งานและพลังงาน

(Work and Energy)

Enter

Work and Energy

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

งาน

หมายถึง ผลของการออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง มีหน่วยเป็นจูล(J)

จะได้

$$W = F.\ s$$

เมื่อ

W = งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็นจูล (J)

F = แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

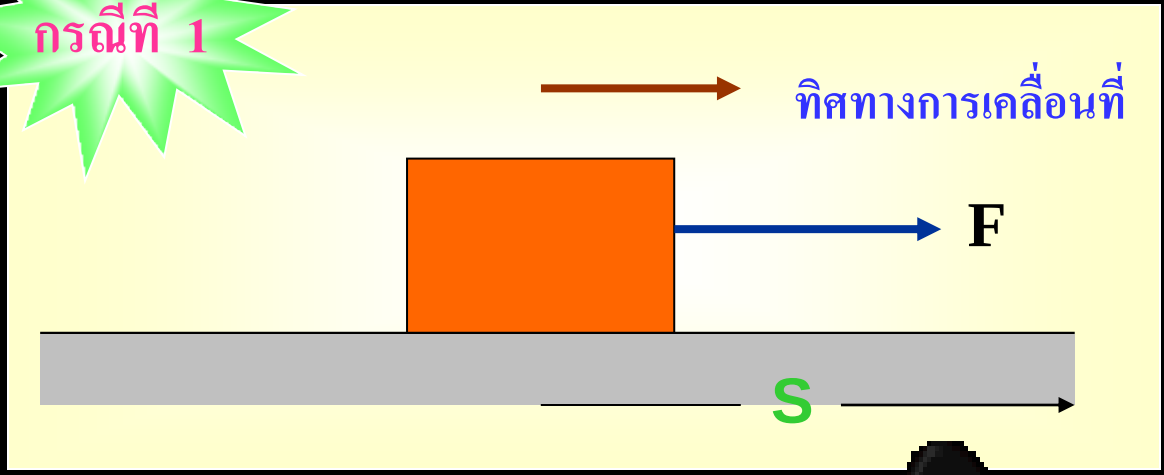
S = ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ มีหน่วยเป็นเมตร (m)

