

งานและกำลัง

งาน (Work) หมายถึง ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงนั้น งานเป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น นิวตัน-เมตร ($\text{N}\cdot\text{m}$) หรือ จูล ($\text{Joule} = \text{J}$)

$$\text{งาน} = \text{แรง} \times \text{ระยะทางตามแนวแรง}$$

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

เมื่อ F = แรงที่กระทำต่อวัตถุ

S = ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่

θ = มุมระหว่าง F กับ S

W = งาน

สิ่งที่ควรทราบ

- งาน 1 จูล คือ งานที่เกิดจากแรงขนาด 1 นิวตัน กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้การกระจัด 1 เมตร
- ทิศระหว่าง F กับ S เป็นทิศเดียวกัน ($\theta = 0^\circ$) งานเป็นบวก
- ทิศระหว่าง F กับ S เป็นทิศตรงข้ามกัน ($\theta = 180^\circ$) งานเป็นลบ
- ทิศระหว่าง F กับ S ตั้งฉากกัน ($\theta = 90^\circ$) งานศูนย์

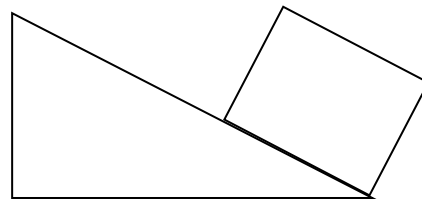
ทบทวน

จงเขียนแนวแรงที่กระทำกับวัตถุดังกรณีต่อไปนี้

- วัตถุวางนิ่งบนพื้นราบ



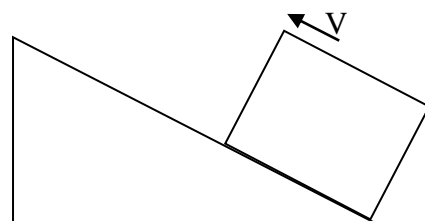
- วัตถุวางนิ่งอยู่บนพื้นเอียง



- วัตถุมีแรงกระทำเคลื่อนที่ไปทางขวา

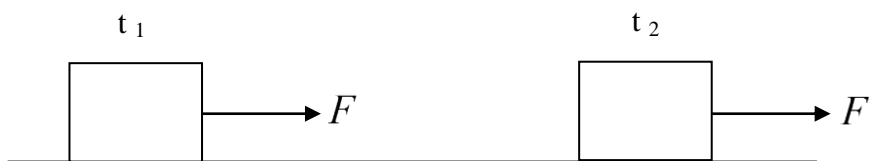


- วัตถุมีแรงกระทำเคลื่อนที่ขึ้นบนพื้นเอียง



แบบฝึกหัดเรื่องงาน

1. ให้นักเรียนเขียนแสดง แรงทั้งหมด ที่กระทำกับวัตถุเมื่อพื้นมีความฝืดและเคลื่อนที่ได้ระยะทางในแนว
แรง S เมตร พร้อมทั้งหางานรวมทั้งหมด



