

### งานและพลังงาน

**งาน** จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่ได้ระยะกระจัด (ระยะที่วัตถุในแนวตรง)



แรงคงตัวผลักวัตถุให้เคลื่อนที่เป็นระยะทาง S ในทิศของแรง

ถ้ามีแรงคงที่ F กระทำต่อวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะทาง S งานที่กระทำต่อวัตถุนี้

จะมีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างขนาดของแรง F และขนาดของระยะกระจัด S

$$\text{งาน (W)} = \text{แรง (F)} \times \text{ระยะกระจัด (S)}$$

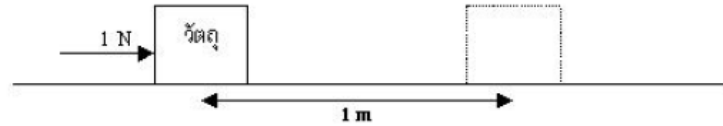
W แทน งาน หน่วย จูล (J)

F แทน แรง หน่วย นิวตัน (N)

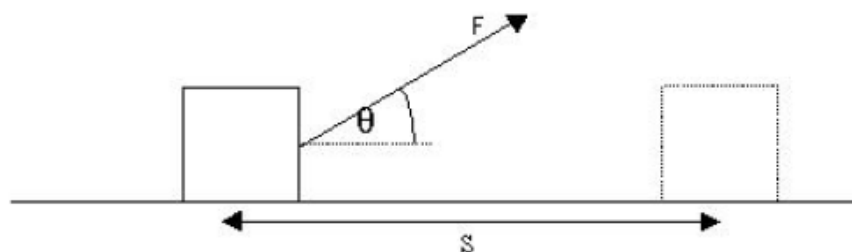
S แทนระยะกระจัด หน่วย เมตร (m)

งาน เป็นปริมาณสเกลาร์ คือ บอกขนาดอย่างเดียว ถึงงานจะเป็นปริมาณสเกลาร์แต่ก็มีเครื่องหมายบวกและลบได้ ดังนั้น ถ้าแรงอยู่ทิศเดียวกับระยะการเคลื่อนที่ งานเป็นบวก แต่ถ้าทิศตรงกันข้าม งานจะเป็นลบ หรือถ้าแรงกับระยะเคลื่อนที่ทำมุมฉากกัน งานจะเป็นศูนย์

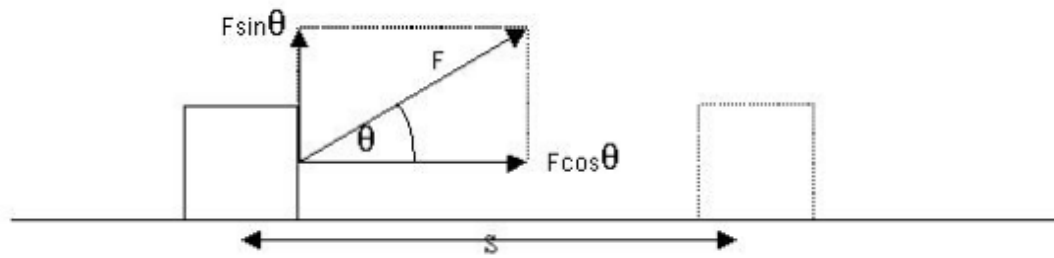
ถ้าออกแรงขนาด 1 นิวตัน กระทำต่อวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปทิศเดียวกับแรงนั้นด้วยระยะกระจัด 1 เมตร จงหาว่าเกิดงานกี่จูล



กรณีแรง  $F$  กระทำต่อวัตถุในแนวทำมุม  $\theta$  กับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ระยะกระจัด  $S$



แรง  $F$  ไม่ได้อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ กล่าวคือ แรง  $F$  อยู่ในแนวเอียง แต่การเคลื่อนที่อยู่ในแนวราบ ซึ่งจะคำนวณงานจากสูตร  $W = F \times S$  ไม่ได้ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาโดยการแตกแรง คือ แยกแรงเป็นแรงองค์ประกอบในแนวราบ และ แนวตั้ง

