนึ่งผูกวัตถุ และออกแรงดึงที่ปลายเชือกอีกด้านหนึ่ง วัตถุจะเคลื่อนที่ขึ้นด้วยระยะทางที่เท่ากัน

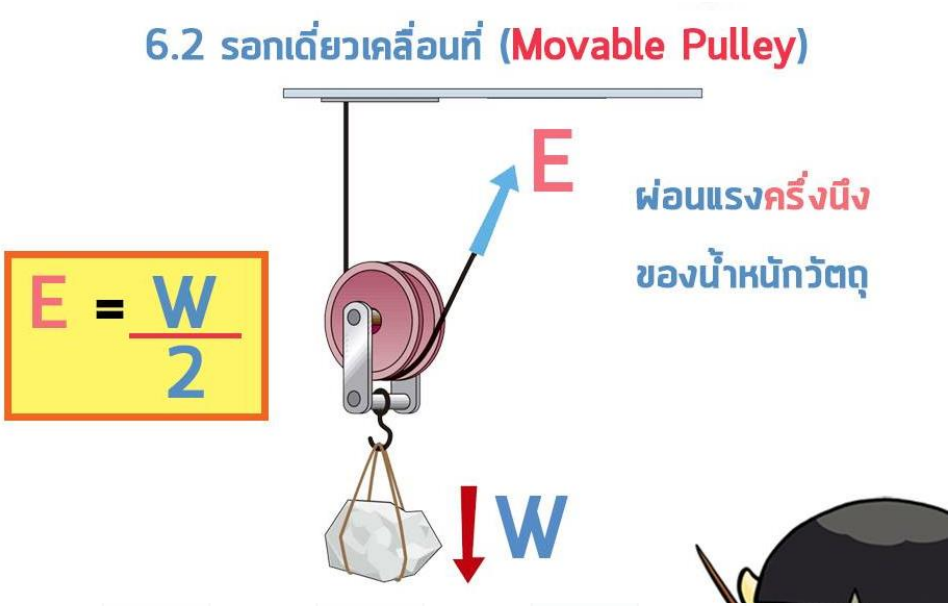
-แรงที่กระทำต่อวัตถุจะเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

3. รอก (Pulley)

1.2 ประเภทของรอก



แรงที่ต้องใช้ในการดึงวัตถุ

แรงดึงขึ้น = แรงดึงลง

E = W/2

2. รอกเดี่ยวเคลื่อนที่

รอกจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับวัตถุที่ผูกติดกับรอก แล้วมีเชือกคล้องผ่านรอกโดยปลายเชือกด้านหนึ่งตรึงอยู่กับที่และออกแรงดึงที่ปลายเชือกอีกด้านหนึ่ง (วัตถุเคลื่อนที่)

-แรงที่ใช้ดึงจะน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุ

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

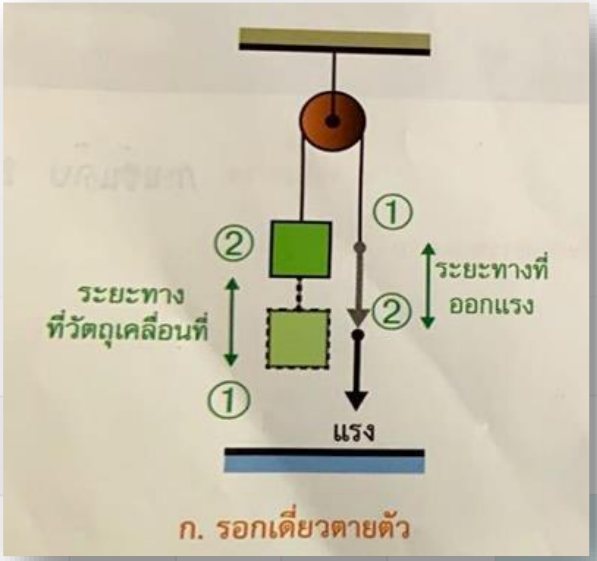
5. 3. รอก (Pulley)

1.2 ประเภทของรอก สรุป

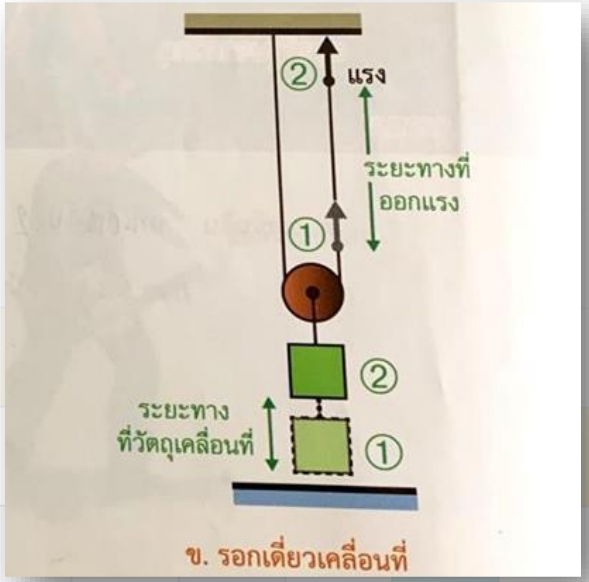
สรุป

รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรง แต่ช่วยให้ทำงานสะดวกมากขึ้น

รอกเดี่ยวเคลื่อนที่สามารถช่วยผ่อนแรง โดยแรงที่ดึงเชือกจะเป็นของน้ำหนักวัตถุ



ก. รอกเดี่ยวตายตัว



ข. รอกเดี่ยวเคลื่อนที่

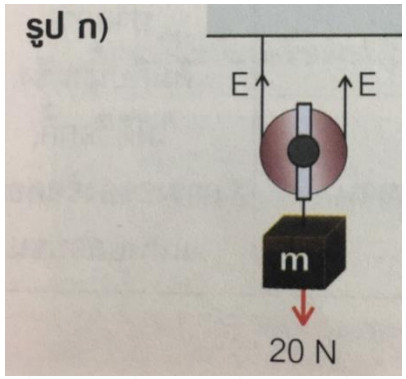
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

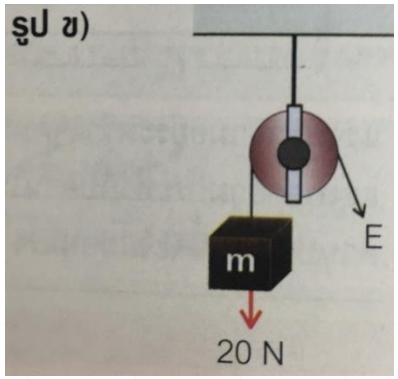
5.

3. รอก (Pulley)

1.3 สูตรคำนวณ

1.รอกเดี่ยวตายตัวและรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ตามรูป 1) และ 2) จะต้องออกแรงเท่าใดจึงจะยกของหนัก 20 N ได้





เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

3. รอก (Pulley)

1.4 การนำรอกไปใช้ประโยชน์

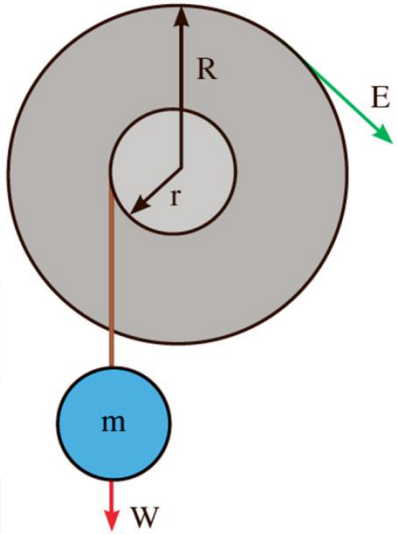
ก. รอกของรถเครน ข. รอกของเสาธง ค. รอกในเครื่องออกกำลังกาย

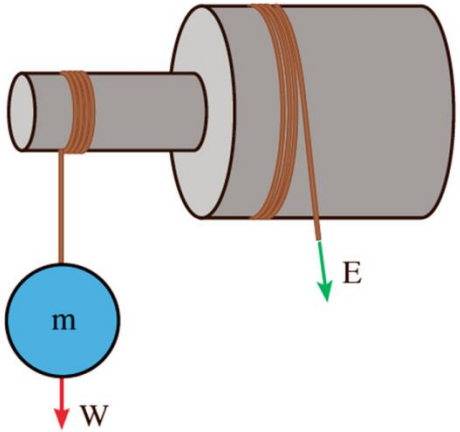
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

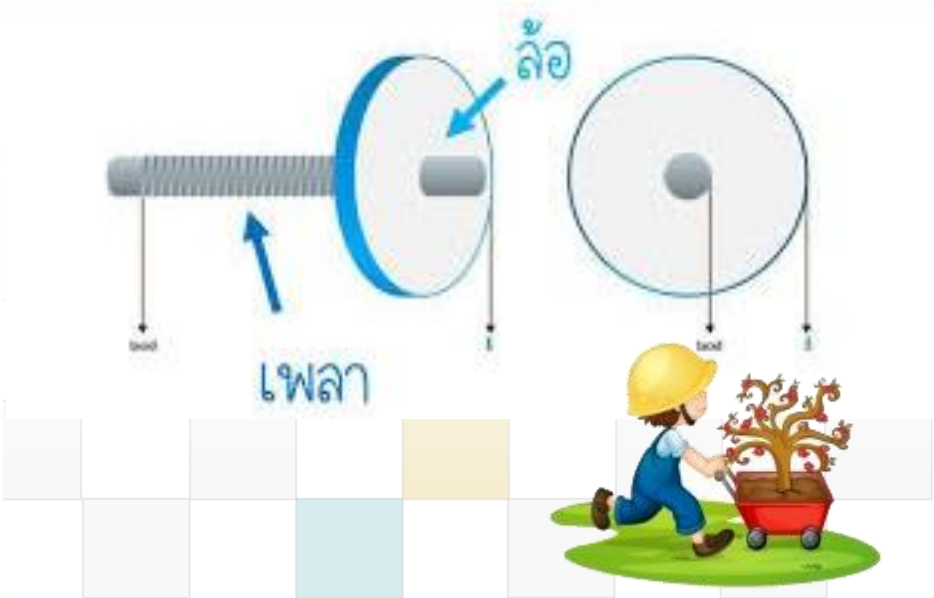
5.

