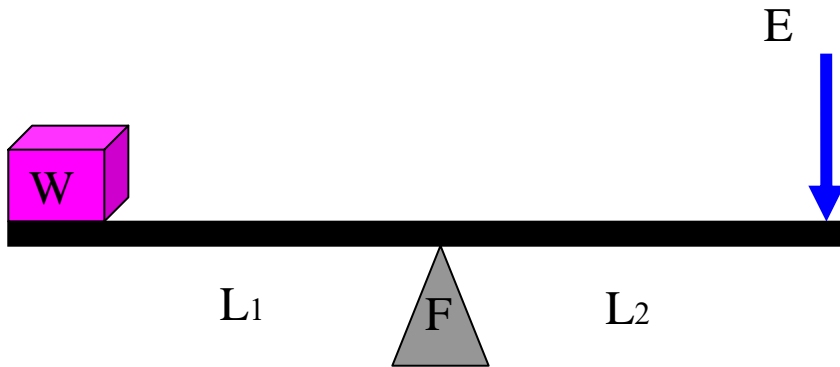


ใบความรู้เรื่อง คาน

1. คาน (Lever) เป็นเครื่องกลชนิดหนึ่ง มีลักษณะเป็นแท่งยาวสม่ำเสมอวางอยู่บนจุดหมุนดังรูปที่ 17.11



ส่วนประกอบของคาน

1.1 จุดหมุน (F) (Fulcrum) หมายถึง ตำแหน่งบนเครื่องกลประเภทคาน ซึ่งคานจะหมุนได้รอบจุด

1.2 น้ำหนัก (W) (Weight) หรือแรงความต้านทาน (Resistance) หมายถึง น้ำหนักหรือแรงที่กระทำกับคานในแนวตั้ง ซึ่งทำให้คานเคลื่อนที่ได้

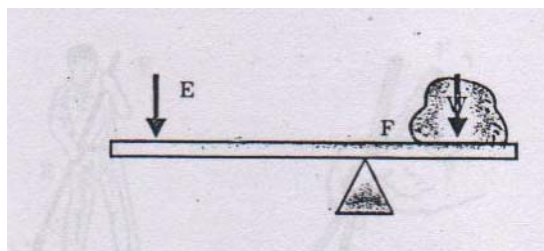
1.3 แรงความพยายาม (E) (Effort) หมายถึง แรงที่ให้แก่เครื่องกล เพื่อให้เครื่องกลทำงาน

1.4 L1 คือ ระยะตั้งฉากจากน้ำหนักถึงจุดหมุน

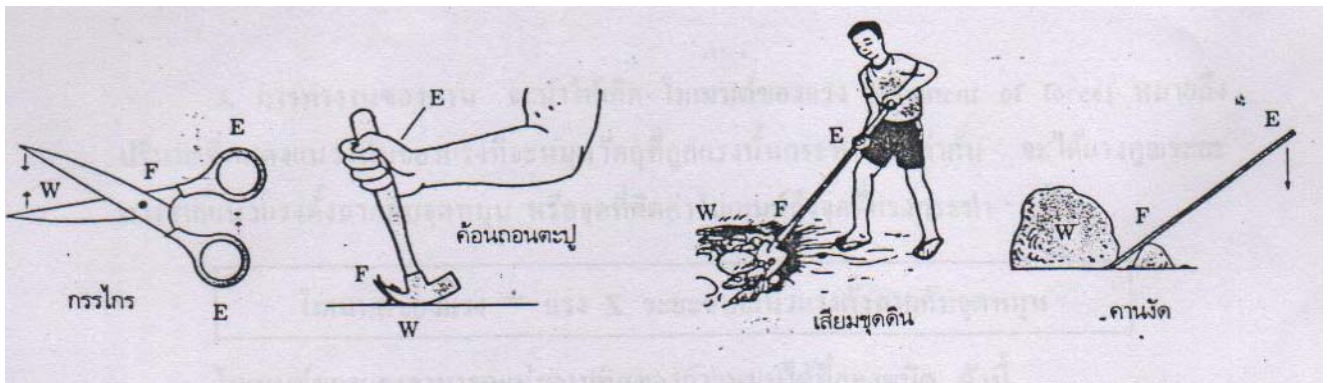
1.5 L2 คือ ระยะตั้งฉากจากแรงความพยายามถึงจุดหมุน

2. คาน มีลักษณะเป็นแท่งยาว ทำด้วยวัสดุที่แข็งแรง เช่น ไม้ โลหะ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีลักษณะการทำงานแบบคาน ได้แก่ ไม้คาน ไม้กระดก ไม้พายเรือ เป็นต้น ดังนั้นเครื่องกลที่ใช้หลักการของคานมีหลายชนิด ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของคานได้ 3 อันดับ ดังนี้

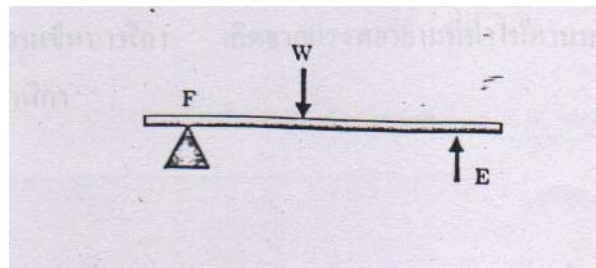
คานอันดับหนึ่ง คานที่มีจุดหมุนอยู่ระหว่างแรงความพยายามกับแรงความต้านทาน