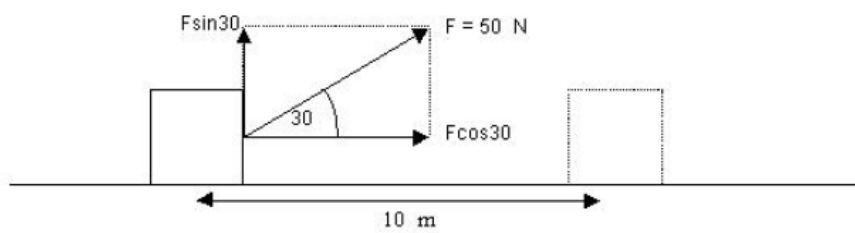


แรงที่อยู่ในแนวเดียวกับการเคลื่อนที่ คือ แรง  $F \cos \theta$  ซึ่งอยู่ในแนวราบ และวัตถุก็เคลื่อนที่ในแนวราบ

จึงถือได้ว่าอยู่ในแนวเดียวกัน เพราะฉะนั้นสามารถคำนวณหางานได้จาก

$$\text{งาน (W)} = \text{แรง (} F \cos \theta \text{)} \times \text{ระยะ (S)} \quad ; \theta \text{ คือมุมที่แรงทำกับแนวระนาบ}$$

ยูนออกแรง 50 นิวตัน ลากกล่องใบหนึ่ง ในแนวทำมุม 30 องศา กับแนวระดับตั้งรูป ถ้าเขาลากกล่อง  
ไปได้ไกล 10 เมตร จงหา งานที่ยูนอาทำในการลากกล่อง



กำลัง (P) คือ อัตราการทำงาน หรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา หน่วย จูลต่อวินาที หรือ วัตต์

$$P = \frac{W}{t}$$

$$= \frac{F \cdot s}{t}$$

$$P = F \cdot v$$

ยังมีหน่วยของกำลังที่นิยมใช้คือหน่วย กำลังม้า โดยที่

$$1 \text{ กำลังม้า} = 746 \text{ W} = 0.746 \text{ kW}$$

เครื่องบินไอพ่นให้แรงขับเคลื่อน ออกมา 15,000 N ขณะบินด้วยความเร็ว 3000 m/s กำลังของเครื่องยนต์เป็นเท่าไร

พลังงาน (Energy) คือ ความสามารถในการทำงาน พลังงานแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ

1. พลังงานอันเกิดจากการเคลื่อนที่ เรียกว่า พลังงานจลน์ (Kinetic Energy)
2. พลังงานที่มีสะสมอยู่ในตัว เรียกว่า พลังงานศักย์ (Potential Energy)

พลังงานจลน์ คือ พลังงานที่สะสมในวัตถุอันเนื่องมาจากความเร็วในตัว of วัตถุ

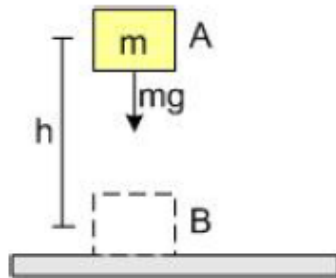
$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

ก้อนหินมวล 0.5 กิโลกรัม ถูกขว้างออกไปด้วยอัตราเร็ว 4 m/s จะมีพลังงานจลน์เท่าใด

พลังงานศักย์ คือ พลังงานที่สะสมในวัตถุอันเนื่องมาจากตำแหน่งของวัตถุ มี 2 ประเภท

1. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
2. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

**พลังงานศักย์โน้มถ่วง** คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในตัวของวัตถุอันเนื่องจากระดับความสูงที่วัตถุอยู่ มีขนาดเท่ากับงานเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกในการดึงกลับให้วัตถุกลับลงสู่พื้นโลก