4. ล้อและเพลา (wheel and axle)

1.1 หมายถึง เครื่องกลที่ประกอบด้วยวัตถุทรงกระบอกขนาดต่างกันสองอันติดกัน และหมุนรอบแกนหรือจุดศูนย์กลางของวงกลมร่วมกัน ทรงกระบอกอันใหญ่ เรียกว่า “ล้อ” ทรงกระบอกอันเล็ก เรียกว่า “เพลา” ตัวอย่างเช่น ล้อรถ, พวงมาลัยรถยนต์, ไขควง ฯลฯ



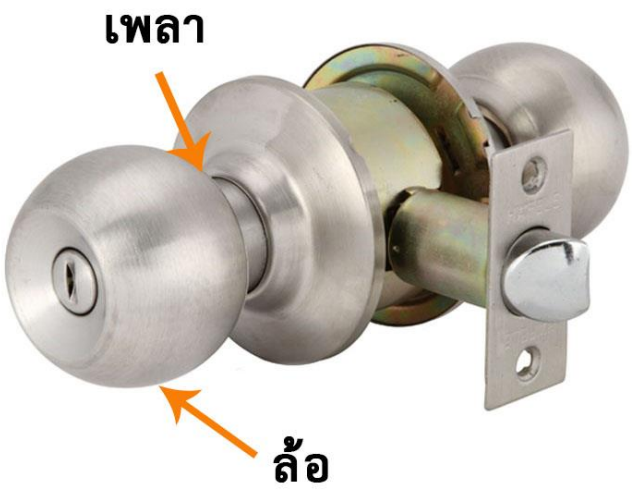


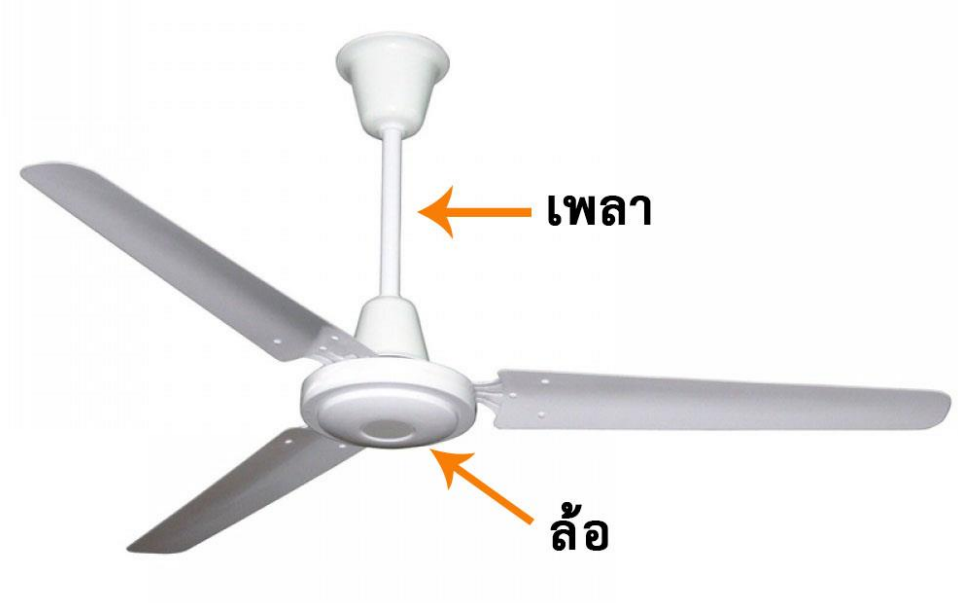


เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

4. ล้อและเพลา (wheel and axle)





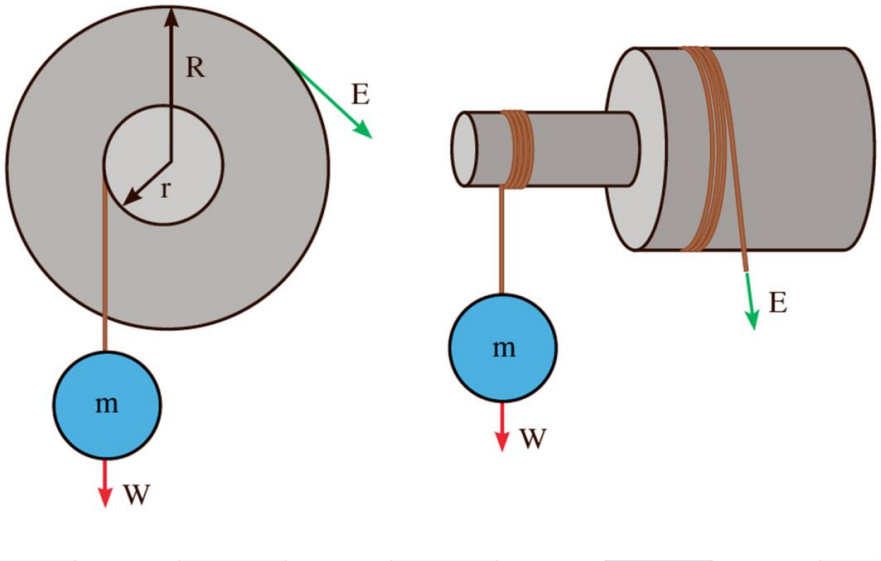
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

4. ล้อและเพลา (wheel and axle)

1.2 หลักการของล้อและเพลา

เมื่อออกแรงพยายาม E ดึงเชือกให้ล้อหมุน 1 รอบ ด้วยรัศมี R ในขณะเดียวกันเพลาจะหมุนด้วยรัศมี r ซึ่งมีน้อยกว่ารัศมีของล้อ จะทำให้เกิดแรงหมุนที่เพลาดึงวัตถุหนัก W ขึ้น



สรุป

ล้อและเพลาเป็นเครื่องกลอย่างง่าย

ช่วยในการผ่อนแรง

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

4. ล้อและเพลา (wheel and axle)

1.3 การคำนวณล้อและเพลา

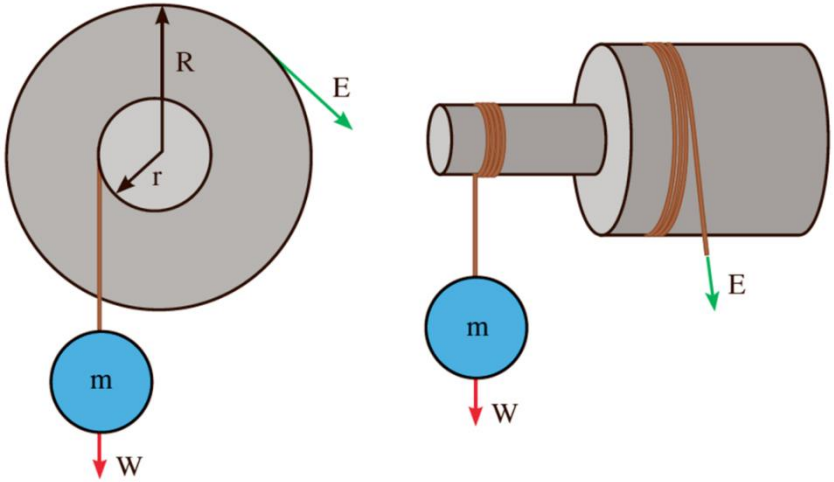
โดยหลักการของงานสามารถนำมาอธิบายหลักการทำงานของสกรูได้ดังนี้

งานที่ให้กับล้อ = งานที่ได้จากเพลา

$$ER = Wr$$

$$ER = mgr$$

$$M_{ทวน} = M_{ตาม}$$



$$M.A. = \frac{W}{E} = \frac{R}{r}$$

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

4. ล้อและเพลา (wheel and axle)

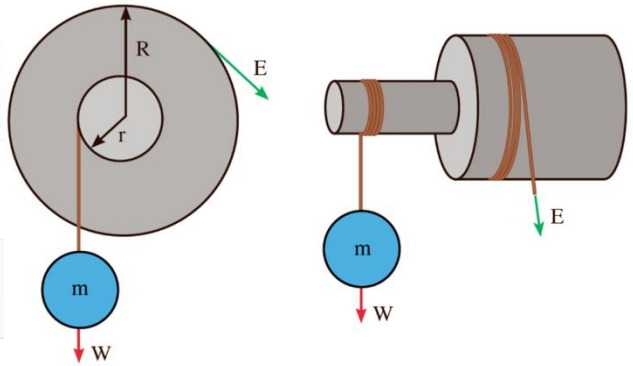
1.3 การคำนวณล้อและเพลา

โดยหลักการของงานสามารถนำมาอธิบายหลักการทำงานของสกรูได้ ดังนี้

งานที่ให้กับล้อ = งานที่ได้จากเพลา

$$ER = Wr$$

$$ER = mgr$$



โดยที่

R = รัศมีของล้อ (แขนของแรง E)

r = รัศมีของเพลา (แขนของแรง W)

E = แรงพยายาม

W = แรงต้านทาน

(น้ำหนักวัตถุที่จะยก)

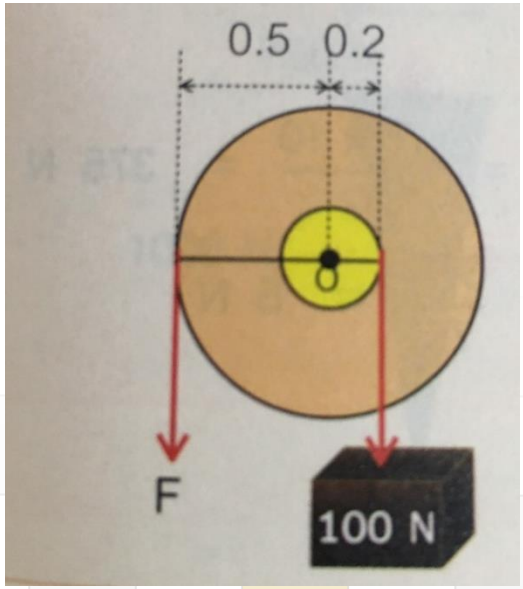
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

4. ล้อและเพลา (wheel and axle)

1.3 การคำนวณล้อและเพลา

Ex. ล้อและเพลาดังรูป รัศมี 0.5 m และ 0.2 m ตามลำดับ ถ้าต้องการยกวัตถุหนัก 100 N จะต้องใช้แรงเท่าใดและเครื่องกลนี้ได้เปรียบเชิงกลเท่าใด



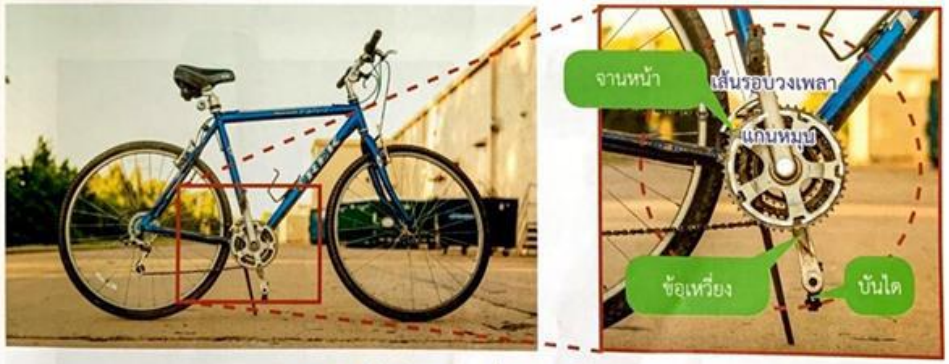
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

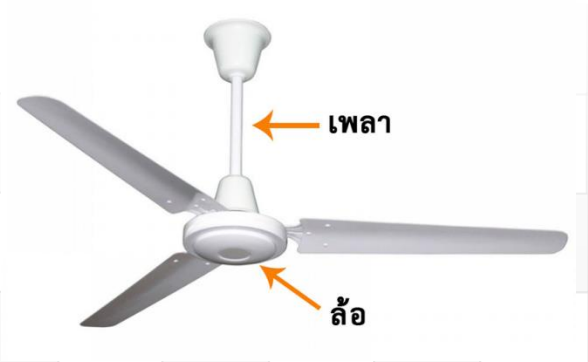
4. ล้อและเพลา (wheel and axle)