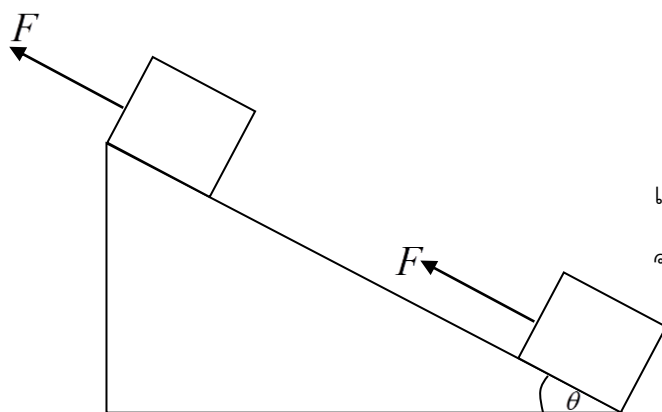
$W_F =$

$W_{mg} =$

$W_N =$

$W_f =$

งานรวม =



เมื่อพื้นเอียงยาว L และมีความฝืด
จงหางานรวม

$W_F =$

$W_{mg} =$

$W_N =$

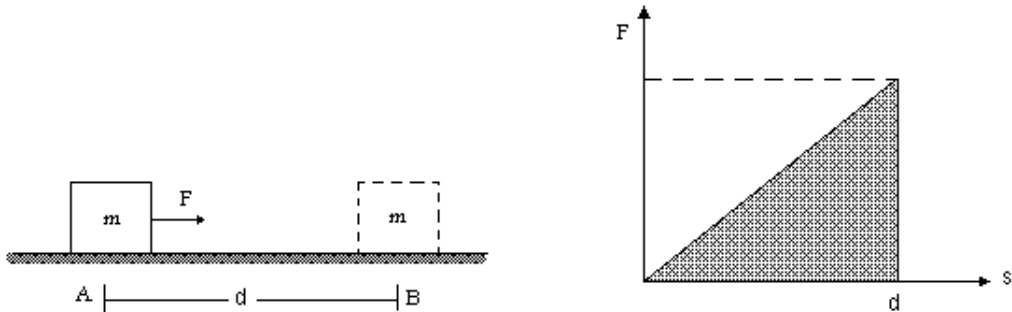
$W_f =$

งานรวม =

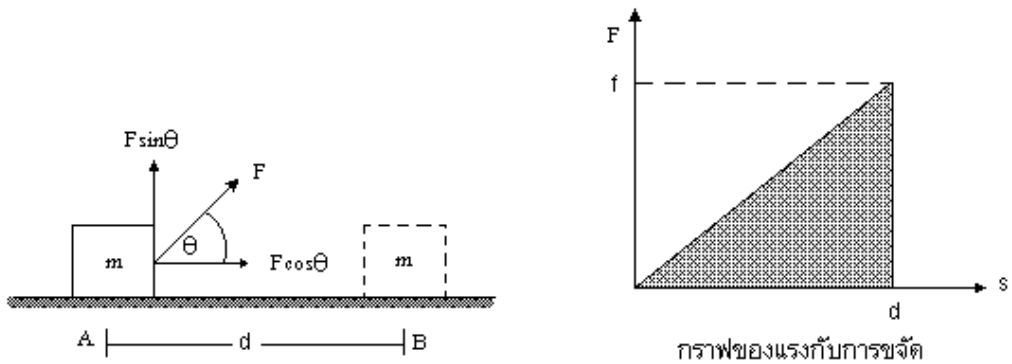
ถ้ามีแรงไม่คงที่แรงเดียวกระทำกับวัตถุ จะได้งานมีค่าเท่ากับพื้นที่ใต้กราฟของแรงกับการกระจัด

$$W = F \times s = \text{พื้นที่ใต้กราฟ } F_s$$

กำหนดให้ วัตถุมวล m อยู่บนพื้นเกลี้ยง ถูกกระทำด้วยแรง F ซึ่งไม่คงที่ดังกราฟ ให้เคลื่อนที่จาก A ไป B ได้การขจัด d ต้องการหางานที่เกิดขึ้นกับวัตถุ



$$\text{จากสูตร } W = \frac{1}{2} \times f \times d = \text{พ.ท.ใต้กราฟ}$$



กราฟของแรงกับการขจัด

$$\text{จากสูตร } W = F \cos \theta = (\text{พ.ท.ใต้กราฟ } F_s) \cos \theta$$

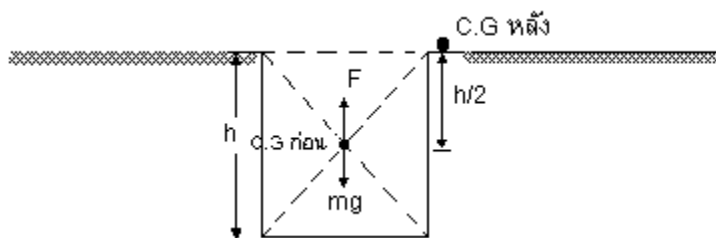
$$\text{จากรูป } W = \left(\frac{1}{2} \times f \times d\right) \cos \theta = \frac{fd}{2} \cos \theta$$