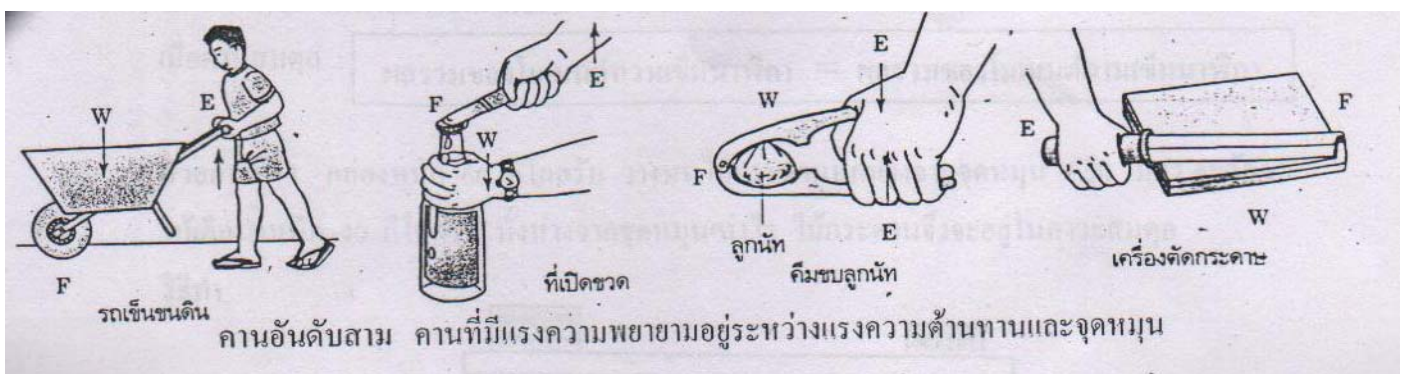
การผ่อนแรง คานอันดับนี้จะผ่อนแรงได้มากเมื่อจุดหมุนอยู่ใกล้แรงความต้านทาน และอยู่ห่างจากแรงความพยายาม



คานอันดับสอง คานที่มีแรงความต้านทานอยู่ระหว่างแรงความพยายามและจุดหมุน

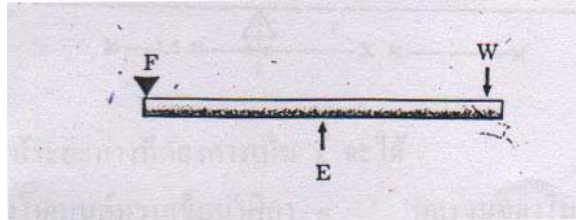


การผ่อนแรง คานอันดับนี้ผ่อนแรงได้มาก เพราะแรงความต้านทานอยู่ระหว่างจุดหมุนและแรงความพยายาม ดังนั้นแรงความต้านทานจะอยู่ใกล้จุดหมุนมากกว่าแรงความพยายาม

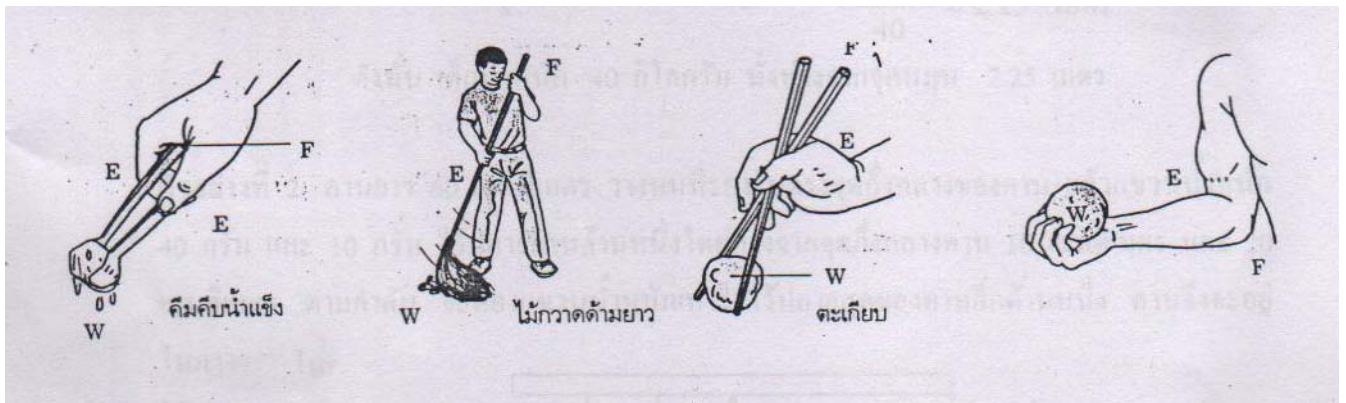


คานอันดับสาม คานที่มีแรงความพยายามอยู่ระหว่างแรงความต้านทานและจุดหมุน

คานอันดับสาม คานที่มีแรงความพยายามอยู่ระหว่างแรงความต้านทานและจุดหมุน



การผ่อนแรง คานอันดับนี้ไม่ค่อยผ่อนแรง เพราะแรงความพยายามอยู่ระหว่างจุดหมุนและแรงความต้านทาน ดังนั้นแรงความพยายามจะอยู่ใกล้จุดหมุนมากกว่าแรงความต้านทาน