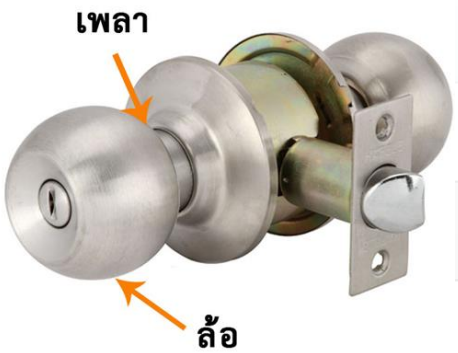
1.4 การนำไปใช้ประโยชน์ล้อและเพลา

ภาพ 5.12 ลูกบิดประตู



ภาพ 5.13 ส่วนประกอบของล้อและเพลาในจักรยาน

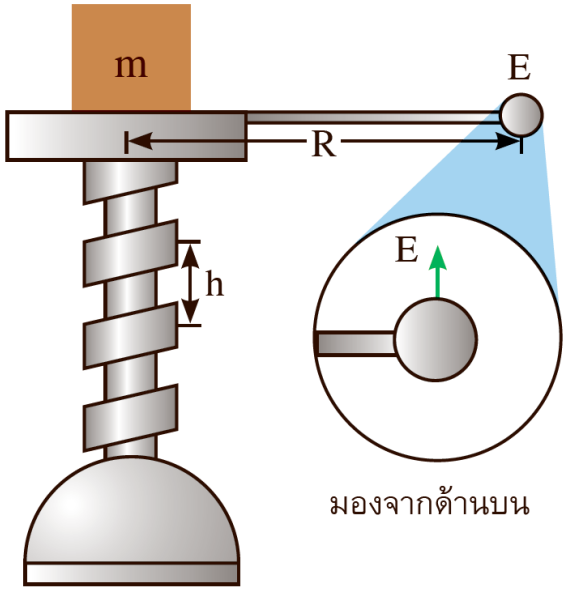


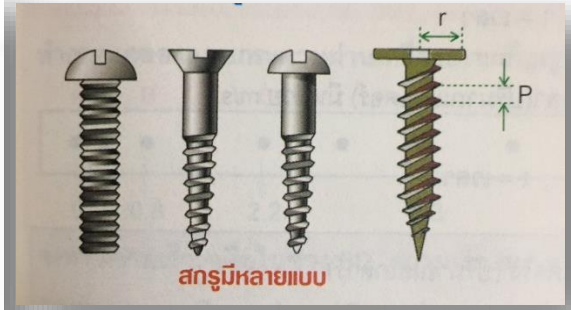


เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. สกรู (Screw)

1.1 หมายถึง เครื่องกลที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกตัน มีเกลียวรอบตัว หลักการทำงานคล้ายกับพื้นเอียง เกลียวสกรูเปรียบเสมือนพื้นเอียงที่ลาดยาวมาก ตัวอย่างของสกรู เช่น นอต, ประตูเกลียว ฯลฯ



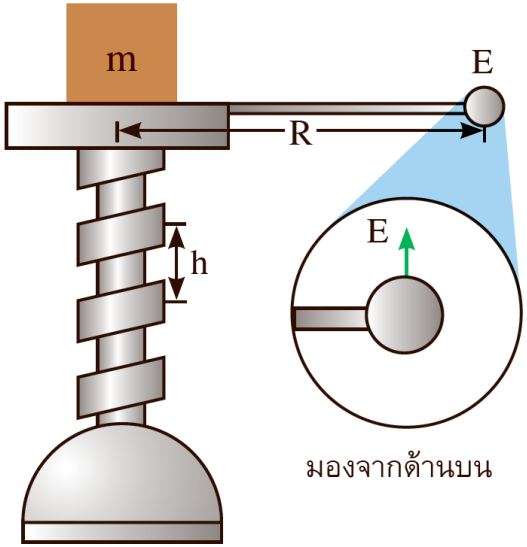


เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. สกรู (Screw)

1.2 หลักการของสกรู อาศัยหลักการของงานดังนี้

เมื่อออกแรงพยายาม E หมุนสกรูให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยรัศมี R ครบ 1 รอบ ทำให้ยกวัตถุมวล m สูงขึ้น เป็นระยะ h โดยหลักการของงานสามารถนำมาอธิบายหลักการทำงานของสกรูได้ ดังนี้



- ถ้าสกรูหมุน 1 รอบได้ระยะทาง = $2\pi r$
- วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ 1 ระยะเกลียว (P) พอดี

สรุป

สกรูช่วยผ่อนแรงได้

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

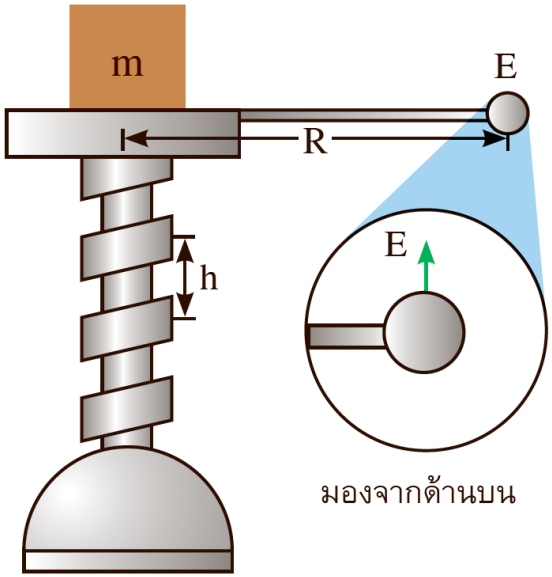
5. สกรู (Screw)

1.3 การคำนวณของสกรู

งานที่ให้กับสกรู = งานที่ได้จากสกรู

$$E \times 2\pi R = Wh$$

$$E \times 2\pi R = mgh$$



โดยที่ h = ระยะเกลียวของสกรู

R = รัศมีของแรงพยายามที่ทำให้สกรูเคลื่อนที่

E = แรงพยายาม (แรงที่ใช้หมุนสกรู)

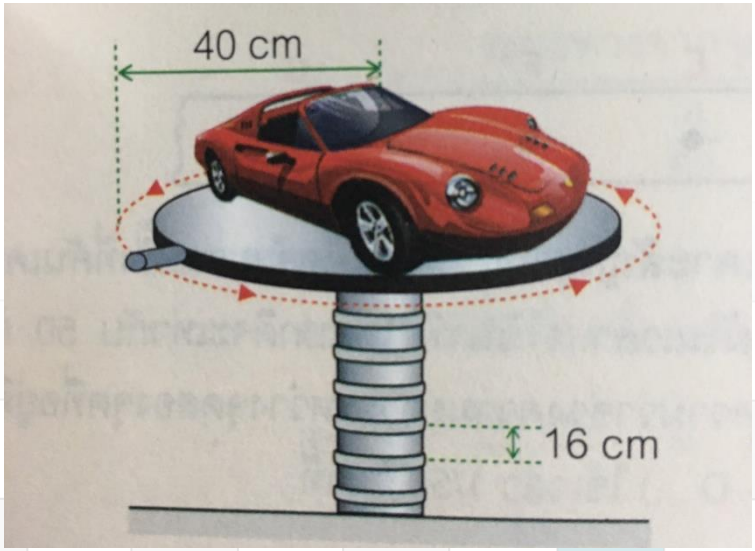
W = แรงต้านทาน (แรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของสกรู)

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. สกรู (Screw)

1.3 การคำนวณของสกรู

Ex. แม่แรงอันหนึ่งมีด้ามยาว 40 cm ถ้าหมุนคานไป 8 รอบ รถจะเคลื่อนที่สูงขึ้น 16 cm อยากทราบว่าต้องออกแรงเท่าใดจึงจะยกรถมวล 2,000 kg ได้ และแม่แรงนี้ได้เปรียบเชิงกลเท่าใด ($g = 9.8\ m/s^2$)



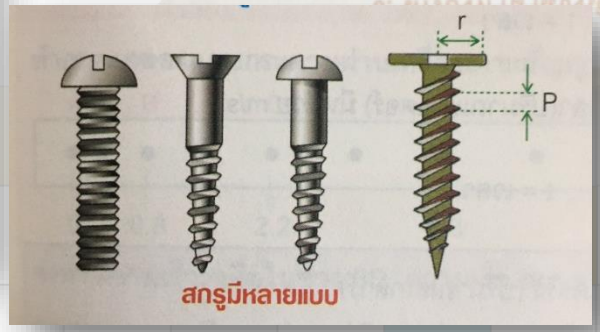
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. สกรู (Screw)

1.4 การนำไปใช้ประโยชน์

ก. ปากกาจับชิ้นงาน

ข. เครื่องทำน้ำแข็งไส



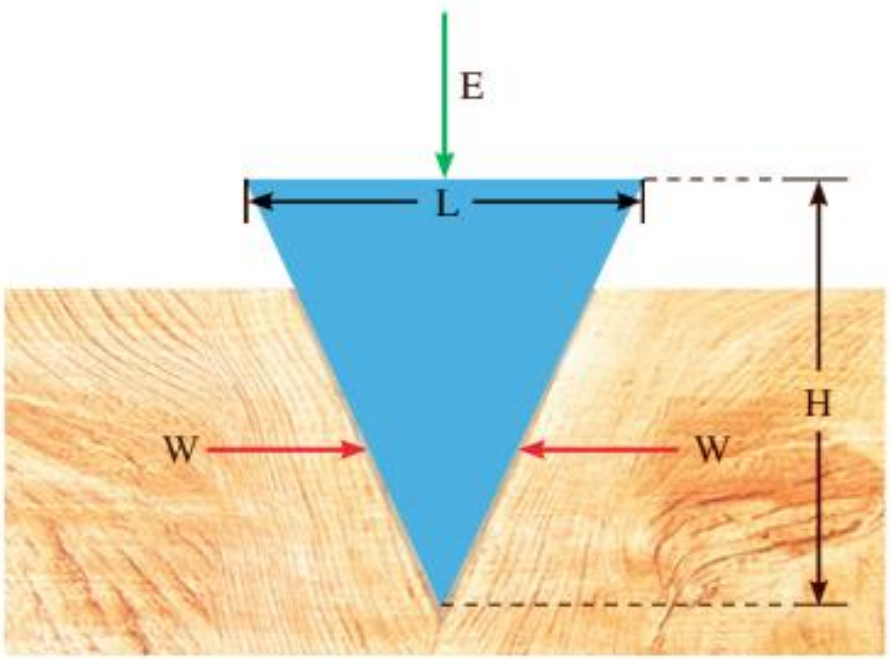
สกรูมีหลายแบบ

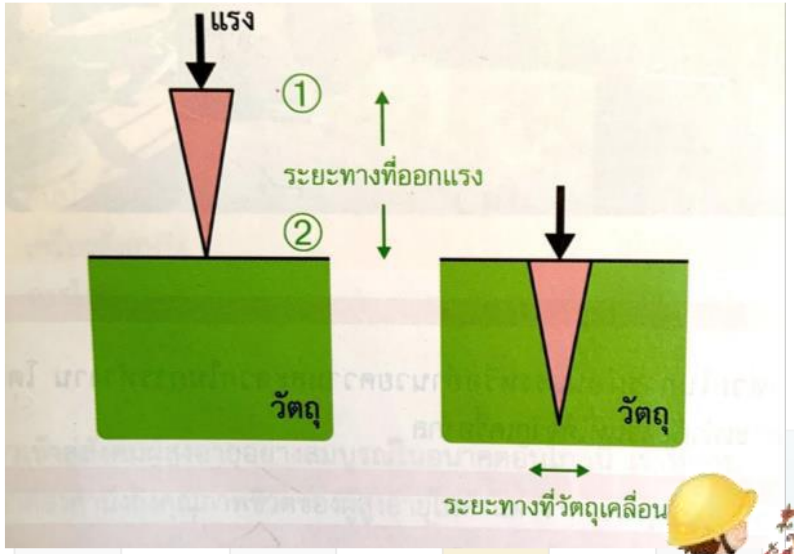
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