7. จงพิจารณาข้อมูลในตารางแล้วเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงกับระยะยืดของสปริง พร้อมทั้งหางานที่เกิดจากแรงดึงสปริง

ขนาดของแรงที่ใช้ดึง(N)	0	1.00	1.85	2.80	3.85	4.80	5.70	6.60
ระยะที่สปริงยืดจากตำแหน่งสมดุล(m)	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0

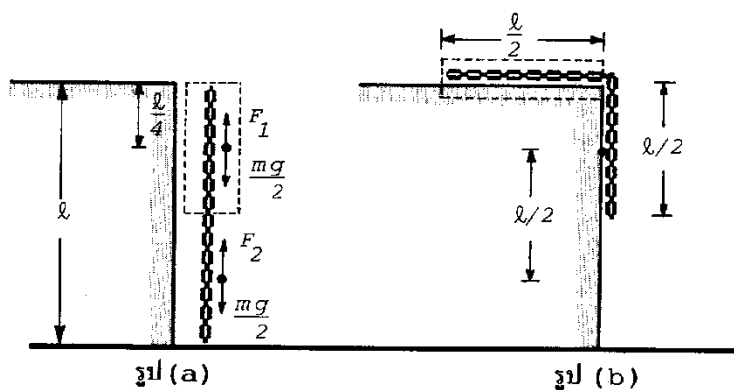
ตัวอย่างการหางานที่เกิดขึ้นกับวัตถุที่มีรูปร่างไม่แน่นอน

8. การหางานสูบน้ำ กำหนดให้บ่อลึก h มีน้ำเต็มบ่อ น้ำมวล m ต้องการสูบน้ำให้หมดบ่อ



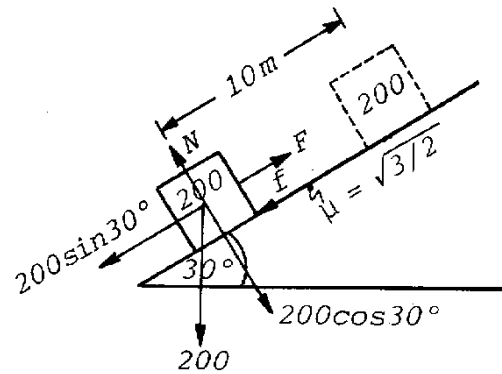
9. การหางานในการดึงโซ่

กำหนดให้โซ่ยาว l มวล m อยู่ในลักษณะดังรูป a ต้องการหางานที่ดึงโซ่ให้อยู่ดังรูป b



10. วัตถุหนัก 200 นิวตัน ขึ้นเนินซึ่งเอียง 30 องศา ไปเป็นระยะทาง 10 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอในเวลา 10 วินาที ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างของนั้นกับเนินเป็น $\frac{\sqrt{3}}{2}$ จงคำนวณหา

- ก. แรงที่วัตถุใช้
- ข. กำลังเนื่องจากแรงที่ใช้
- ค. งานที่เกิดขึ้นกับวัตถุในการเคลื่อนที่นี้



11. งานของแรง F ซึ่งกระทำบนวัตถุหนึ่งมีความสัมพันธ์กับระยะทาง S ดังรูป โดยวัตถุใช้เวลาเคลื่อนที่ 5 วินาที จะได้ว่า

- ก. งานของแรง F เท่ากับ 40 จูล
- ข. กำลังของแรง F เท่ากับ 8 วัตต์
- ค. ความเร่งของวัตถุคงที่
- ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก ข้อ ค. ผิด

