

## เครื่องกลอย่างง่าย

เครื่องกลอย่างง่าย คือ อุปกรณ์ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน มี 6 ประเภทดังนี้

1. คาน(Lever)
2. รอก(Pulley)
3. ด้าม (Wedge)
4. พื้นเอียง(Inclined Plane)
5. ล้อและเพลา (Wheel and axle)
6. สกรู(Screw)

ในทางฟิสิกส์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แรงเพียงอย่างเดียวในการทำงาน เมื่อแรงหนึ่งมากระทำกับวัตถุทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายที่ของวัตถุ โดยแรงที่กระทำผ่านทางระบบจะใช้แรงน้อยกว่าแรงที่กระทำโดยตรง โดยอัตราส่วนระหว่างแรงทั้งสองนี้ถือว่าเป็นข้อได้เปรียบเชิงกล

การได้เปรียบเชิงกล (MA)

คือ ปริมาณที่ได้จากการเปรียบเทียบระหว่างแรงต้านทาน(w) กับ แรงพยายาม(p)

แรงต้านทาน เป็นแรงที่กระทำบนวัตถุ เพื่อให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง

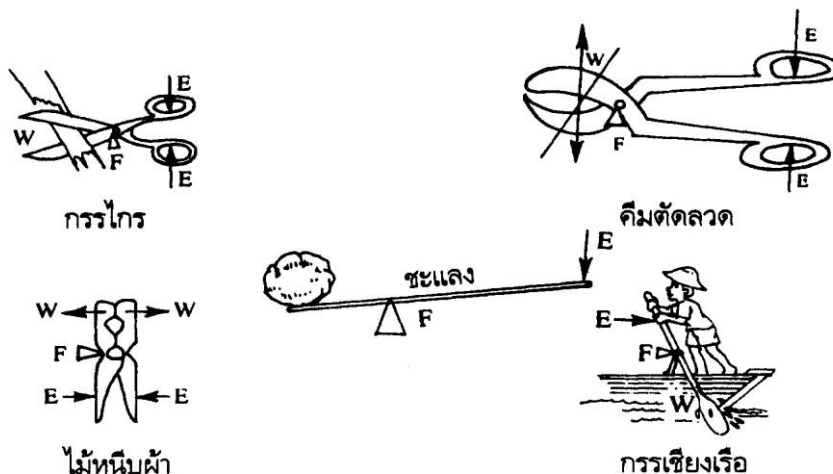
แรงต้านทาน เป็นแรงที่ต่อต้านการกระทำของแรงภายนอก

$$\text{M.A. ทางปฏิบัติ} = \frac{\text{แรงต้านทาน}}{\text{แรงพยายาม}}$$

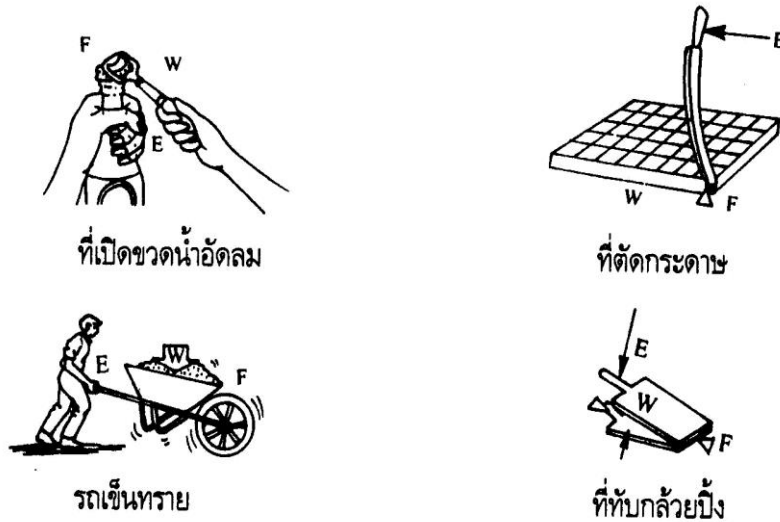
### 1. คาน(Lever)

คานแบ่งเป็น 3 อันดับ โดยถือว่าจุดหมุนและแรงความพยายามเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ดังนี้

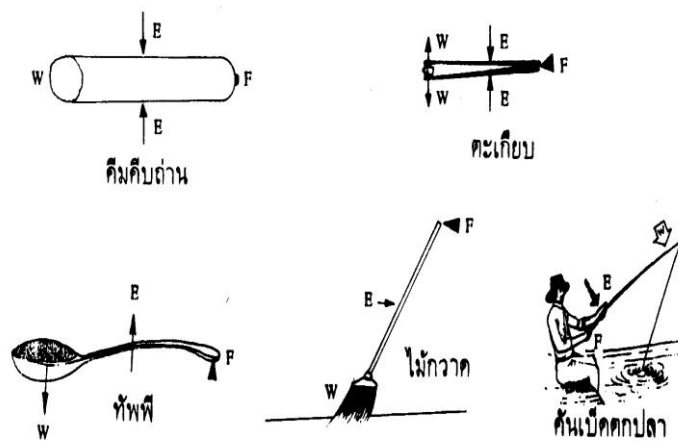
คานอันดับที่ 1 คือ คานที่มีจุดหมุน (F) อยู่ระหว่างแรงความพยายาม (E) และแรงต้านทาน (w) ดังตัวอย่างเช่น