6. ลิ่ม (Wedge)

1.1 หมายถึง เครื่องกลที่มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมคล้ายพื้นเอียง มีด้านหนึ่งเป็นสันและค่อยๆ บางลง อีกด้านเป็นด้านที่มีคมใช้สำหรับตอกลงในเนื้อวัตถุ เพื่อให้เนื้อวัตถุแยกออกจากกัน



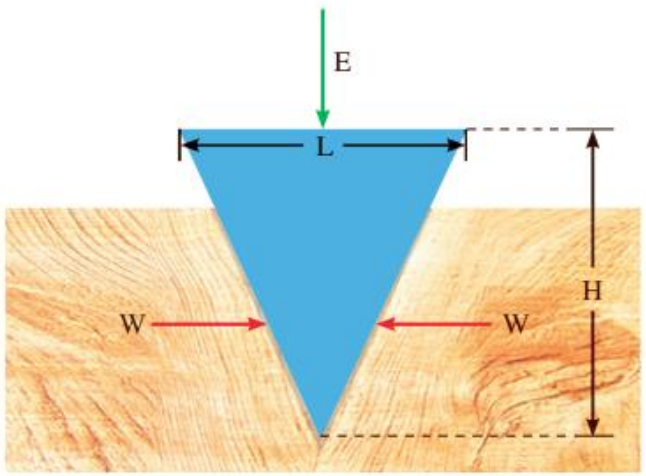


เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5. 6. ลิ่ม (Wedge)

1.2 หลักการของลิ่ม

เมื่อออกแรงพยายาม E กระทำต่อลิ่มให้เคลื่อนที่เข้าไปในเนื้อวัตถุเป็นระยะ H ทำให้วัตถุแยกออกจากกันเป็นระยะ L ซึ่งภายในเนื้อวัตถุจะมีแรงต้านทาน W โดยหลักการของงานสามารถนำมาอธิบายหลักการทำงานของลิ่มได้ ดังนี้



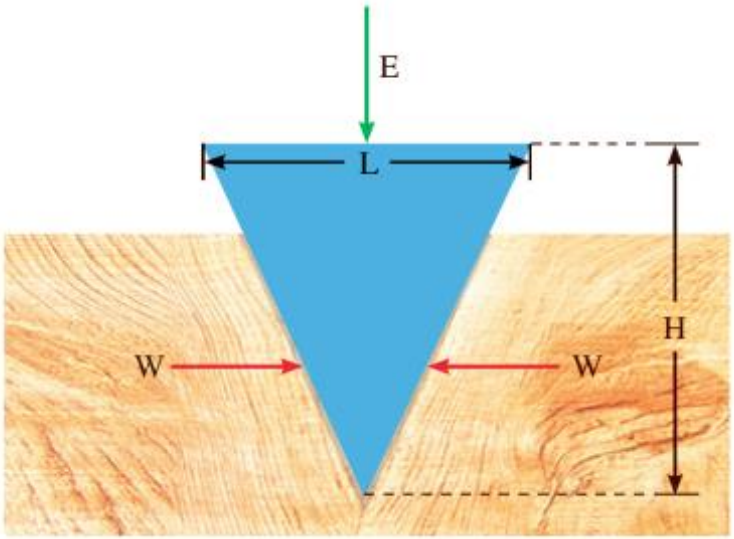
งานที่ให้แก่เครื่องกล คือ งานในการทำให้ลิ่มเคลื่อนที่เข้าไปในเนื้อวัตถุ

งานที่ได้จากเครื่องกล คือ งานที่ลิ่มแยกเนื้อวัตถุออกจากกัน

เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

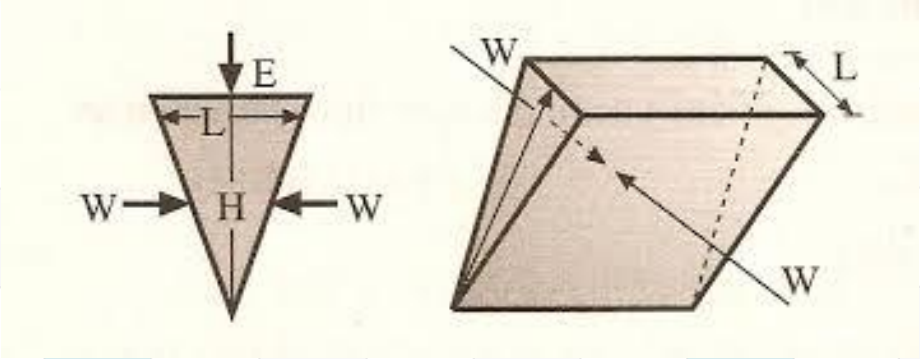
5. 6. ลิ่ม (Wedge)

1.2 หลักการของลิ่ม



สรุป

ยิ่งลิ่มมีความสูงของสามเหลี่ยมมาก ทำให้ระยะทางในการออกแรงมาก และช่วยผ่อนแรงในการแยกวัตถุได้มาก



เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

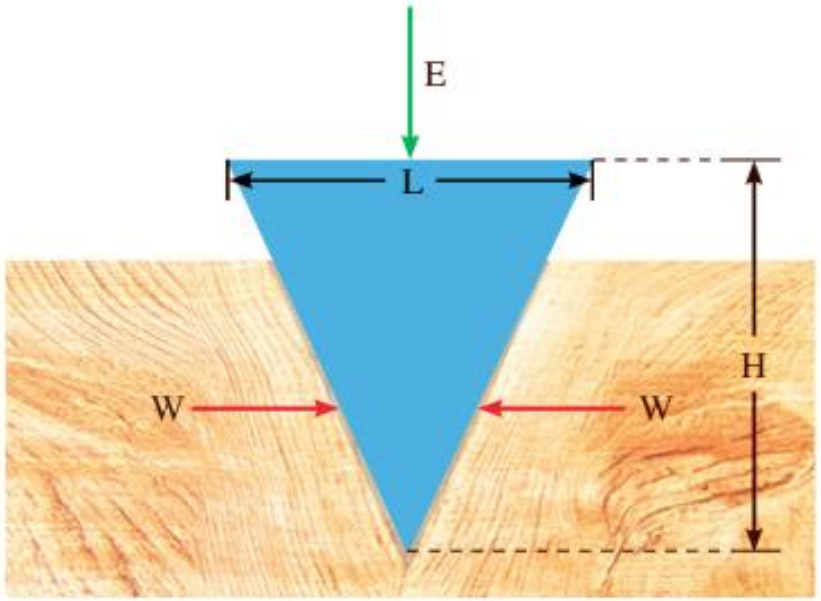
5.

6. ลิ่ม (Wedge)

1.3 การคำนวณของลิ่ม

งานที่ให้กับลิ่ม = งานที่ได้จากลิ่ม

$$EH = WL$$



โดยที่ L = ความกว้างของลิ่ม

H = ความสูงของลิ่ม

E = แรงพยายาม (แรงที่ใช้ตอกลิ่ม)

W = แรงต้านทาน (แรงอัดในเนื้อไม้)

$$M.A. = \frac{W}{E} = \frac{H}{L}$$

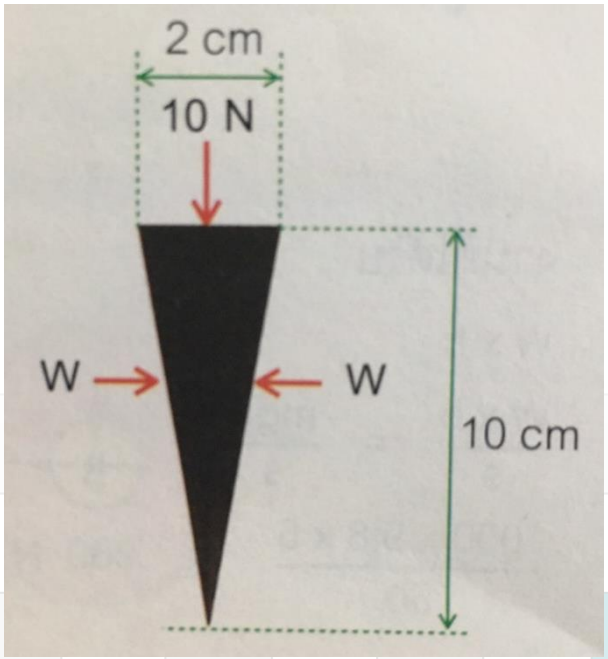
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

6. ลิ่ม (Wedge)

1.3 การคำนวณของลิ่ม

Ex.1 ออกแรง 10 N ตอกลิ่มอันหนึ่งมีลักษณะดังรูป ให้ลึกลงไปในเนื้อไม้ 10 cm ไม้แยกออกจากกัน 2 cm จงหาว่าเนื้อไม้มีแรงอัดเท่าใด



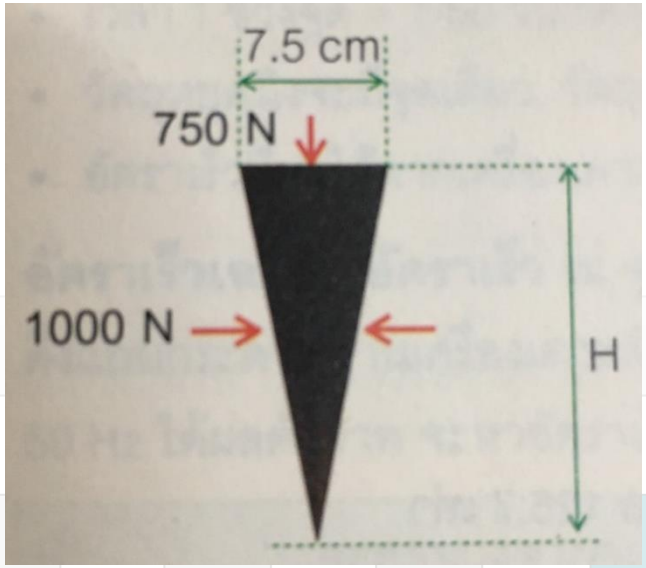
เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

6. ลิ่ม (Wedge)

1.3 การคำนวณของลิ่ม

Ex.2 ออกแรงตอกลิ่ม 750 N ทำให้เนื้อไม้แยกออกจากกัน 7.5 cm และมีแรงอัดจากเนื้อไม้ 1,000 N ออกทราบว่าลิ่มที่ตอกลงไปในเนื้อไม้จมลงไปเป็นระยะเท่าใด



เรื่องที่ 2 เครื่องกลอย่างง่าย (simple machine)

5.