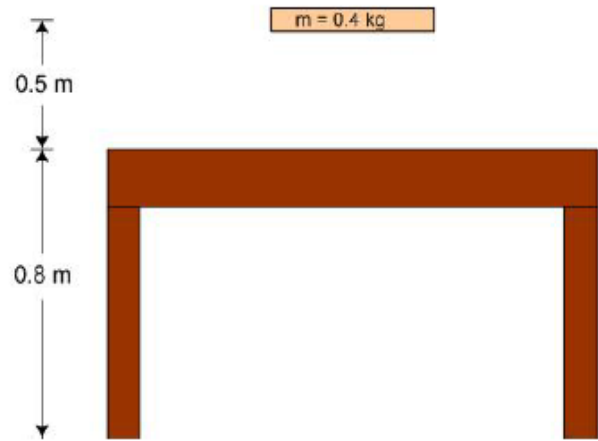
งานจาก A ไป B เนื่องจากแรง  $mg$

$$W_{A \rightarrow B} = mgh$$

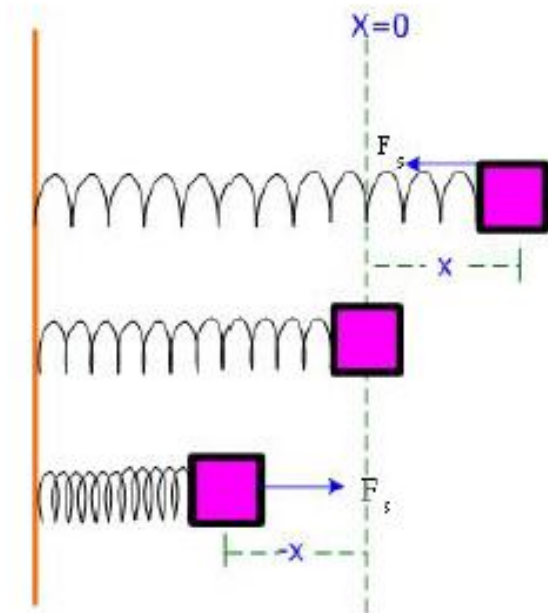
$$\therefore E_p = mgh$$

ถือหนังสือมวล 0.4 กิโลกรัมไว้สูงจากพื้นโต๊ะ 50 เซนติเมตร พื้นโต๊ะอยู่สูงจากห้อง 80 เซนติเมตร จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วงของหนังสือ เมื่อ

- ก) ให้พื้นโต๊ะเป็นระดับอ้างอิง
- ข) ให้พื้นห้องเป็นระดับอ้างอิง



**พลังงานศักย์ยืดหยุ่น** คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในตัวสปริงขณะที่มีการยืดออกหรือหดเข้าจากตำแหน่งสมดุล พลังงานศักย์ยืดหยุ่นหาได้จากงานที่กระทำโดยแรงภายนอกที่ใช้ดึงหรือกดสปริง



ออกแรงยืดสปริงได้ระยะ  $x$  แล้วปล่อยมือ

สปริงจะมีแรงดึงกลับแล้วเคลื่อนที่ผ่านจุดสมดุลไปได้ระยะ  $-X$  จะเห็นว่าแรง  $F$  และการกระจัด  $X$  จะมีทิศตรงข้ามกัน

$F \propto X$  ; ระยะยืดมาก แรงดึงมากด้วย

$F = kX$  ;  $k$  คือค่าคงตัวของสปริง

พลังงานศักย์ยืดหยุ่น :  $E_{ps} = \frac{1}{2}kx^2$

สปริงเส้นหนึ่งมีค่าคงตัวของสปริง  $500 \text{ N/m}$  เดิมยาว  $0.3 \text{ m}$  เมื่อออกแรงดึงปลายสปริง จนมีความยาวของสปริง  $0.5 \text{ m}$  จงหา

ก.แรงที่ใช้ดึงสปริง (100N)

ข.พลังงานศักย์ยืดหยุ่นในสปริง (10J)



