สงวนลิขสิทธิ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด

## 2. เครื่องกลอย่างง่าย

**เครื่องกล** (machine) คือ เครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยเหลือการทำงานหรืออำนวยความสะดวกในการทำงาน โดยเครื่องกลอย่างง่ายมี 6 ประเภท ดังนี้



รอก



คาน



ล้อและเพลา



ลิ่ม



พื้นเอียง



สกรู

ในการศึกษาเครื่องกลทุกชนิดจะพิจารณาเกี่ยวกับแรง 2 แรง คือ

1. แรงพยายาม ($\vec{E}$) คือ แรงที่เราให้กับเครื่องกล
2. แรงต้านทาน ($\vec{W}$) คือ แรงเนื่องจากน้ำหนักของวัตถุ

การออกแบบแรงเพื่อทำงานต่อเครื่องกลจะเป็นไปตามกฎของงาน

**กฎของงาน**

เมื่อไม่มีการสูญเสียพลังงาน

งานที่ให้ = งานที่ได้รับ

งานที่ทำโดยแรงพยายาม = งานที่ทำโดยแรงต้านทาน



LIVEWORKSHEETS

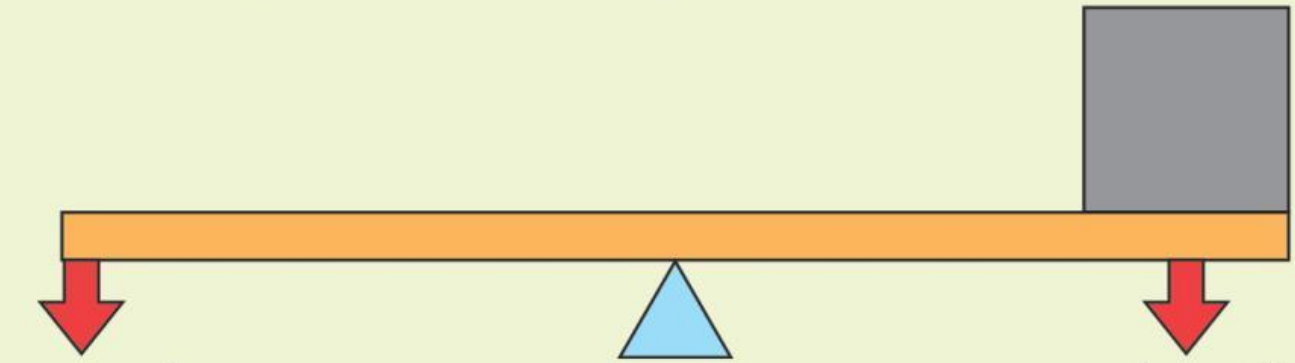
สงวนลิขสิทธิ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด

## 2.1 คาน

**คาน** เป็นเครื่องมือที่มีลักษณะเป็นวัตถุแท่งยาว คานที่ใช้ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 3 ประเภท แต่ละประเภท เรียกว่า **อันดับ** ได้แก่

**คานอันดับหนึ่ง** เป็นคานที่มีจุดหมุน (F) อยู่ระหว่างแรงพยายาม ($\vec{E}$) กับแรงต้านทาน ($\vec{W}$) สังเกตได้ว่า ทั้งแรงพยายามและแรงต้านทานกระทำกับคานในทิศทางเดียวกัน

เครื่องใช้ที่จัดได้ว่าเป็นคานอันดับหนึ่ง เช่น ครกกระเดื่อง กระดานหก กรรไกร คีมตัดลวด ชะแลง ค้อนงัดตะปู กรรเชียงเรือ เครื่องชั่ง คันโยกสูบน้ำ