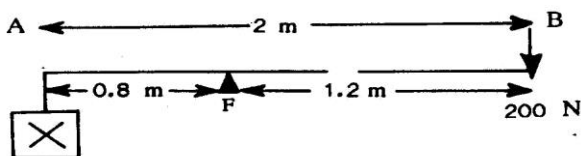
**คานอันดับที่ 2** คือ คานที่มีแรงความต้านทาน (w) อยู่ระหว่างแรงความพยายาม (E) และจุดหมุน (F) ดังตัวอย่างเช่น



**คานอันดับที่ 3** คือ คานที่มีแรงความพยายาม (E) อยู่ระหว่างความต้านทาน (w) และจุดหมุน (F) ดังตัวอย่างเช่น



**ตัวอย่างที่ 1** คาน AB โดสมำเสมอ ยาว 2 เมตร ที่ A มีวัตถุชิ้นหนึ่งแขวนไว้ ที่ปลาย B มีแรงกดลง 200 นิวตัน ถ้าจุดหมุนห่าง A 80 cm จงหาว่าวัตถุชิ้นนั้นหนักเท่าใด จึงจะทำให้คานอยู่ในภาวะสมดุล



**วิธีทำ** โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา

$$\text{น้ำหนัก} \times 0.8 = 200 \times 1.2$$

$$\text{น้ำหนัก} = \frac{200 \times 1.2}{0.8}$$

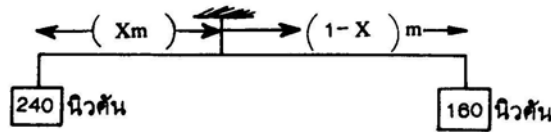
$$= 300$$

$$= 300 \text{ นิวตัน}$$

ต้องใช้น้ำหนัก = 300 นิวตัน มาแขวนจึงสมดุล

**แบบฝึกหัดเรื่องคาน**

คานโตสมำเสมอยาว 1 เมตร ที่ปลายทั้งสองมีวัตถุหนัก 240 นิวตัน และ 160 นิวตัน แขนงไว้ตามลำดับ จงหาว่าจะต้องแขวนคานที่จุดใด คานจึงจะสมดุล



**แบบฝึกหัดเพิ่มเติมเรื่องเครื่องกล**

1. เมื่อใดไม้เมตรจึงจะอยู่ในภาวะสมดุล

.....  
 .....  
 .....

2. ผลคูณระหว่างแรงที่วัดได้จากเครื่องชั่งสปริงกับระยะทางจากแนวแรงดึงไปยังจุดที่แขวนไม้เมตร และผลคูณระหว่างน้ำหนักของตุลทรายกับระยะทางจากจุดที่แขวนตุลทรายไปยังจุดที่แขวนไม้เมตรมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....  
 .....  
 .....

3. แรงดึงจะเปลี่ยนไปอย่างไรเมื่อเลื่อนตาชั่งสปริงห่างจากจุดหมุนออกไป

.....  
 .....  
 .....

4. หากต้องการออกแรงดึงน้อยๆ จะต้องให้ระยะห่างจากจุดหมุนเป็นอย่างไร

.....  
 .....  
 .....

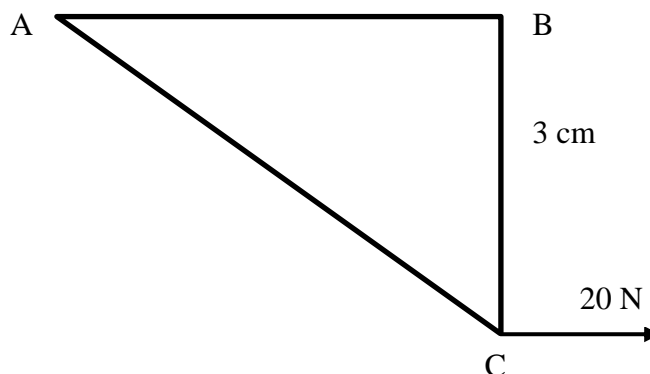
5. นักเรียนสามารถนำการทดลองนี้ไปใช้ประโยชน์อย่างไรในชีวิตประจำวัน

.....  
 .....  
 .....

### แบบฝึกหัดเพิ่มเติมเรื่องเครื่องกล

จงตอบคำถามต่อไปนี้

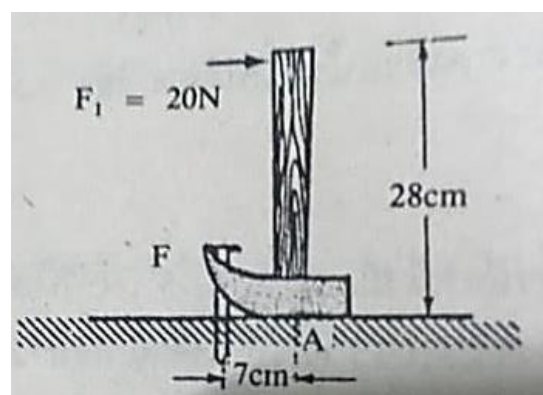
1. ออกแรง 20 N กระทำต่อวัตถุรูปสามเหลี่ยม มุมฉาก ABC ที่อยู่จุด C ดังรูปโมเมนต์ของแรงนี้รอบจุด A และ B ต่างกันอย่างไร