6. ลิ่ม (Wedge)

1.4 การนำไปใช้ประโยชน์

ภาพ 5.17 การใช้มีดหั่นผลไม้

ภาพ 5.18 การใช้ขวานผ่าไม้

บทที่ 1 งาน กำลัง และเครื่องกลอย่างง่าย

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 1 หนังสือเรียน สสวท. หน้า 38 - 40

- ให้ทำลงในสมุด

บทที่ 2 พลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบบทนี้แล้ว สามารถทำสิ่งต่อไปนี้

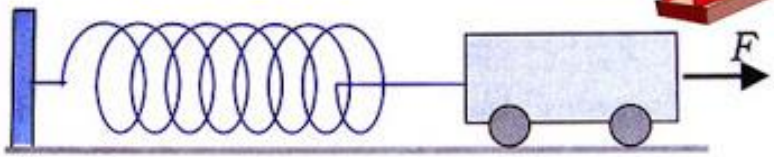
1. อธิบายพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์
2. ออกแบบการทดลอง ทดลอง และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์
3. วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนพลังงานระหว่างพลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์ที่เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน
4. วิเคราะห์สถานการณ์และอธิบายการเปลี่ยนและการถ่ายโอนพลังงานตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

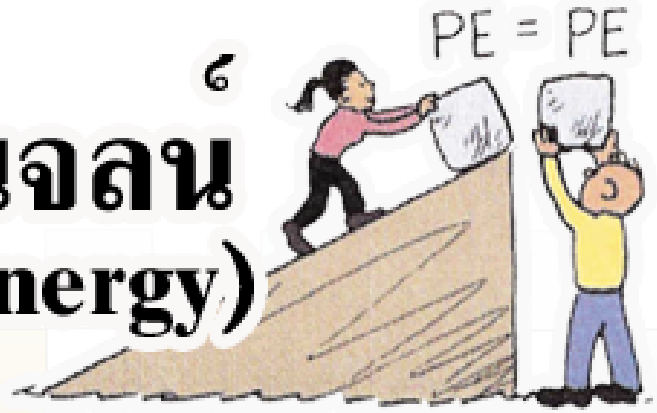
พลังงานศักย์

(Potential Enery)



พลังงานจลน์

(Kinetic energy)



หนังสือ สสวท. หน้า 42

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

1. เขียนเครื่องหมาย √ หน้าสิ่งที่เป็นพลังงาน

__√__ ไฟฟ้า __√__ แสง ____ มวล __√__ ความร้อน ____ น้ำหนัก __√__ เสียง

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้ว เขียนเครื่องหมาย √ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

__√__ ขณะที่ปั้นจั่นยกตุ้มปั้นจั่นขึ้นไปในแนวดิ่ง ทิศทางของแรงที่ยกและทิศทางการเคลื่อนที่ของลูกตุ้มอยู่ในแนวเดียวกัน ถูก เพราะทิศทางของแรงที่ปั้นจั่นยกตุ้มปั้นจั่นมีทิศทางเดียวกับทิศทางการเคลื่อนที่ของตุ้มปั้นจั่น

หนังสือ สสวท. หน้า 42

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้ว เขียนเครื่องหมาย √ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

__X__ ขณะที่ปั้นจั่นยกตุ้มปั้นจั่นขึ้นไปในแนวดิ่ง ปั้นจั่นไม่มีการทำงานในทางวิทยาศาสตร์ ผิด เนื่องจากแรงที่ปั้นจั่นกระทำต่อตุ้มปั้นจั่น ทำให้ตุ้มปั้นจั่นเคลื่อนที่ในแนวเดียวกับแรง ปั้นจั่นจึงมีการทำงานทางวิทยาศาสตร์

__X__ ระยะทางที่ตุ้มปั้นจั่นเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งไม่เกี่ยวข้องกับงานที่ปั้นจั่นทำ ผิด เพราะงานที่ปั้นจั่นทำหาได้จากผลคูณระหว่างขนาดของแรงที่ปั้นจั่นยกตุ้มปั้นจั่นกับขนาดของการกระจัด ซึ่งสถานการณ์นี้ ขนาดของการกระจัดมีค่าเท่ากับระยะทางที่ตุ้มปั้นจั่นเคลื่อนที่

หนังสือ สสวท. หน้า 42

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้ว เขียนเครื่องหมาย √ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

√ มวลของตุ้มปั้นจั่นที่เคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่งมีผลต่องานที่ปั้นจั่นทำ ถูก

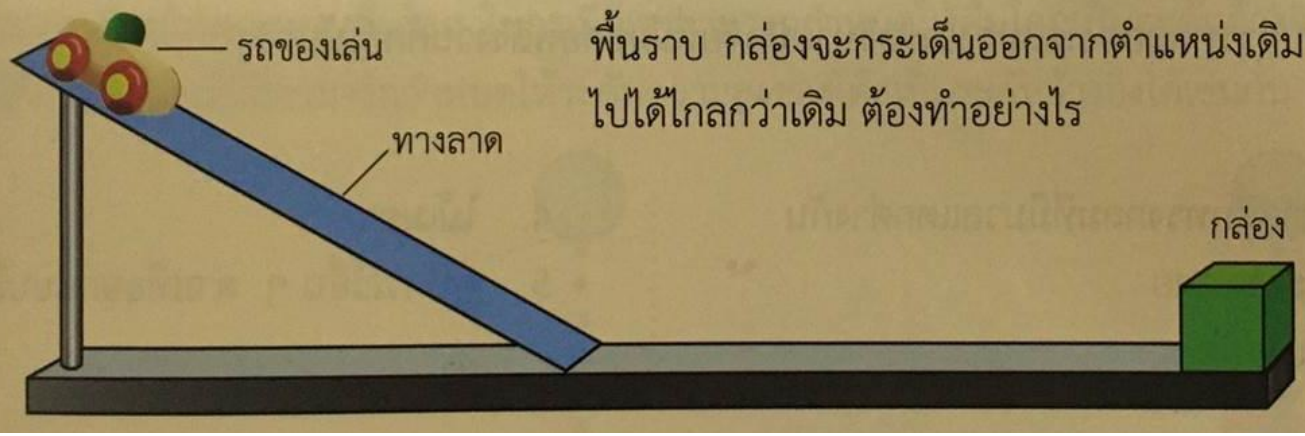
เพราะแรงที่ปั้นจั่นกระทำต่อตุ้มปั้นจั่นมีค่าเท่ากับน้ำหนักของตุ้มปั้นจั่น ซึ่งหาได้จากผลคูณระหว่างมวลของตุ้มปั้นจั่นกับความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง

หนังสือ สสวท. หน้า 42

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

2 รู้อะไรบ้างก่อนเรียน

รู้อะไรบ้างก่อนเรียน



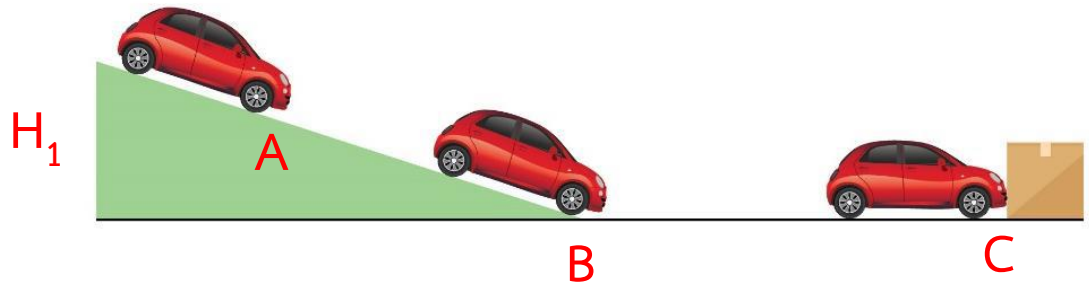
จากภาพ เมื่อปล่อยรถของเล่นลงมาตามทางลาดให้ชนกล่องที่อยู่บนพื้นราบ กล่องจะกระเด็นออกจากตำแหน่งเดิม ถ้าต้องการให้กล่องกระเด็นไปได้ไกลกว่าเดิม ต้องทำอย่างไร

ให้นักเรียนอธิบายกิจกรรมจากภาพด้านบน

หนังสือ สสวท. หน้า 43

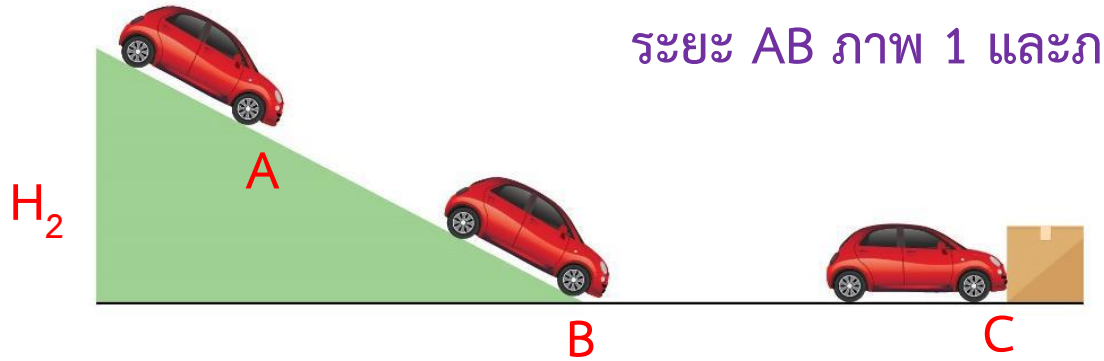
เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

2 รู้อะไรบ้างก่อนเรียน



ภาพ 1

ระยะ AB ภาพ 1 และภาพ 2 มีค่าเท่ากัน

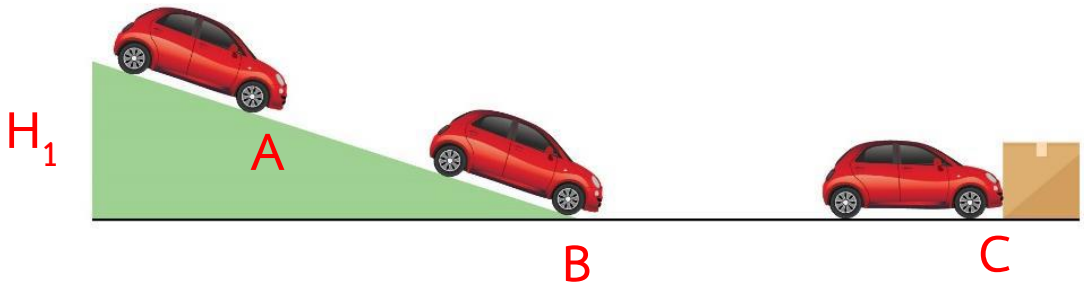


ภาพ 2

จากภาพ 1 ปล่อยรถทดลองจากปลายทางลาดที่ตำแหน่ง A เมื่อรถทดลองเคลื่อนที่มาถึงตำแหน่ง B จะมีอัตราเร็วค่าหนึ่ง จากนั้น รถทดลองจะเคลื่อนที่ต่อไปจนเข้าชนกล่องที่ตำแหน่ง C ด้วยพลังงานจลน์ค่าหนึ่ง

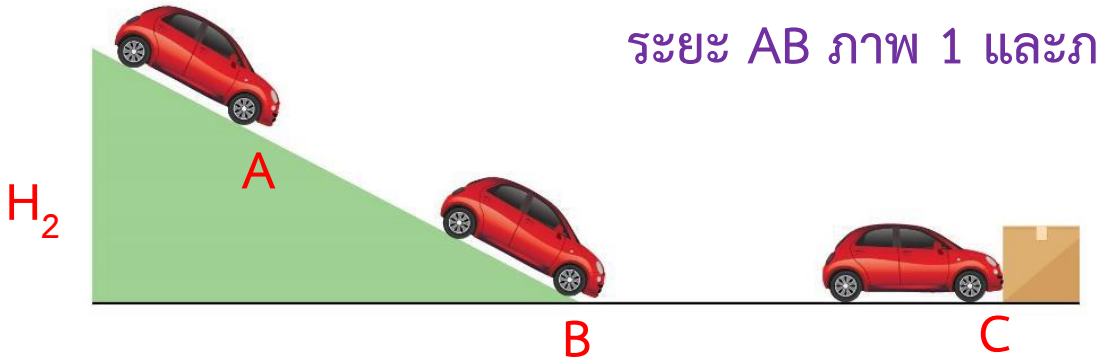
เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