คานอันดับหนึ่ง




ค้อนงัดตะปู



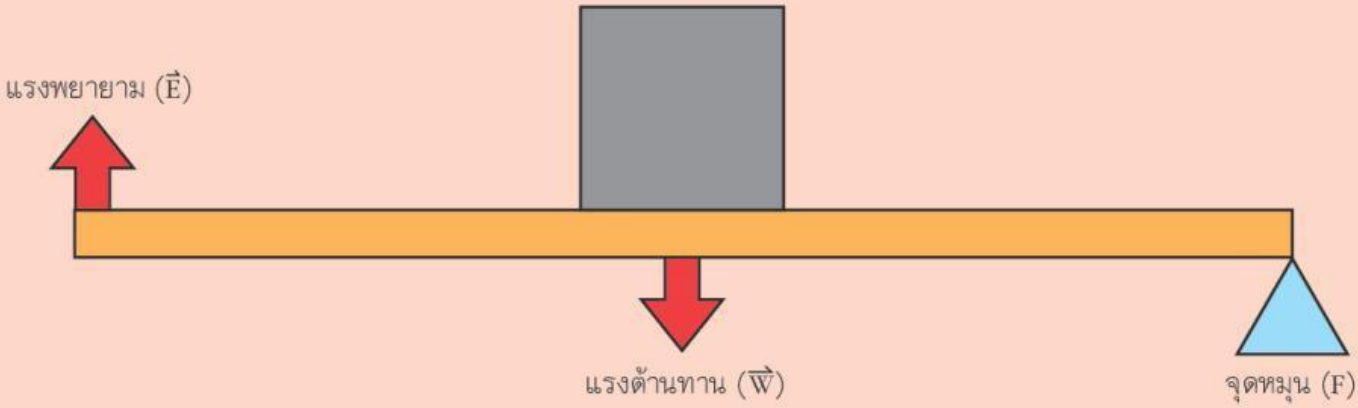

คีมตัดลวด



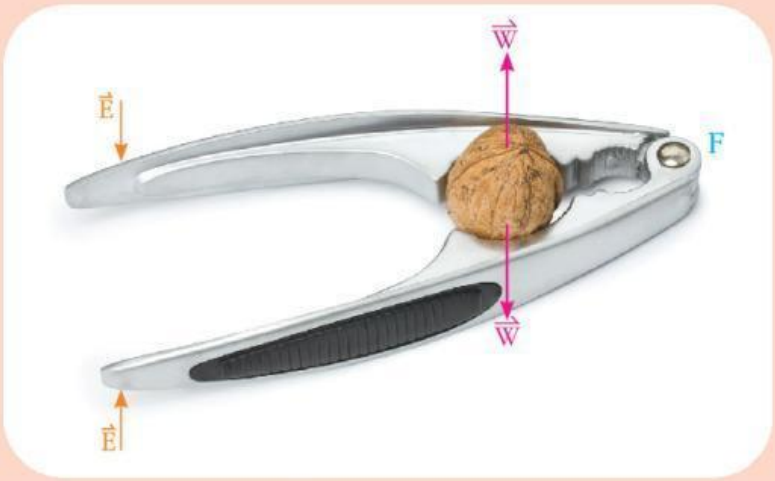
สงวนลิขสิทธิ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด
LIVEWORKSHEETS

**คานอันดับสอง** เป็นคานที่มีแรงต้านทาน ($\vec{W}$) อยู่ระหว่างแรงพยายาม ($\vec{E}$) กับจุดหมุน (F) สังเกตได้ว่า แรงต้านทานและแรงพยายามกระทำกับคานในทิศทางตรงกันข้าม

เครื่องใช้ที่จัดได้ว่าเป็นคานอันดับสอง เช่น ที่เปิด-ปิดประตู หรือหน้าต่างแบบบานพับ รถเข็นดิน กรรไกรผ่าหมาก ที่บีบเปลือกลูกนัต ที่ตัดกระดาษ ที่เปิดฝาขวดน้ำอัดลม ที่ทับกล้วยปิ้ง