2. พ่อลูก 2 คนใช้ไม้คานยาว 4 เมตร ขนาดสม่ำเสมอ มีมวล 10 กิโลกรัม หามหมูมวล 50 กิโลกรัม โดยแขวนหมูห่างจากลูก 3 เมตร ถามว่าพ่อและลูกต้องออกแรงคนละกี่นิวตัน

3. พ่อลูก 2 คนใช้ไม้คานยาว 4 เมตร ขนาดสม่ำเสมอ มีมวล 10 กิโลกรัม หามหมูมวล 50 กิโลกรัม โดยแขวนหมูห่างจากลูก 3 เมตร ถามว่าพ่อและลูกต้องออกแรงคนละกี่นิวตัน

4. ค้อนใช้ตะปูไม้ขนาดดังรูป ถ้าออกแรงปลายด้ามค้อน 20N จึงถอนตะปูขึ้นได้ ตะปูตัวนี้มีแรงยึดเท่าไร และหาการได้เปรียบเชิงกลของค้อน

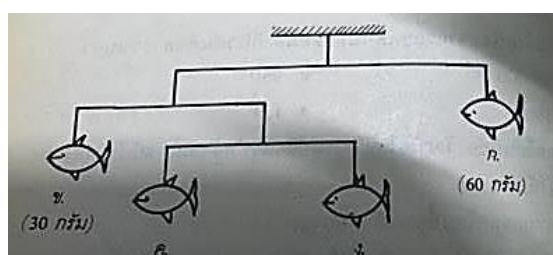


5. ไม้เมตรยาวสม่ำเสมอ แขนงห้อยไว้ตรงกลาง มีก้อนน้ำหนักรวม 150 N แขนงที่ชี้ 70 cm และ 180N แขนงที่ 90cm อยากทราบว่า จะต้องเอาน้ำหนักเท่าใดมาแขวนที่ชี้ 0 cm ไม้เมตรจึงสมดุล

6. ไม้คานโตะสม่ำเสมอ ยาว 140 cm วางอยู่บนที่รองรับจุด 60cm แขนงน้ำหนักรวม 250 g ที่ชี้ 130cm 150g ที่ชี้ 70 cm และ 250 g มชี้ 10 cm จะต้องแขวนน้ำหนักรวม 300g ตรงชี้ใดจึงทำให้ไม้คานสมดุล

7. ชายคนหนึ่งหาของ 2 อย่างด้วยคานยาว 2 m ของชิ้นหนึ่งมีมวล 30 kg อีกอันหนึ่งจะมีมวลเท่าใด ถ้าเขาหาห่างจากมวลน้อยกว่า 120 cm

8. ปลา ค และ ง จะหนักตัวละเท่าใดจึงแขวนได้อย่างสมดุล



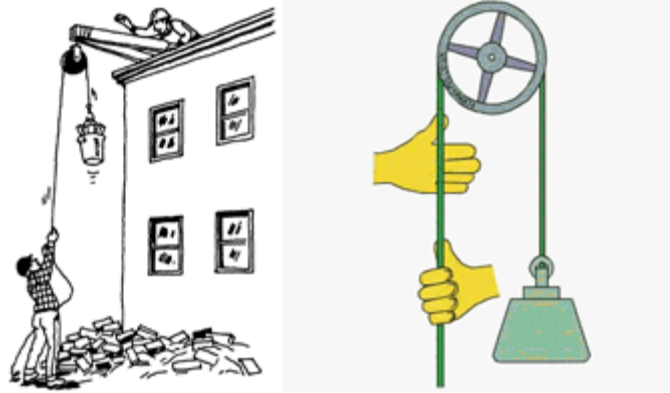
9. แดงและดำใช้คานยาว 3 m หนัก 20N หามวัตถุหนัก 30N โดยแขวนวัตถุไว้ที่คานห่างจากนายแดง 2m จงหาว่าถ้าคานวางตัวในแนวสมดุล นายดำจะออกแรงแบกคานเป็นเท่าใด

## 2. รอก(Pulley)

รอกเป็นเครื่องกลที่ใช้สำหรับยกของขึ้นที่สูงหรือหย่อนลงไปในที่ต่ำ รอกมีลักษณะเป็นล้อย่อมหุ้มได้คล้องรอบตัว และมีเชือกพาดล่อสำหรับยกตัวและดึงวัตถุ

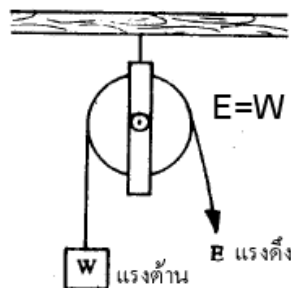
รอกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ รอกเดี่ยวและรอกพวง

รอกเดี่ยวแบ่งเป็นรอกเดี่ยวตายตัว และรอกเดี่ยวเคลื่อนที่



รอกเดี่ยวตายตัวเป็นรอกที่ตรึงติดอยู่กับที่ ใช้เชือกหนึ่งเส้นพาดรอบล่อ โดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับวัตถุ ปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึง เมื่อดึงวัตถุขึ้นในแนวตั้ง แรงที่ใช้ดึงจะมีค่าเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรงแต่สามารถอำนวยความสะดวกในการทำงาน ตัวอย่างเช่น การชักธงชาติขึ้นสู่ยอดเสา การลำเลียงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างขึ้นที่สูง