2 รู้อะไรบ้างก่อนเรียน



ภาพ 1

ระยะ AB ภาพ 1 และภาพ 2 มีค่าเท่ากัน



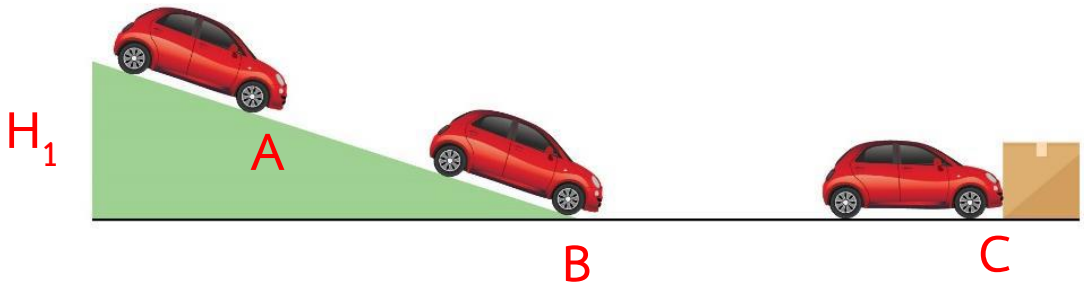
ภาพ 2

แต่ถ้ายกปลายทางลาดให้สูงขึ้น ดังภาพ 2 เมื่อถึงตำแหน่ง B รถทดลองจะมีอัตราเร็วมากกว่าและมีพลังงานจลน์มากกว่าในภาพ 1

การหาอัตราเร็วของวัตถุทำได้โดยวัดระยะ BC

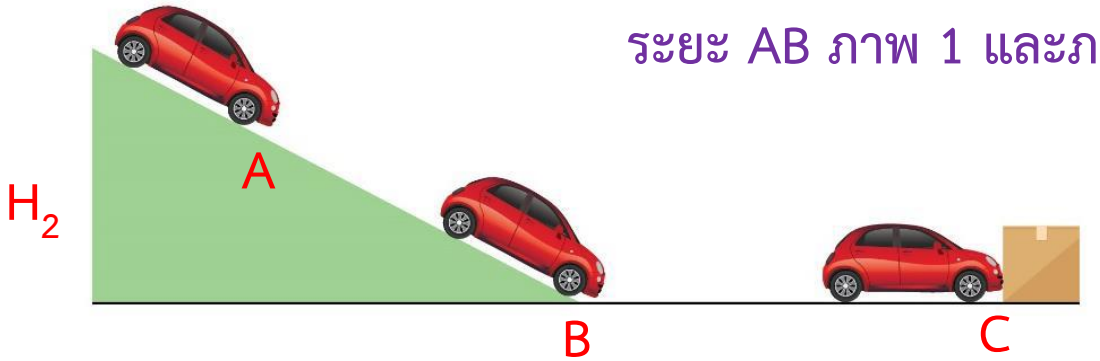
เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

2 รู้อะไรบ้างก่อนเรียน



ภาพ 1

ระยะ AB ภาพ 1 และภาพ 2 มีค่าเท่ากัน



ภาพ 2

และจับเวลาที่รถทดลองใช้ในการเคลื่อนที่จากตำแหน่ง B ถึง C

โดย อัตราเร็ว = $\dfrac{\text{ระยะ BC}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่จากตำแหน่ง B ถึง C}}$

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

3 พลังงานศักย์ (Potential Energy)

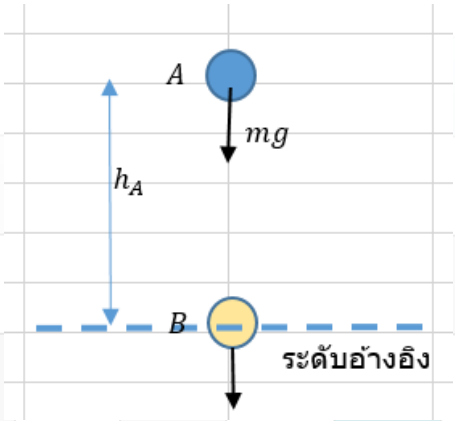
พลังงานศักย์ (Potential Energy) คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุ มี 2 ชนิด

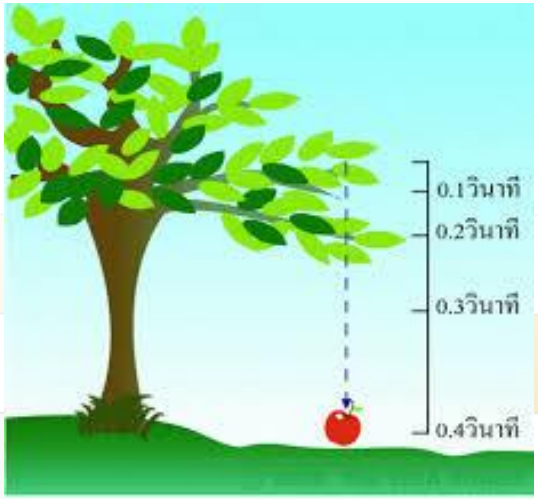
1. พลังงานศักย์โน้มถ่วง (gravitational potential energy)

คือ พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุภายใต้สนามโน้มถ่วงโลก

เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นจูล (J)

พลังงานศักย์โน้ถ่วงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ และระดับความสูงของวัตถุจากระดับอ้างอิง





เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

3 พลังงานศักย์ (Potential Energy)

1. พลังงานศักย์โน้มถ่วง (gravitational potential energy)

เป็นพลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ เมื่อเปรียบเทียบกับตำแหน่งอ้างอิงในสนามโน้มถ่วง เช่น นกบินอยู่บนท้องฟ้า หรือก้อนหินบนภูเขา

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

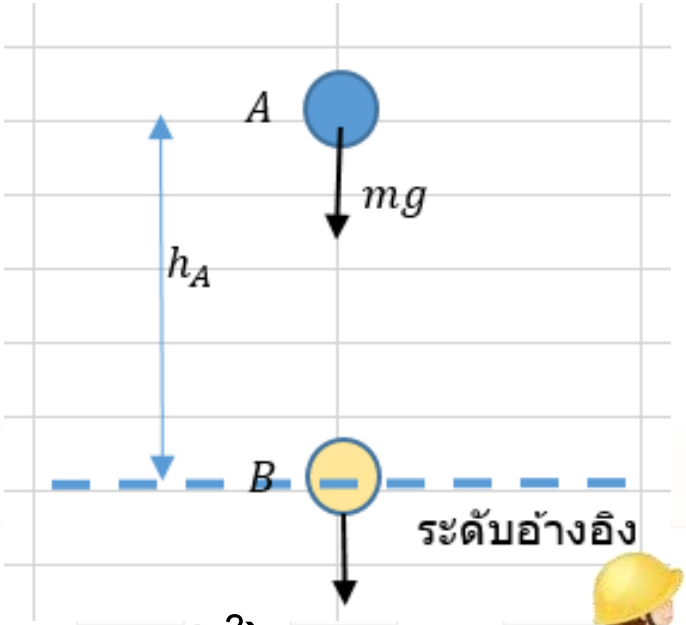
3 พลังงานศักย์ (Potential Energy)

1. พลังงานศักย์โน้มถ่วง (gravitational potential energy)

ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์โน้มถ่วง : แปรผันตามมวลและความสูงของวัตถุ

สูตรคำนวณ

$$E_p = mgh$$



โดยที่ E_p = พลังงานศักย์ของวัตถุ (J)

m = มวลของวัตถุ (kg)

g = ความเร่งของโลก (ค่าคงที่ = 9.8 m/s^2)

h = ความสูงของวัตถุจากพื้นโลก (m)

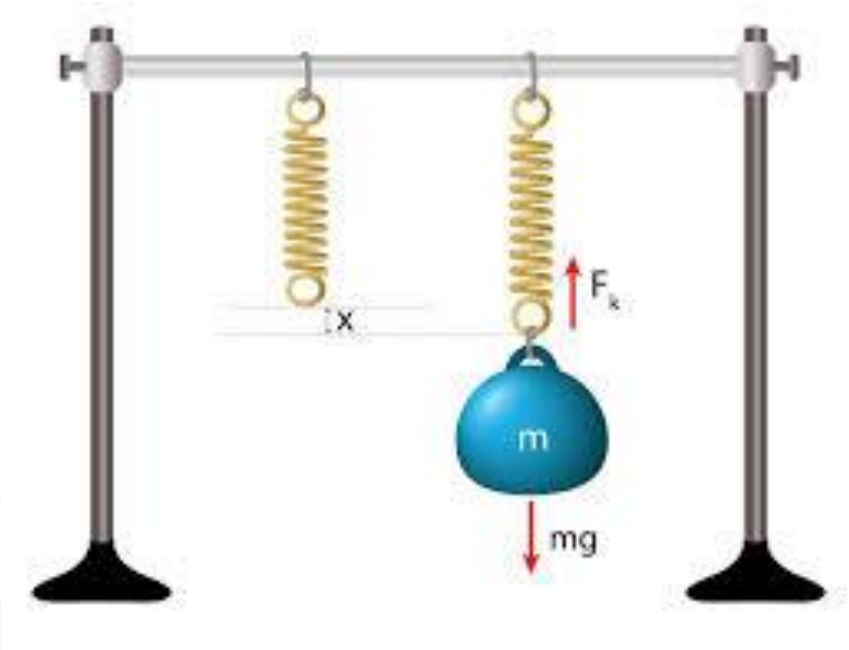
เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

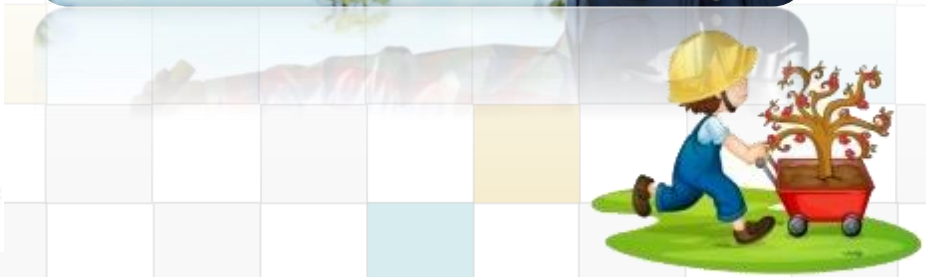
3 พลังงานศักย์ (Potential Energy)

พลังงานศักย์ (Potential Energy) คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุ มี 2 ชนิด

2. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น (Elastic Potential Energy)

คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่มีการยืดหยุ่น เช่น สปริง, ยางยืด ฯลฯ



