

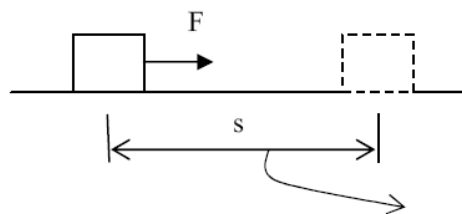


บัตรเนื้อหา

เรื่อง แรงและงาน

งาน (W) หมายถึง แรงคูณระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไหลตามแนวแรง โดยงานเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น N.m หรือ จูล (J) ดังภาพ

ทิศทางการเคลื่อนที่



ระยะทางต้องอยู่ในแนวเดียวกับแรงจึงจะเกิดงาน

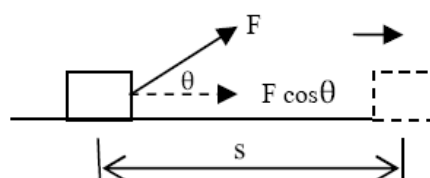
ซึ่งหาได้จาก

$$W = Fs$$

การหางานของแรงที่กระทำในทิศต่างๆ กับแนวการเคลื่อนที่และการหาจากพื้นที่ใต้กราฟ

☞ ถ้าแนวแรงกระทำไม่อยู่ในทิศทางการเคลื่อนที่ ให้แตกแนวแรงออกมาอยู่ในทิศของการเคลื่อนที่ ดังภาพ

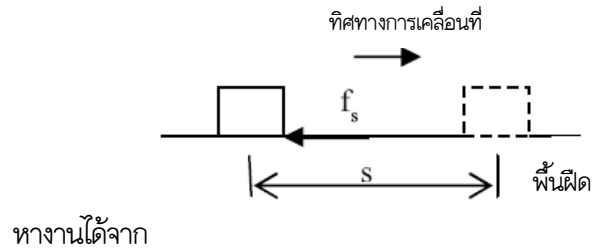
ทิศทางการเคลื่อนที่



หางานได้จาก

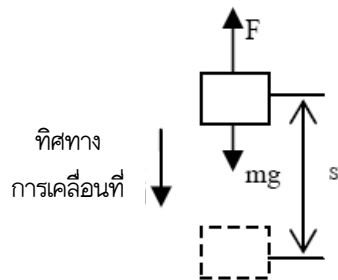
$$W = F \cos \theta \cdot s$$

➡ ถ้าแนวแรงกระทำไม่อยู่ในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ งานของแรงที่กระทำจะมีค่าเป็นลบ เช่น งานของแรงเสียดทาน งานของการหย่อนเชือกที่ผูกวัตถุให้เคลื่อนที่ลงในแนวตั้ง



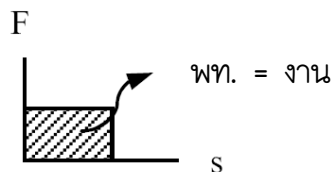
$$W = -f_s s$$

และ



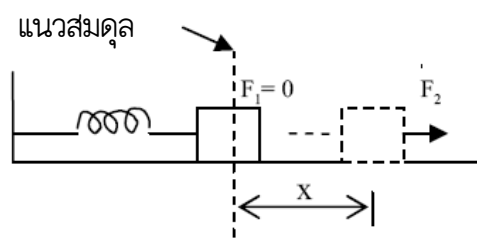
$$W = -Fs$$

➡ สามารถหางานได้จากพื้นที่ใต้กราฟ F กับ s ($W = Fs$)



$$W = Fs \text{ หรือ } W = \text{พื้นที่ใต้กราฟ}$$

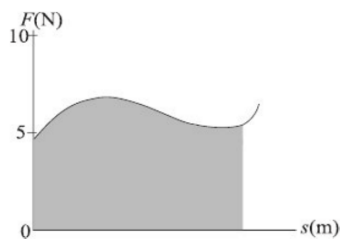
➡ กรณีแรงกระทำไม่คงตัว ใช้แรงเฉลี่ยในการหาค่างาน เช่น งานของการออกแรงดึงวัตถุที่ติดสปริง



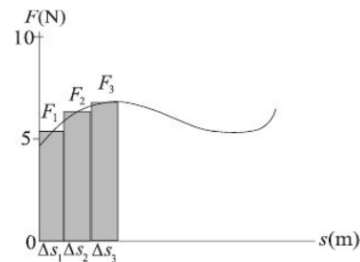
หางานได้จาก

$$W = \left(\frac{F_1 + F_2}{2} \right) x$$

ซึ่งในการหางานจากพื้นที่ใต้กราฟในกรณีที่ขนาดของแรงมีขนาดไม่คงตัว ทำได้โดยวิธีแบ่งพื้นที่ใต้กราฟออกเป็นแถบเล็กๆ จำนวน n แถบ ปริมาณงานทั้งหมดจะมีค่าเท่ากับผลบวกของพื้นที่แถบเล็กๆ เหล่านั้น ถ้าแบ่งเป็นแถบเล็กๆ มากเท่าใดงานที่หาได้จากกราฟโดยวิธีนี้ก็จะยิ่งถูกต้องมากขึ้น ดังภาพ



ก. กราฟระหว่างแรงที่มีขนาดไม่คงตัว
กับการกระจัด



ข. กราฟการแบ่งพื้นที่ใต้กราฟเป็นแถบเล็กๆ

ภาพ การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟ

งานทั้งหมดหาได้จาก

$$W = F_1 \Delta s_1 + F_2 \Delta s_2 + F_3 \Delta s_3 + \dots + F_n \Delta s_n$$

ถ้าเราแบ่งให้แถบพื้นที่เล็กๆ นั้นมีความกว้างเท่าๆ กัน เท่ากับ Δs จะได้

$$\Delta s_1 = \Delta s_2 = \Delta s_3 = \dots = \Delta s_n \text{ โดย } \Delta s = \frac{s}{n}$$

ดังนั้นจะได้

$$\begin{aligned} W &= (F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n) \Delta s \\ &= (F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n) \frac{s}{n} \\ &= \frac{(F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n)}{n} s \end{aligned}$$

นั่นคือ งานทั้งหมด = แรงเฉลี่ย \times การกระจัด

หรือ งานทั้งหมด = ผลบวกของงานย่อย

👉 งานรวมของวัตถุ จะหาได้จากงานของแรงแต่ละแรงรวมกัน (คิดเครื่องหมาย $+$, $-$) หรือหาได้จากงานของแรงลัพธ์

หางานได้จาก

$$W = F_{\text{ลัพธ์}} s$$