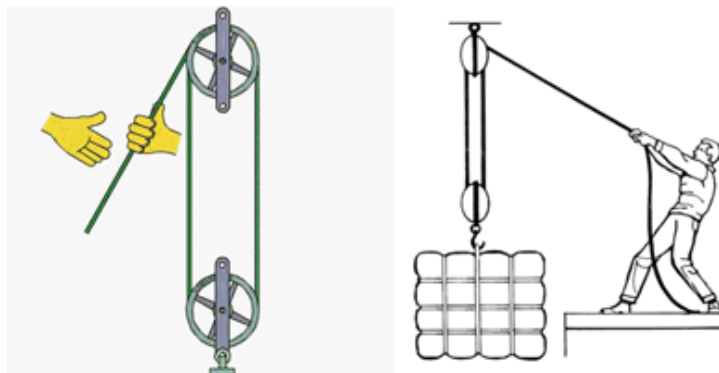
สูตรที่ใช้คำนวณ



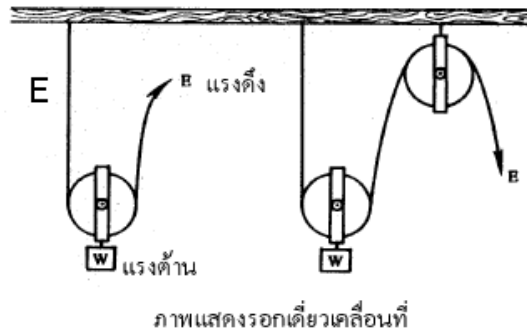
$$E = W$$

$E$  = แรงความพยายาม หรือแรงที่ใช้ดึงวัตถุ (นิวตัน)

$W$  = แรงต้านทานหรือน้ำหนักของวัตถุ (นิวตัน)

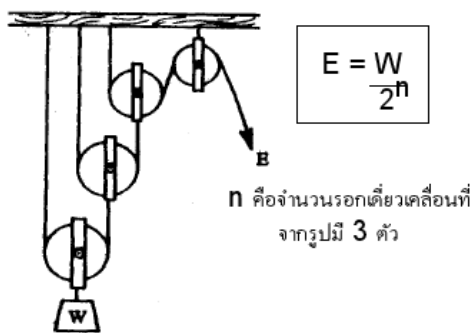


รอกเดี่ยวเคลื่อนที่เป็นรอกที่เคลื่อนที่ได้ขณะที่ใช้งาน วัตถุผูกติดกับตัวรอกใช้เชือกหนึ่งเส้นพาดรอบล่อ โดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับเพดาน ปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึง เมื่อดึงวัตถุขึ้นในแนวตั้งแรงที่ใช้ดึงมีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของน้ำหนักของวัตถุ รอกเดี่ยวเคลื่อนที่เป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรง



รอกพวงรอกพวงแบ่งเป็น 3 ระบบ คือ รอกพวงระบบที่ 1 ระบบที่ 2 และระบบที่ 3

**รอกพวงระบบที่ 1** ประกอบด้วยรอกเดี่ยวเคลื่อนที่หลายตัว รอกแต่ละตัวมีเชือกคล้องหนึ่งเส้น โดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับเพดาน ปลายอีกข้างหนึ่งผูกกับรอกตัวถัดไป วัตถุผูกติดกับรอกตัวล่างสุด เชือกที่คล้องรอบรอกตัวบนสุดใช้สำหรับดึง



สูตรที่ใช้ คำนวณ

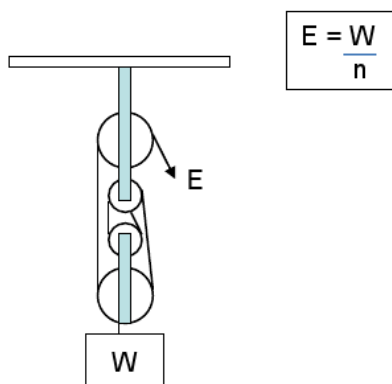
$$E = W/2^n$$

E = แรงความพยายาม หรือแรงที่ใช้ดึงวัตถุ (นิวตัน)

W = แรงต้านทานหรือน้ำหนักของวัตถุ (นิวตัน)

n = จำนวนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่

**รอกพวงระบบที่ 2** ประกอบด้วยรอก 2 ตัว ตัวบนบนแขวนติดเพดาน วัตถุผูกติดกับรอกตัวล่างสุด ของตัวล่างใช้เชือกเส้นเดียวคล้องรอบรอกทุกตัว โดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับรอกตัวล่างสุดของตัวบน หรือตัวบนสุดของตัวล่าง ปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึง



สูตรที่ใช้ คำนวณ

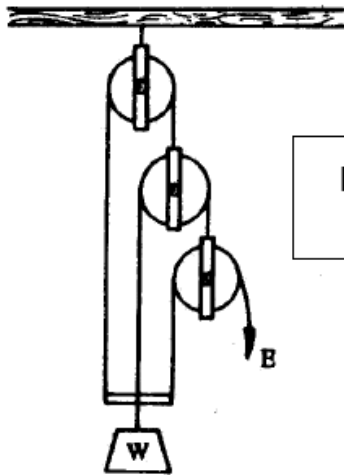
$$E = W/n$$

E = แรงความพยายาม หรือแรงที่ใช้ดึงวัตถุ (นิวตัน)