คานอันดับสอง




ที่บีบเปลือกลูกนัต

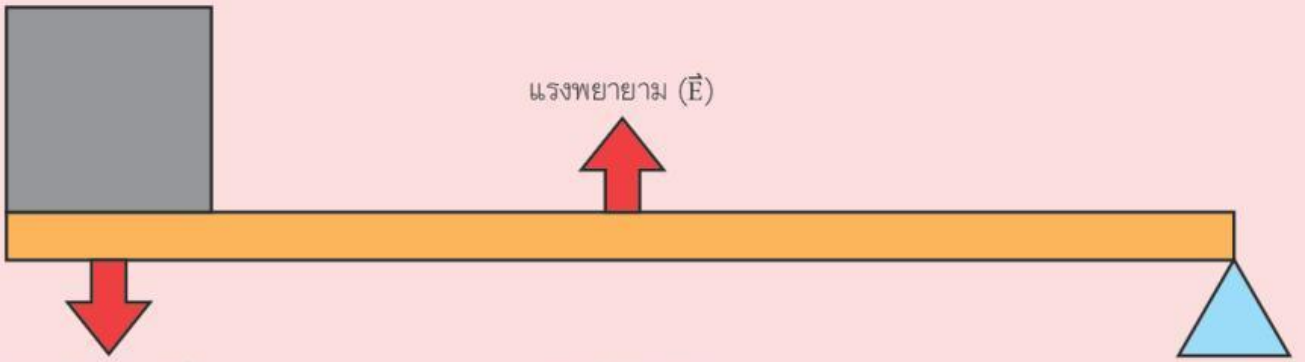


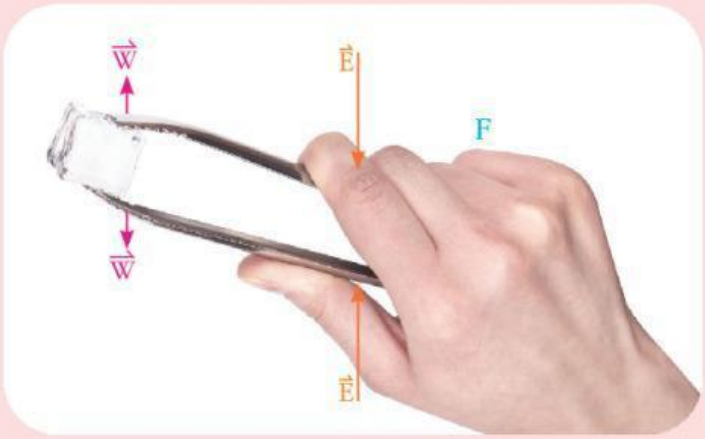

รถเข็นดิน


LIVEWORKSHEETS

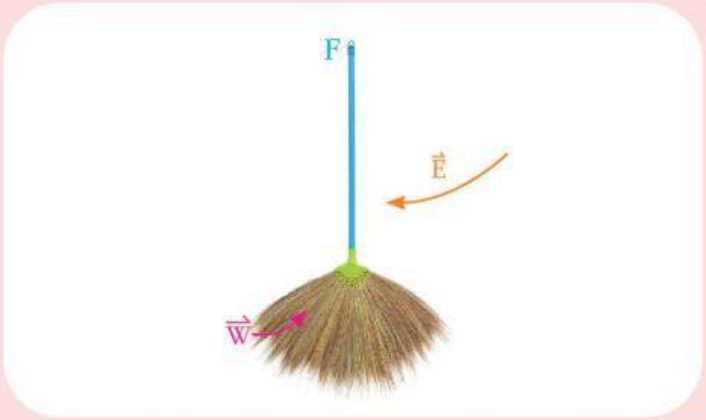
**คานอันดับสาม** จะมีแรงพยายาม ($\vec{E}$) อยู่ระหว่างแรงต้านทาน ($\vec{W}$) กับจุดหมุน (F) ให้สังเกตว่าแรงพยายามและแรงต้านทานกระทำกับคานในทิศทางตรงกันข้าม

เครื่องใช้ที่จัดได้ว่าเป็นคานอันดับสาม เช่น ตะเกียบ ไม้กวาด ปากกา คีมคีบน้ำแข็ง คีมคีบถ่านช้อน เบ็ดตกปลา ไม้ตีฮอกกี้




คีมคีบน้ำแข็ง




ไม้กวาด



การผ่อนแรงของคานจะมีมากหรือน้อยให้พิจารณาจากระยะทางของแรงพยายาม ($\vec{E}$) ถึงจุดหมุน (F) และแรงต้านทาน ($\vec{W}$) ถึงจุดหมุน (F) ว่าระยะทาง EF ยาวหรือสั้นกว่า WF ถ้ายาวกว่า ก็จะผ่อนแรง ถ้าสั้นกว่าจะไม่ผ่อนแรง



LIVEWORKSHEETS

ลิขสิทธิ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด



## คำถาม




ว 2.3 ม.2/2
ว 2.3 ม.2/3

1. จากภาพกิจกรรมและเครื่องกลต่าง ๆ เขียนแผนภาพระบุตำแหน่งของแรงพยายาม ($\vec{E}$) แรงต้านทาน ($\vec{W}$) และจุดหมุน (F)