## โจทย์เสริม

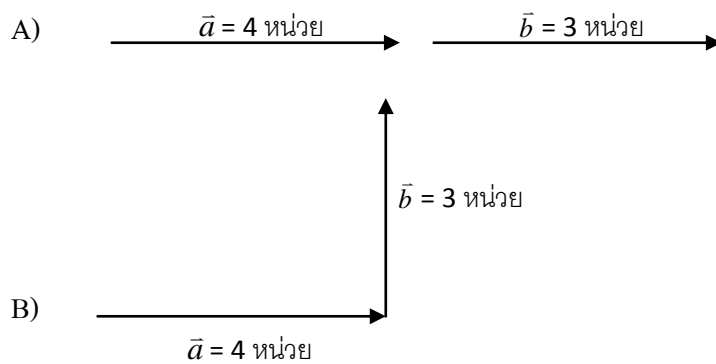
1. ข้อใดเป็นปริมาณเวกเตอร์

ก. เวลา

ข. แรง

ค. พลังงาน

2. จากรูป ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง

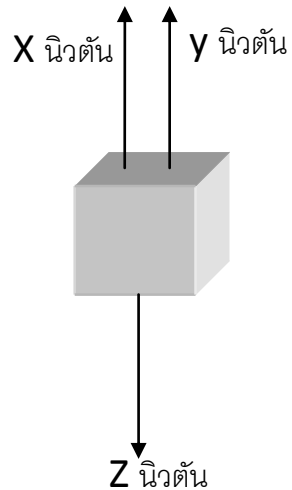


ก. เวกเตอร์ลัพธ์ A เท่ากับ B

ข. เวกเตอร์ลัพธ์ A มากกว่า B

ค. ไม่สามารถคำนวณได้ เพราะข้อมูลไม่เพียงพอ

4. ออกแรงกระทำต่อวัตถุตั้งรูป ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง



- ก. วัตถุจะหยุดนิ่งได้ถ้า ผลรวมของ  $x$  กับ  $y$  มีค่าเท่ากับ  $Z$
- ข. ไม่มีกรณีใดเลยที่วัตถุจะหยุดนิ่งได้
- ค. วัตถุกำลังเคลื่อนที่ขึ้น เพราะว่ามีเวกเตอร์สองตัว

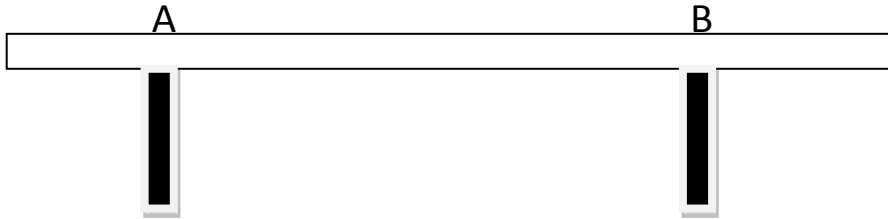
5. ข้อใดไม่เกิดแรงเสียดทาน

- ก. นกบินอยู่ในอากาศ
- ข. หนังสือวางอยู่บนโต๊ะ
- ค. ปลาว่ายอยู่ในน้ำ

6. แรงเสียดทานไม่ขึ้นกับปัจจัยในข้อใด

- ก. ชนิดของผิวสัมผัส
- ข. พื้นที่ผิวสัมผัส
- ค. แรงกดบนผิวสัมผัส

7.ชายคนหนึ่งหนัก 450 N เดินไปบนไม้กระดานยาว 15 เมตร หนัก 300 N ดังรูป ถ้าหมอน A และ B ห่างกัน 8 เมตร จงหาว่าชายคนนี้จะเดินห่างจากจุด B ได้กี่เมตร ไม้คานจึงเริ่มจะกระดกพอดี



8.บีหนัก 500 N หัวของหนัก 100 N เดินไปบนพื้นราบ 2 เมตร แล้วขึ้นบันไดสูง 4 m จงหางานทั้งหมดที่ทำได้โดยบี

ก. 0 J

ข. 2,400 J

ค. 4,200 J

9.วัตถุหนัก 5,000 N ถูกยกขึ้นสูง 6 เมตร ในเวลา 30 วินาที จงหากำลังที่ใช้ยกวัตถุ

ก. 100 W

ข. 1,000 W

ค. 10,000 W

10.ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถูกต้อง

ก.นักเรียนที่เรียนเสริมวันเสาร์หน้าตาดี

ข.อาจารย์ที่สอนเสริมวันเสาร์หน้าตาดี

ค.ถูกทุกข้อ