W = แรงต้านทานหรือน้ำหนักของวัตถุ (นิวตัน)

n = จำนวนเชือกที่คล้องผ่านรอก

**รอกพวงระบบที่ 3** ประกอบด้วยรอกเดี่ยวตายตัว 1 ตัว ที่เหลือเป็นรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่คล้องรอบรอกทุกตัวผูกติดกับคานตรงอันหนึ่งวัตถุผูกติดกับคานนี้ ปลายอีกข้างหนึ่งของเชือกผูกกับรอกตัวถัดไป เหลือปลายสุดท้ายใช้สำหรับดึง



$$E = \frac{W}{2^{n-1}}$$

สูตรที่ใช้ คำนวณ

$$E = W/2^{n-1}$$

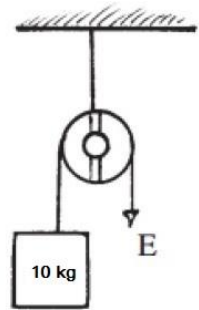
E = แรงความพยายาม หรือแรงที่ใช้ดึงวัตถุ (นิวตัน)

W = แรงต้านทานหรือน้ำหนักของวัตถุ (นิวตัน)

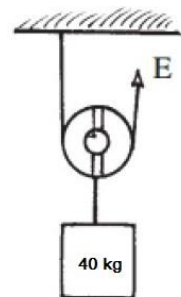
n = จำนวนรอกเดี่ยวเคลื่อนที่

แบบฝึกหัด เรื่อง รอก

1. ก่อตั้งลิฟท์หนึ่งใส่ของหนัก 10 กิโลกรัม ถ้าใช้รอกยกขึ้นบนตึก ต้องออกแรงกี่นิวตัน  
วิธีทำ

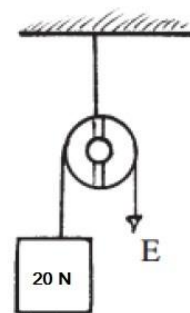


2. ต้องการใช้อรอกยกวัตถุมวล 40 กิโลกรัม ดังรูป อยากรทราบว่าจะต้องใช้แรงยกกี่นิวตัน  
วิธีทำ

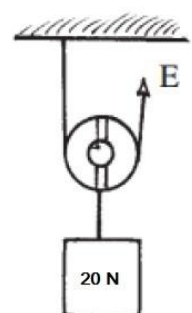


3. ถ้าวัตถุหนัก 20 นิวตัน จะต้องออกแรงดึงเชือก(E)เท่าไร

วิธีทำ



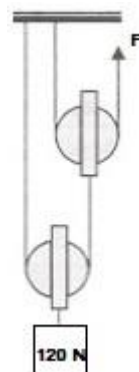
ภาพที่ 1



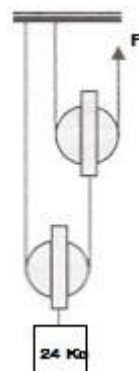
ภาพที่ 2



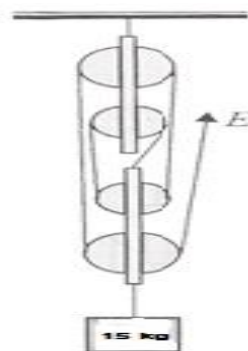
4. ยกข้าวสารหนัก 120 N โดยใช้รอกดั่งรูป จะต้องออกแรงเท่าใด  
วิธีทำ



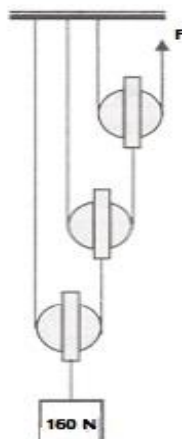
5. ก่อ่งหนัก 24 kg แขนบนรอกดั่งรูป จะต้องออกแรง F กี่นิวตันจึงจะยกได้  
วิธีทำ



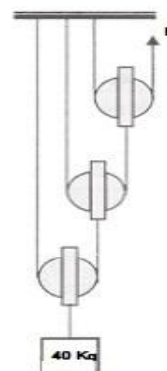
6. รอกแขนวัตถุได้ดั่งรูปถ้าวัตถุมวล 15 กิโลกรัม จะต้องยกด้วยแรงกี่นิวตัน  
วิธีทำ



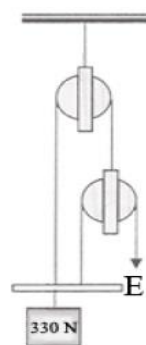
7. ถ้าวัตถุหนัก 160 N จงหา F และแรงตึงเชือก  
วิธีทำ



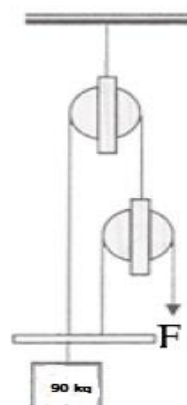
8. ก่อ้งไม่มีมวลหนัก 40 กิโลกรัม ต้องการยกขึ้นที่สูงต้องออกแรงกี่นิวตัน  
วิธีทำ



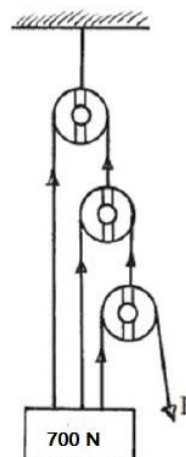
9. ต้องการยกวัตถุหนัก 330 นิวตัน โดยใช้รอกดั่งรูป ต้องใช้แรงยกกี่นิวตัน  
วิธีทำ