1.1



1.2



1.3



1.4



1.5



1.6



1.7



1.8



สงวนลิขสิทธิ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด

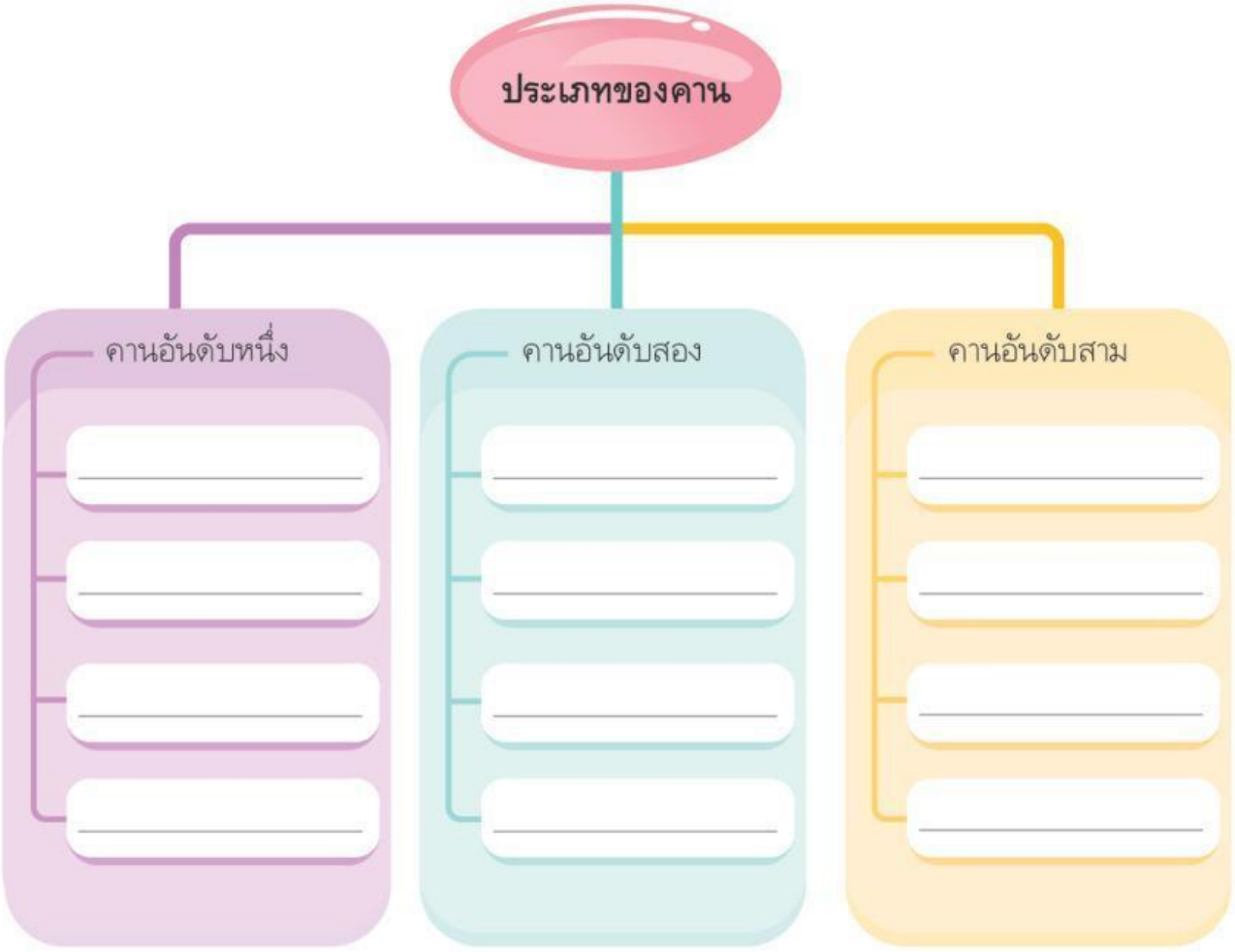


LIVEWORKSHEETS

2. พิจารณาเครื่องใช้ต่อไปนี้ แล้วจำแนกประเภทของคานให้ถูกต้อง



| | | | |
|---|---|---|---|
| ชะแลง | คีมคีบถ่าน | กรรไกร | ที่บีบเปลือกลูกนัต |
| คีมคีบน้ำแข็ง | ทัพพี | ที่ตัดกระดาษ | ตะเกียบ |
| ที่เปิดขวด | ค้อน | ไม้กระดก | ที่ทับกล้วยปิ้ง |