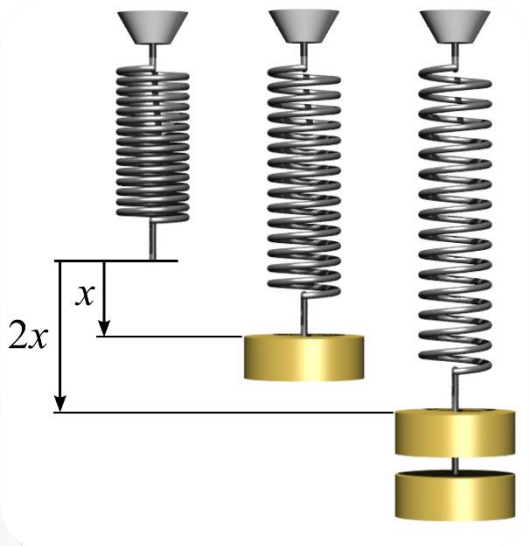


เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

3 พลังงานศักย์ (Potential Energy)

2. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น (Elastic Potential Energy)

คือ เป็นพลังงานศักย์รูปแบบหนึ่งที่สะสมอยู่ในวัตถุที่ยืดหยุ่นได้ เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุยืดออกหรือหดสั้นไปจากสภาพเดิม จากนั้นวัตถุจะกลับสู่สภาพเดิมได้ เช่น สปริง หนังยาง สายธนู



เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

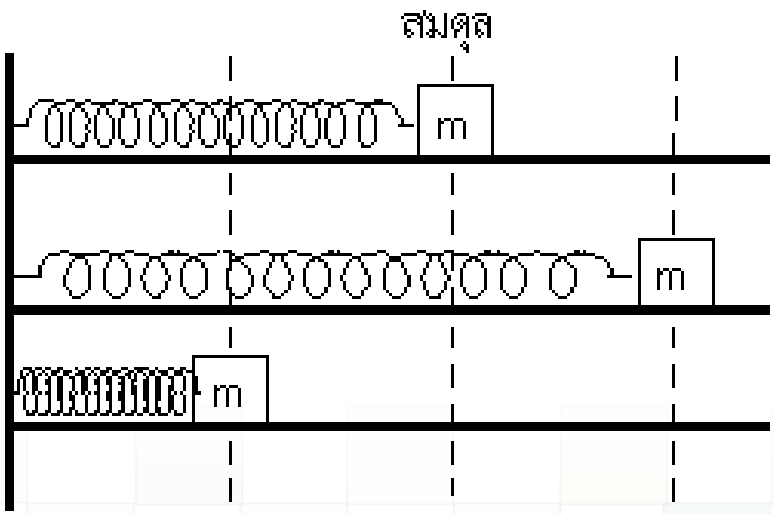
3 พลังงานศักย์ (Potential Energy)

2. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น (Elastic Potential Energy)

ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานศักย์ยืดหยุ่น : แปรผันตามมวลระยะยืด(หด)ของสปริง

สูตรคำนวณ

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2$$



โดยที่ E_p = พลังงานศักย์ของวัตถุ (J)

x = ระยะยืด (หด) ของสปริง

k = ค่านิจของสปริง เป็นค่าเฉพาะของแต่ละสปริง

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

4 พลังงานจลน์ (Kinetic Energy)

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy)

คือ พลังงานของวัตถุขณะที่วัตถุเคลื่อนที่

ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์

1. มวลของวัตถุ : วัตถุที่มีค่ามวลมากจะมีพลังงานจลน์มาก
2. ความเร็วของวัตถุ : วัตถุที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงจะมีพลังงานจลน์มาก

เรื่องที่ 1 พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานจลน์

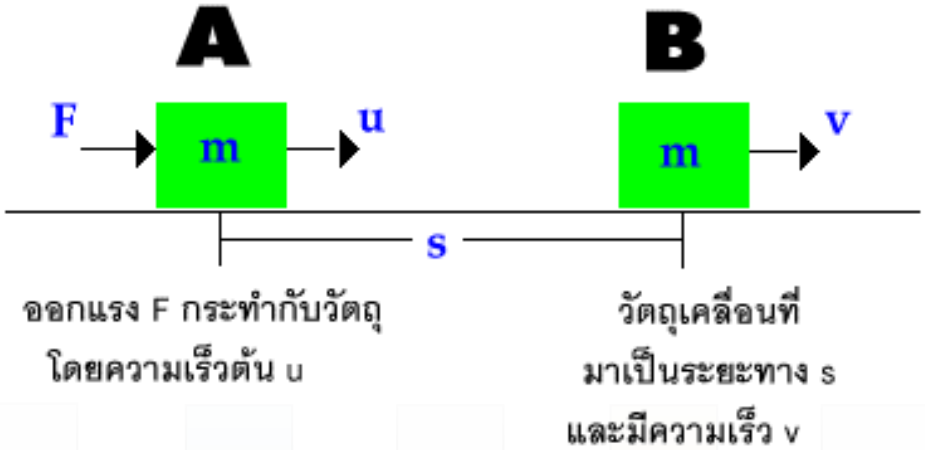
4 พลังงานจลน์ (Kinetic Energy)

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy)

เป็นพลังงานที่ถูกครอบครองโดยวัตถุที่เคลื่อนที่ สูตรคำนวณ ดังนี้

สูตรคำนวณ

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$



โดยที่ E_k = พลังงานจลน์ของวัตถุ (J)

m = มวลของวัตถุ (kg)

v = ความเร็วของวัตถุ (m/s)

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

หนังสือ สสวท. หน้า 51

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

1. เติมคำที่กำหนดให้ลงในช่องว่าง

พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล เสียง พลังงานความร้อน พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ ถ่ายโอน

1.1 พลังงานความร้อนสามารถ.....ถ่ายโอน.....จากวัตถุหนึ่งไปอีกวัตถุหนึ่งได้

1.2 งานในการยกลูกตุ้มปั้นจั่นขึ้นในแนวดิ่งทำให้....พลังงานศักย์โน้มถ่วง..ของลูกตุ้มปั้นจั่นมีค่าเพิ่มขึ้น

1.3 เมื่อวัตถุเคลื่อนที่บนพื้นฝืด งานจากแรงเสียดทานทำให้.....พลังงานจลน์....ของวัตถุมีค่าลดลง

หนังสือ สสวท. หน้า 51

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

1 ทบทวนความรู้ก่อนเรียน

1. เติมคำที่กำหนดให้ลงในช่องว่าง

พลังงานไฟฟ้า พลังงานกล เสียง พลังงานความร้อน พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ ถ่ายโอน

1.4 พัดลมเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยน....พลังงานไฟฟ้า....เป็น.... พลังงานกล..ของการหมุนของใบพัด

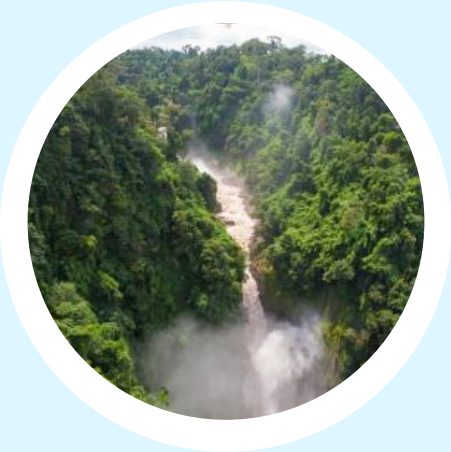
แต่การทำงานของพัดลมอาจมีการสูญเสียพลังงานไปโดยเปลี่ยนเป็น...พลังงานความร้อน....หรือ....เสียง....

หนังสือ สสวท. หน้า 51

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ และไม่สามารถทำให้สูญหายหรือทำลายได้ แต่จะเกิดการเปลี่ยนรูปพลังงานจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่ง เช่น



พลังงานศักย์โน้มถ่วงเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์

เช่น

น้ำไหลลงมาจากภูเขาสูง

พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า

เช่น

ผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังน้ำ

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

พลังงานเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่ และไม่สามารถทำให้สูญหายหรือทำลายได้ แต่จะเกิดการเปลี่ยนรูปพลังงานจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่ง เช่น

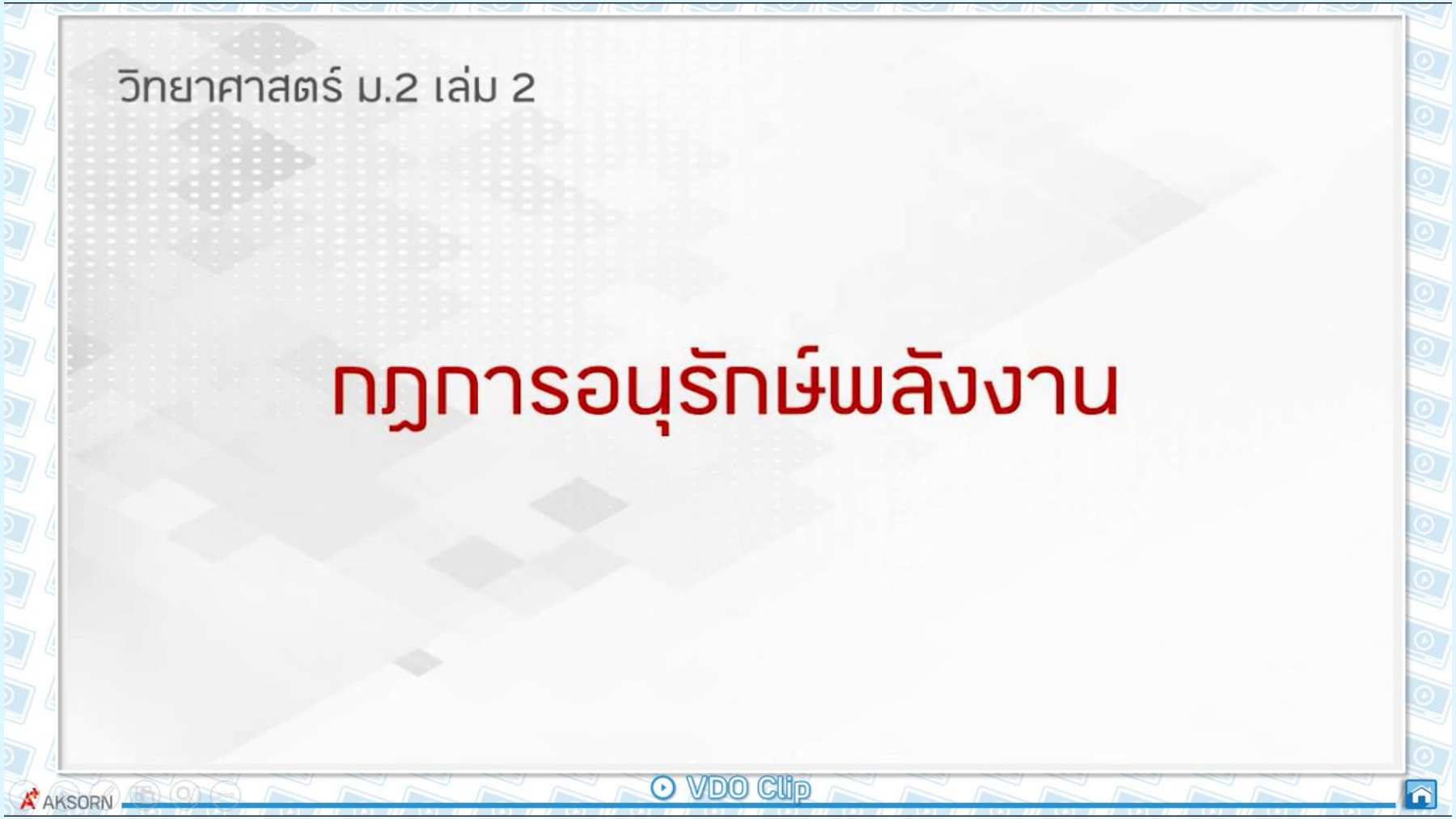
พลังงานจลน์เปลี่ยนเป็นความร้อน

เช่น

การทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรม

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน



เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

กล่าวว่า "พลังงานไม่สามารถสร้างขึ้นใหม่หรือทำให้สูญหายไปได้ แต่พลังงานสามารถถ่ายโอนระหว่างพลังงานด้วยกันได้ หรือเปลี่ยนรูปพลังงานได้"