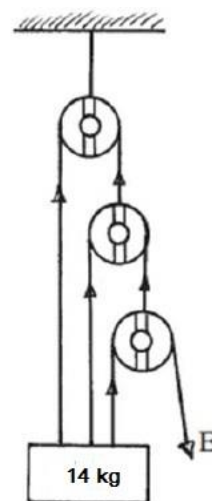
10. รอกจากรูปใช้ยกวัตถุมวล 90 กิโลกรัม จงหาแรงที่ใช้ยกเป็นกี่นิวตัน  
วิธีทำ



11. ถ้าวัดหนัก 700 N จงหา E และแรงดึงเชือก  
วิธีทำ

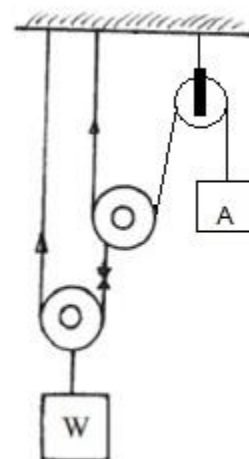


12. ถ้าวัตถุหนัก 14 kg จงหา E และแรงตึงเชือกเส้นด้านซ้ายสุด  
วิธีทำ

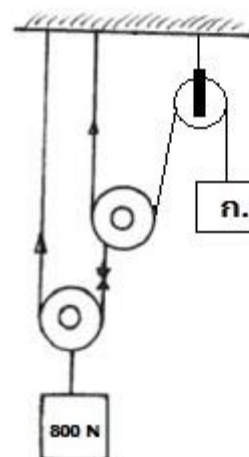


13. รอกน้ำหนักเบา 3 ตัว ทำงานร่วมกันดังรูป ถ้าวัตถุ W มีมวล 20 กิโลกรัมวัตถุ A จะมีมวลกี่กิโลกรัม จึง  
ทำให้ออกทุกตัวอยู่นิ่ง

วิธีทำ



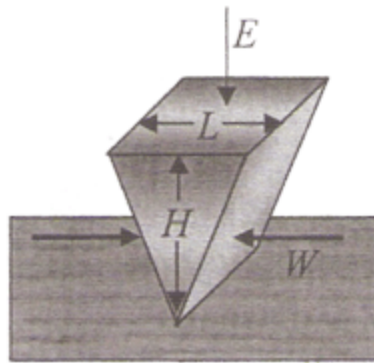
14. รอกเบา 3 ตัว อยู่นิ่งดังรูป ถ้าวัตถุหนัก 800 นิวตัน ก. จะมีน้ำหนักกี่นิวตัน  
วิธีทำ



### 3. ลิ้ม (Wedge)

ลิ้ม เป็นวัตถุแข็งตัน ซึ่งปลายด้านหนึ่งมีลักษณะแบนหรือแหลม ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็นหน้าเรียบ เมื่อใช้ลิ้มตอกลงไปในวัตถุ ลิ้มจะแทรกลงไปใ้วัตถุได้ด้วยแรงตอก เป็นเครื่องมือกลพื้นฐาน ซึ่งโดยหลักการคือการใช้พื้นที่เอียงในการแยกของสองสิ่งออกจากกัน การให้แรงในแนวตั้งฉากกับส่วนหัว จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแรงตั้งฉากไปแนวแรงในแนวตั้งฉากกับพื้นเอียงจะทำให้เกิดการได้เปรียบเชิงกล ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของความยาวและความกว้างของตัวลิ้ม โดย ถ้าลิ้มมีความกว้างมาก จะต้องใช้แรงมากกว่า ลิ้มที่มีความกว้างน้อยกว่า ตัวอย่างของการใช้ลิ้ม เช่น ขวาน ตะปู มีด เลื่อย เป็นต้น

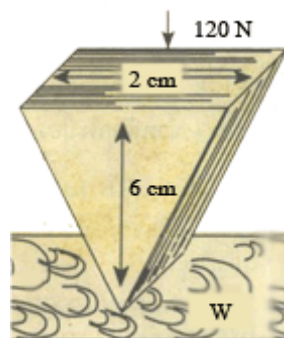
การคำนวณหาปริมาณต่างๆ ของลิ้ม



ภาพแสดงลักษณะของลิ้ม

สูตร	เมื่อ
$E \times H = W \times L$	$E =$ แรงพยายาม (มีหน่วยเป็นนิวตัน หรือ N)
	$L =$ ความยาวของพื้นเอียง (มีหน่วยเป็นเมตร หรือ m)
	$W =$ น้ำหนักของวัตถุ (มีหน่วยเป็นนิวตัน หรือ N)
	$H =$ ความสูงของพื้นเอียง (มีหน่วยเป็นเมตร หรือ m)

ตัวอย่างที่ 1. หัวขวานอันหนึ่งยาว 6 เซนติเมตร และหนา 2 เซนติเมตร ถ้าออกแรงฟันต้นไม้ด้วยแรง 120 นิวตัน ปรากฏว่าหัวขวานจมลงไปใ้เนื้อไม้ทั้งหมด ต้นไม้ไม่มีแรงต้านทานเท่าไร



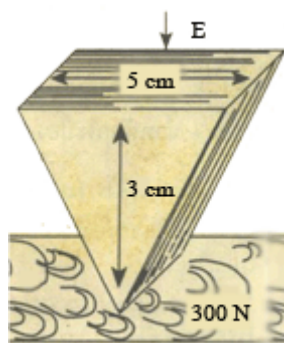
- โจทย์กำหนดให้
1. แรงพยายาม (E) = 120 นิวตัน
  2. ความลึกของลิ้ม(H) = 6 เซนติเมตร
  3. ความกว้างของหน้าลิ้ม(L) = 2 เซนติเมตร
- โจทย์ถามหา แรงต้านทาน(W) = ? นิวตัน