แผนภาพ ประเภทของคาน



LIVEWORKSHEETS

## 2.2 พื้นเอียง

**พื้นเอียง** เป็นเครื่องกลชนิดหนึ่ง ซึ่งนำมาใช้ผ่อนแรงในการทำงาน เพราะช่วยเคลื่อนที่วัตถุขึ้นที่สูงได้ โดยออกแรงน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุ ถ้าพื้นยิ่งลาดเอียงมาก ก็ยิ่งผ่อนแรงได้มาก เครื่องกลประเภทนี้ เช่น บันได บันไดเลื่อน สะพานขึ้น-ลง และแผ่นไม้กระดานที่พาดท้ายรถบรรทุก





ตัวอย่างพื้นเอียง

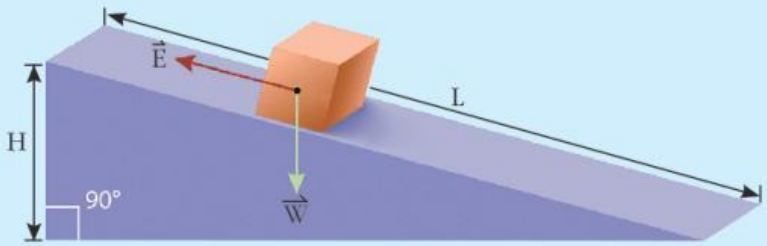
**หลักการคำนวณพื้นเอียง** การคำนวณพื้นเอียงจะต้องใช้กฎของงาน ดังนี้

**จากกฎของงาน**

งานของแรงพยายาม = งานของแรงต้านทาน

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

เมื่อ E คือ ขนาดของแรงพยายาม มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
W คือ ขนาดของแรงต้านทาน มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)
L คือ ความยาวของพื้นเอียง มีหน่วยเป็น เมตร (m)
H คือ ความสูงของพื้นเอียง มีหน่วยเป็น เมตร (m)






LIVEWORKSHEETS

การได้เปรียบเชิงกล (mechanical advantage; M.A.) เป็นปริมาณที่บ่งบอกการผ่อนแรงของเครื่องกล หรือการได้เปรียบเชิงกล

**คำนวณได้จากสูตร**

$$\text{การได้เปรียบเชิงกล} = \frac{\text{แรงต้านทาน}}{\text{แรงพยายาม}}$$

$$\text{M.A.} = \frac{W}{E}$$

ส่วนการได้เปรียบเชิงกลของพื้นเอียง คำนวณได้จากสูตร

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



## คำถาม






ว 2.3 ม.2/2
ว 2.3 ม.2/3

1. ภูรีผลักกระสอบข้าวซึ่งหนัก 100 kg ขึ้นไปไว้บนรถบรรทุก โดยใช้ไม้กระดานยาว 3 m วางพาดกับท้ายรถซึ่งอยู่สูงจากพื้น 1.5 m ภูรีออกแรงเท่าใด และพื้นเอียงนี้ช่วยผ่อนแรงเท่าใด

   กำหนดให้วัตถุหนัก 1 kg = 10 N

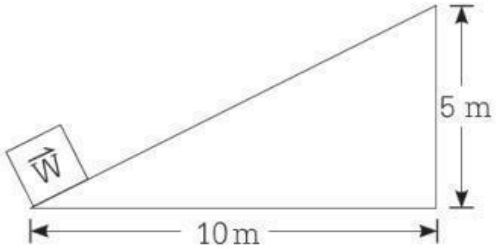
สงวนลิขสิทธิ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด



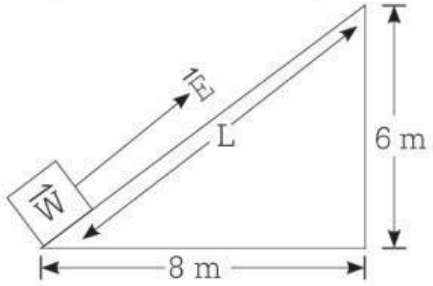
LIVEWORKSHEETS

ลงวนลิขสิทธิ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด

2. จากภาพ หางานที่ทำในการลากมวล 3 kg ขึ้นไปถึงจุดสูงสุดของพื้นเอียง โดยไม่มีแรงเสียดทาน




3. จากภาพ หาน้ำหนักของวัตถุ เมื่อออกแรงลากวัตถุ 360 N ขึ้นตามพื้นเอียง






ลงวนลิขสิทธิ์ บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด
LIVEWORKSHEETS