จากกฎการอนุรักษ์พลังงานจะได้ว่า "พลังงานกลเท่ากับผลรวมของพลังงานจลน์และพลังงานศักย์"

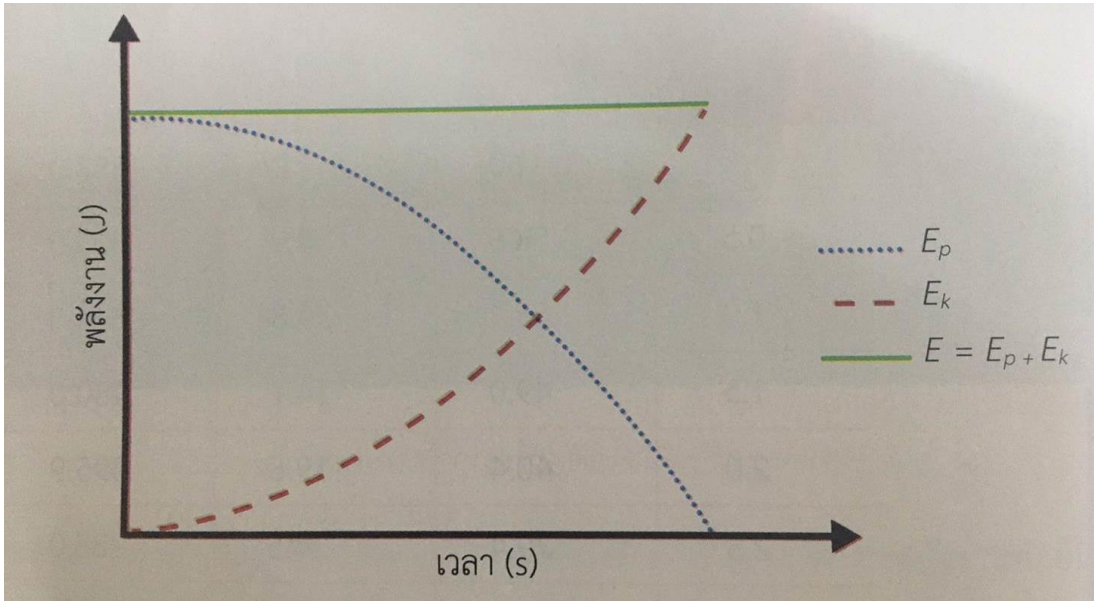
พลังงานกล = พลังงานจลน์ + พลังงานศักย์โน้มถ่วง

$$\Sigma E = E_k + E_p$$

$$\Sigma E = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$$

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน



กราฟ พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ และพลังงานกลของวัตถุตกอิสระ : เมื่อวัตถุตกอย่างอิสระ พลังงานศักย์โน้มถ่วงจะลดลง พลังงานจลน์จะเพิ่มขึ้น แต่พลังงานกลจะคงที่

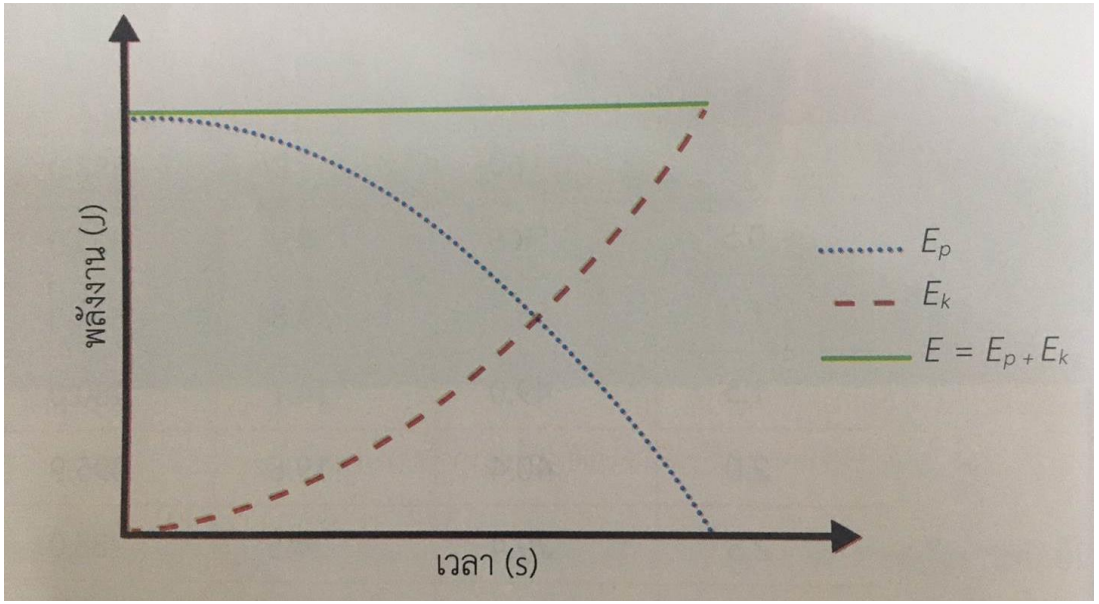
โดยที่ E_p = พลังงานศักย์โน้มถ่วง

E_k = พลังงานจลน์

E = พลังงานกล (mechanical energy)

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน



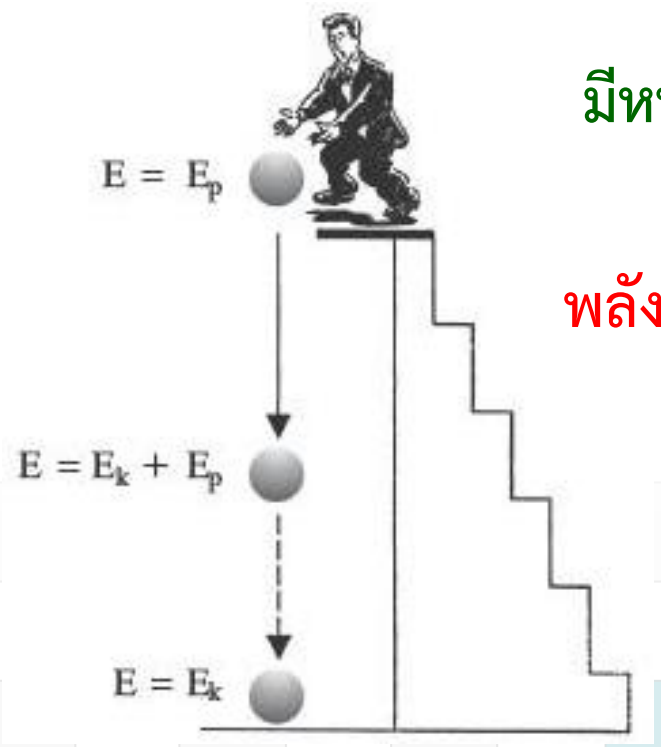
กราฟ พลังงานศักย์โน้มถ่วง พลังงานจลน์ และพลังงานกลของวัตถุตกอิสระ : เมื่อวัตถุตกอย่างอิสระ พลังงานศักย์โน้มถ่วงจะลดลง พลังงานจลน์จะเพิ่มขึ้น แต่พลังงานกลจะคงที่

โดยพลังงานกลของวัตถุที่ตำแหน่งต่างๆ จะมีค่าคงที่เสมอเมื่อไม่มีแรงภายนอกมาเกี่ยวข้อง เป็นไปตามกฎการอนุรักษ์พลังงานกล (the principle of the conservation of mechanical energy)

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

3 พลังงานกล (Mechanical Energy)

คือ ความสามารถที่ทำให้วัตถุทำงานได้ โดยอาจจะเกิดจากการเปลี่ยนมาจากพลังงานรูปอื่น **เช่น** เปลี่ยนจากพลังงานเคมี, พลังงานความร้อน ฯลฯ



มีหน่วยเป็น “จูล (J)”

พลังงานกล แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

พลังงานจลน์และพลังงานศักย์

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

4 การคำนวณ

Ex.1 นักกีฬากระโดดน้ำมวล 50 kg กระโดดลงสู่ผิวน้ำด้วยความเร็ว 10 m/s จงหาพลังงานจลน์จากการเคลื่อนที่ของนักกีฬา

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

4 การคำนวณ

Ex.2 นักกีฬากระโดดน้ำมวล 50 kg กระโดดน้ำที่ตำแหน่งต่างๆ กัน จงคำนวณหาพลังงานศักย์ของนักกีฬาเมื่อ

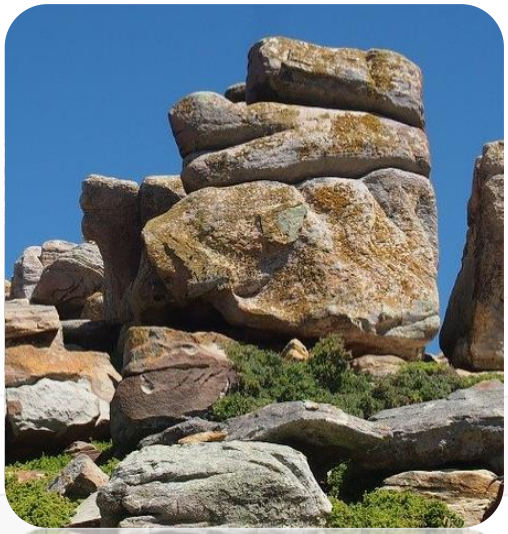
1. ยืนที่พื้นขอบสระน้ำ
2. ยืนที่ระดับความสูง 4 m จากขอบสระน้ำ (กำหนดค่า $g = 9.8\ m/s^2$)

เรื่องที่ 2 กฎการอนุรักษ์พลังงาน

4 การคำนวณ

Ex.3 หินก้อนหนึ่งมีมวล 10 กิโลกรัม ตกลงมาจากยอดเขาจนมาถึงตำแหน่งที่สูงจากพื้น 15 เมตร ปรากฏว่าก้อนหินมีความเร็ว 30 เมตรต่อวินาที อยากทราบว่าพลังงานทั้งหมดของก้อนหิน ณ ตำแหน่งดังกล่าวเป็นเท่าใด

(กำหนดให้ $g = 10\ m/s^2$)



บทที่ 2 พลังงานกลและกฎการอนุรักษ์พลังงาน

แบบฝึกหัดท้ายบทที่ 2 หนังสือเรียน สสวท. หน้า 66

- ให้ทำลงในสมุด

หน่วยที่ 5 งานและพลังงาน

แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 5 หนังสือเรียน สสวท. หน้า 68-73

- ให้ทำลงในสมุด

Thank You!

ครูเสกสรรค์ สุวรรณสุข

ครู โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย

www.kruseksan.com