**วิธีทำ** จากสูตร  $E \times H = W \times L$   
 แทนค่าจะได้  $120 \times 6 = W \times 2$   
 $W = 360$  นิวตัน

**ตอบ** ต้นไม้ไม่มีแรงต้านทาน 360 นิวตัน

**แบบฝึกหัด**

1. หัวขวานอันหนึ่งมีลักษณะเป็นลิ้มหนา 5 เซนติเมตร และยาว 3 เซนติเมตร ถ้าออกแรงฟันแผ่นไม้ที่มีแรงต้าน 300 นิวตัน จะต้องออกแรงฟันแผ่นไม้เท่าใด

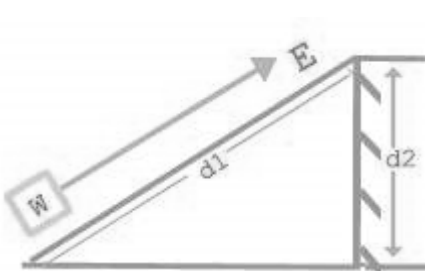


**4. พื้นเอียง(Inclined Plane)**

พื้นเอียง เป็นเครื่องมือกลพื้นฐานชนิดหนึ่งที่ใช้ผ่อนแรง อาจอยู่ในรูปแบบเป็นไม้กระดานยาวเรียบ ใช้พาดบนที่สูง หรือพื้นผิวระหว่างพื้นต่างระดับ เคลื่อนที่วัตถุด้วยการลากหรือผลัก ช่วยอำนวยความสะดวกสบายและช่วยผ่อนแรงในการย้ายสิ่งของขึ้นหรือลงจากยานพาหนะ

■พื้นเอียง ( Inclined Plane ) เป็นเครื่องมือที่ช่วยผ่อนแรง ลักษณะเป็นไม้กระดานยาวเรียบ ใช้สำหรับพาดบนที่สูงเพื่อขนย้ายวัตถุขึ้นที่สูงที่สุด โดยการลากหรือการผลัก

ประโยชน์ ช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยผ่อนแรงในการย้ายสิ่งของขึ้นหรือลงจากยานพาหนะ



- ▶ การคำนวณ ใช้หลักการของงาน
  - ▶ งาน ( Work ) หมายถึงผลของแรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง
  - ▶ กฎของงาน
- งานที่ให้กับเครื่องกล = งานที่ได้จากเครื่องกล
- จะได้ แรงที่ใช้  $\times$  ความยาวพื้นเอียง = น้ำหนักของวัตถุ  $\times$  ความสูง
- หรือสูตร  $E \times d1 = W \times d2$

- ให้ E = แรงที่ใช้ หรือ ความพยายาม ( นิวตัน )
- d1 = ความยาวของพื้นเอียง ( เมตร )
- W = น้ำหนักของวัตถุ หรือ ความต้านทาน ( นิวตัน )
- d2 = ความสูงของพื้นเอียง ( เมตร )

**ตัวอย่างการคำนวณ** นักเรียนคนหนึ่งพยายามดันกล่องที่มีมวล 10 กิโลกรัมขึ้นไปตามพื้นเอียงยาว 5 เมตร สูง 2 เมตร นักเรียนคนนี้จะต้องออกแรงในการดันกล่องขึ้นไปเท่าใด

โจทย์กำหนดให้ 1. มวลวัตถุ (m) = 10 kg 2. ความยาวพื้นเอียง(d1) = 5 m

3. ความสูงพื้นเอียง(d2) = 2 m

โจทย์ถามหา แรงดันกล่อง(E) = ? N

วิธีทำ จากสูตร  $E \times d1 = W \times d2$

จะได้  $E \times d1 = mg \times d2$  เมื่อ  $W = mg$

แทนค่า  $E \times 5 = 10 \times 10 \times 2$

$$E = \frac{200}{5}$$

$$\therefore E = 40 \text{ N}$$

ตอบ จะต้องออกแรงดันกล่องเท่ากับ 40 นิวตัน

### แบบฝึกหัดเรื่องพื้นเอียง

**จงแสดงวิธีคิดหาคำตอบที่ถูกต้องจากโจทย์ลงในที่ว่างที่กำหนดให้**

1. หุ่นยนต์ตัวหนึ่งสามารถออกแรงได้ 5 นิวตัน ถ้าต้องการใช้หุ่นยนต์ตัวนี้ดันวัตถุหนัก 2 นิวตัน ขึ้นพื้นเอียงสูง 20 เซนติเมตร จะต้องออกแรงบนพื้นเอียงให้ยาวเท่าใด

วิธีทำ

2. นายคนหนึ่งต้องการแบกกระสอบข้าวหนัก 25 กิโลกรัม จำนวน 20 กระสอบขึ้นไปตามพื้นเอียงสูง 1.5 เมตร ยาว 3 เมตร เขาจะต้องใช้เท่าใดจึงจะแบกกระสอบข้าวทั้งหมดขึ้นพื้นเอียงได้