3. การทำงานของคาน จะทำให้เกิด โมเมนต์ของแรง (Moment of force) หมายถึง ปริมาณที่แสดงแนวโน้มของแรงที่จะหมุนวัตถุที่ถูกแรงนั้นกระทำมีค่าเท่ากัน จะได้แรงคูณระยะทางจากแนวแรงตั้งฉากกับจุดหมุน หรือจุดที่คิดค่าโมเมนต์ถึงจุดที่แรงกระทำ

โมเมนต์ของแรง = แรง X ระยะจากแนวแรงตั้งฉากกับจุดหมุน

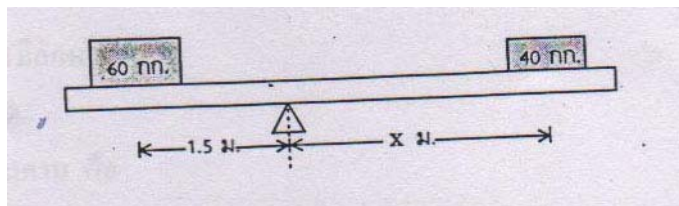
โมเมนต์ของแรงสามารถแบ่งตามทิศของการหมุนได้ที่สองชนิด ดังนี้

- 3.1 โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา เกิดจากแรงพยายามทำให้คานหมุนรอบจุดหมุนในทิศตามเข็มนาฬิกา
- 3.2 โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา เกิดจากแรงพยายามที่ทำให้คานหมุนรอบจุดหมุนในทิศทวนเข็มนาฬิกา

4. **ภาวะสมดุลของคาน** หมายถึง ภาวะที่คานหยุดนิ่งในแนวระดับ เนื่องจากผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาจะเท่ากับผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

เมื่อคานสมดุล : **ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = ผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา**

ตัวอย่างที่ 1 ก้อนหนัก 60 กิโลกรัม วางบนไม้กระดานหกห่างจากจุดหมุน 1.50 เมตร จะต้องให้เด็กน้ำหนัก 40 กิโลกรัม นั่งห่างจากจุดหมุนเท่าไร ไม้กระดานจึงจะอยู่ในภาวะสมดุล
วิธีทำ



สมมติให้ระยะห่างที่ต้องการเป็น x จะได้

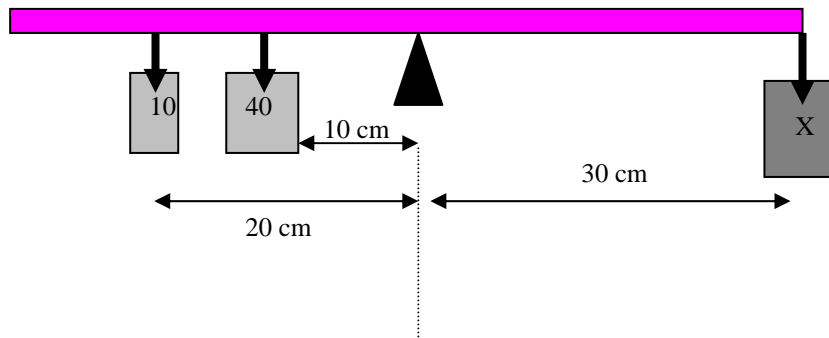
คานสมดุล : ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = ผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

$$\begin{aligned} \therefore 60 \times 1.5 &= 40 \times x \\ x &= \frac{60 \times 1.5}{40} = 2.25 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น เด็กน้ำหนัก 40 กิโลกรัม นั่งห่างจากจุดหมุน 2.25 เมตร

ตัวอย่างที่ 2 คานยาว 60 เซนติเมตร วางบนที่รองรับตรงจุดกึ่งกลางของคาน แล้วแขวนน้ำหนัก 40 กรัม และ 10 กรัม ไว้ปลายคานด้านหนึ่งโดยห่างจากจุดกึ่งกลางคาน 10 เซนติเมตร และ 20 เซนติเมตร ตามลำดับ จะต้องแขวนน้ำหนักเท่าไรไว้ปลายสุดของคานอีกด้านหนึ่ง คานจึงจะอยู่ในภาวะสมดุล

วิธีทำ



สมมติให้น้ำหนักที่ต้องการเป็น x จะได้

คานสมดุล : ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = ผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

$$(10 \times 20) + (40 \times 10) = x \times 30$$

$$\therefore x = \frac{200 + 400}{30}$$

$$= \frac{600}{30}$$

$$= 20 \text{ กรัม}$$

ดังนั้น ต้องแขวนน้ำหนักที่ปลายสุดของคานอีกด้านหนึ่งเท่ากับ 20 กรัม