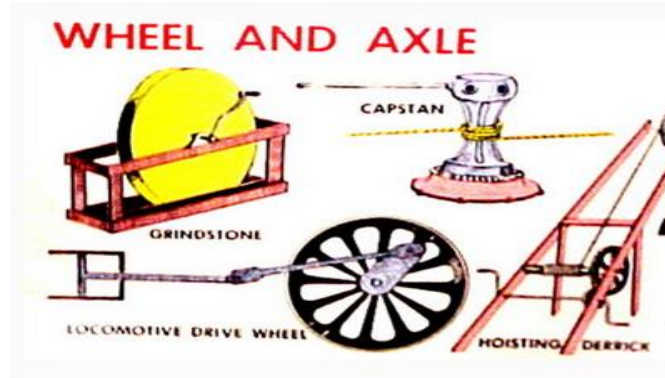
วิธีทำ

3. ถ้าต้องการออกแรงบนพื้นเอียงให้สามารถเคลื่อนย้ายวัตถุหนัก 100 นิวตัน ขึ้นที่สูง 5 เมตร โดยใช้แรงเพียง 50 นิวตัน จะต้องทำคานพื้นเอียงให้ยาวเท่าใด

วิธีทำ

## 5. ล้อและเพลา (Wheel and axle)

**ล้อและเพลา** เป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรงประกอบด้วยวัตถุทรงกระบอก 2 อันติดกัน อันใหญ่ เรียกว่าล้อ อันเล็กเรียกว่าเพลา ใช้เชือก 2 เส้น พันรอบล้อเส้นหนึ่ง อีกเส้นหนึ่งพันรอบเพลาโดยพันไปคนละทาง ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบเพลาผูกติดกับวัตถุ ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่พันรอบล้อใช้สำหรับออกแรงดึง เป็นเครื่องมือที่เราเห็นและใช้ในชีวิตประจำวันทั่วไป ได้แก่ พวงมาลัยรถยนต์ สว่านไฟฟ้า พัดลม ซึ่งจะประกอบด้วยเพลาเป็นแกนกลาง ส่วนล้อจะอยู่ข้างนอก



สูตรที่ใช้คำนวณมีดังนี้

คิด โมเมนต์ที่แกนหมุน ขณะที่ดึงขึ้นด้วยความเร็วสม่ำเสมอ จะใช้แรงเท่ากับสมดุล คือ

โมเมนต์ทวน = โมเมนต์ตาม

$$E \times R = W \times r$$

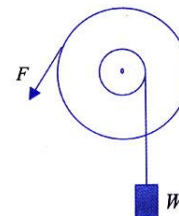
เมื่อ E คือ แรงพยายาม หน่วย นิวตัน (N)      W คือ แรงต้านหรือน้ำหนักวัตถุ หน่วย นิวตัน (N)

R คือ รัศมีของวงล้อใหญ่ หน่วย เมตร (m)      r คือ รัศมีของวงล้อเล็ก หน่วย เมตร (m)

จงแสดงวิธีจากแบบฝึกหัดต่อไปนี้

1. ในการดึงน้ำขึ้นจากบ่อลึกด้วยล้อและเพลา ดังรูป ล้อมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 36 เซนติเมตร และเพลา มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร หากถึงน้ำที่ต้องการดึงขึ้นมีมวล 20 กิโลกรัม แรงอย่างน้อยที่ต้องดึงเชือก พันล้อต้องเป็นเท่าใด (ประมาณว่ามีความฝืดน้อย)

วิธีทำ



2. ต้องการยกหินหนัก 100 นิวตัน โดยใช้ก้านที่มีรัศมีของล้อ 0.5 เมตร กับเพลา มีรัศมี 0.05 เมตร จะต้องออกแรงยกน้ำหนักเท่าใด

วิธีทำ

## 6. สกรู(Screw)

สกรูแบบต่างๆ



สกรู หรือ ตะปูควง เป็นเครื่องกลผ่อนแรงชนิดหนึ่ง มีรูปร่างคล้ายบันไดเวียนรอบแกน ไขยกวัตถุหนักขึ้นสู่ที่สูง โดยแรงความพยายามเคลื่อนที่เป็นวงกลมขณะที่แรงความต้านทานเคลื่อนที่ขึ้นลง ในแนวตั้ง ดังรูป

สูตรที่ใช้คำนวณเรื่องสกรู

$$W \times P = E \times 2\pi R$$

W = แรงความต้านทานหรือน้ำหนักของวัตถุ (นิวตัน)

P = ระยะทาง 1 ช่วงเกลียว (เมตรหรือเซนติเมตร)

E = แรงความพยายามหรือแรงที่กระทำกับสกรู (นิวตัน)

R = รัศมีของการหมุนหรือความยาวของค้ำแม่แรง (เมตรหรือเซนติเมตร)

### แบบฝึกหัด เรื่อง สกรู

1. เครื่องกลแบบสกรู มีแขนคานยาว 60 เซนติเมตร และระยะเกลียวเท่ากับ 3 เซนติเมตร ถ้าออกแรงหมุนสกรู 35 นิวตัน จะสามารถยกก้อนน้ำหนักรึ้นได้มากที่สุดเท่าใด

วิธีทำ

2. นายสมชาย เป็นช่างทำสกรู มีอยู่วันหนึ่งมีคนมาสั่งให้ทำสกรูโดยที่มีรัศมี 3 เซนติเมตร เพื่อนำไปยกวัตถุหนัก 3000 นิวตัน โดยใช้แรง 26.25 นิวตัน นายสมชาย จะต้องทำเกลียวที่มีระยะห่างเท่าใด

วิธีทำ