Work and Energy

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

กรณีที่ 1



งานที่ทำคือ

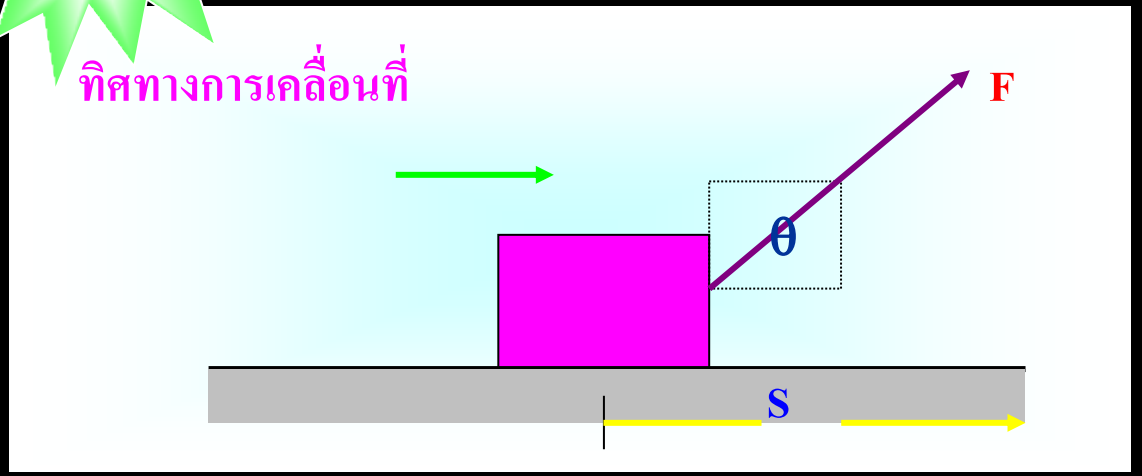
$$W = F.S$$

Work and Energy

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

กรณีที่ 2



งานที่ทำคือ

$$W = F\cos\theta . S$$

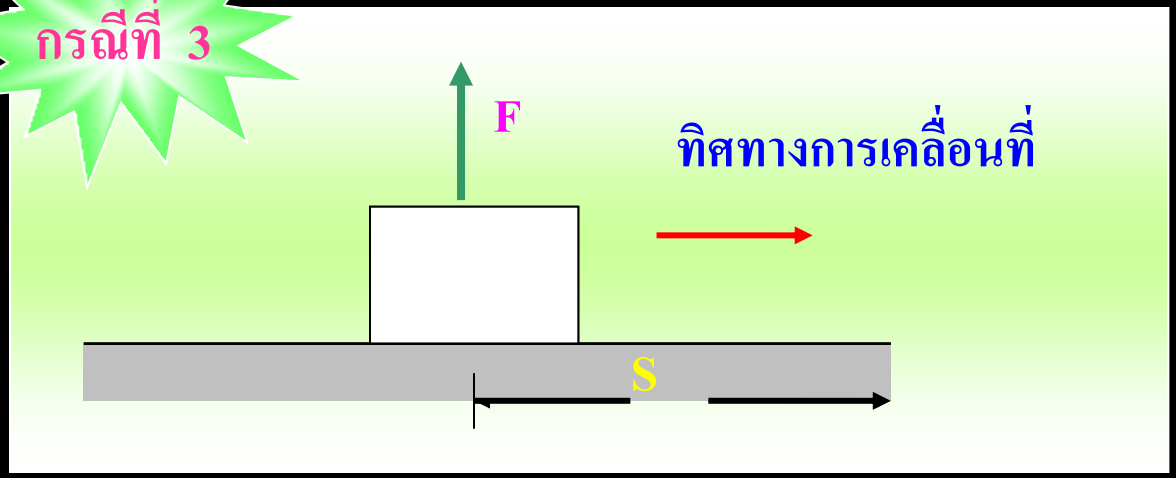
$$W = FS\cos\theta$$

Work and Energy

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

กรณีที่ 3



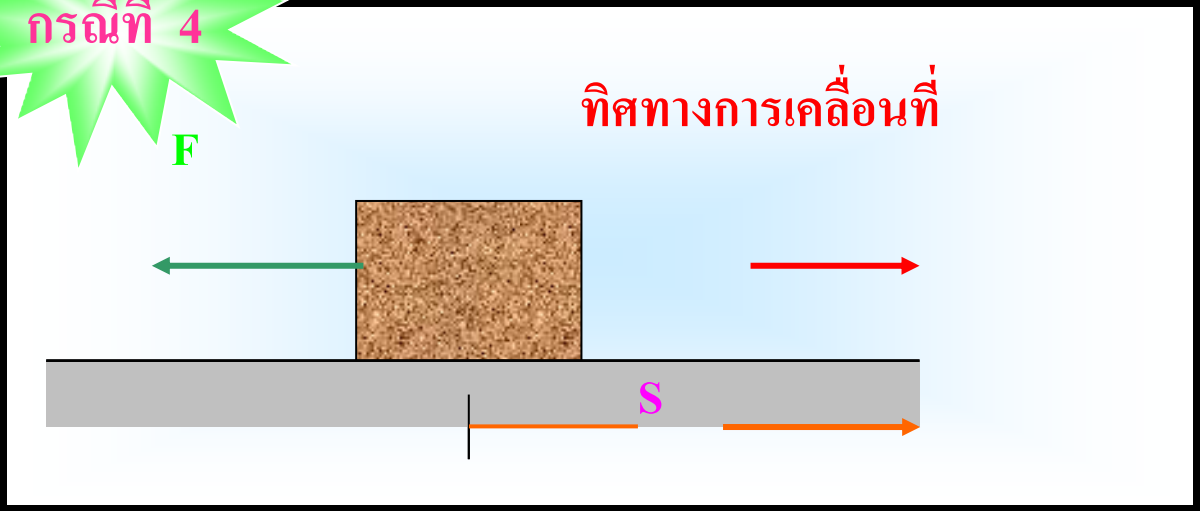
งานที่ทำคือ

$$W = 0$$

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

กรณีที่ 4



งานที่ทำคือ

W = มีค่าติดลบ

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างที่ 1

ชายคนหนึ่งหิ้วถังน้ำหนัก 200 นิวตัน เคลื่อนที่ไปบนพื้นราบได้ระยะทาง 10 เมตร จงหางานในการหิ้วถังน้ำ

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย

งานในทางฟิสิกส์นั้น วัตถุต้องเคลื่อนที่ตามแนวแรงที่กระทำต่อวัตถุ จากรูปจะเห็นว่าถังน้ำจะอยู่นิ่ง เมื่อออกแรง (F) หิ้วถัง แต่ระยะทาง 10 เมตรเป็นผลจากแรงเดิน ดังนั้น งานในการหิ้วถังน้ำจึงเป็นศูนย์

พิสูจน์จากการคำนวณ ได้ดังนี้

จาก $W = (F\cos 90)(S)$

$= (200)(0)(10)$

$= 0$

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่างที่ 2

ชายหนุ่มผลักหนังสือมวล 20 กิโลกรัม โดยออกแรงทั้งหมด 50 นิวตัน และลังหนังสือเคลื่อนไปได้ 5 เมตร ชายหนุ่มทำงานได้กี่จูล

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย

โจทย์กำหนด

แรง = 50 นิวตัน

การกระจัด = 5 เมตร

โจทย์ถามงาน (มวลของลังไม่เกี่ยวข้อง)

จาก W = FxS)

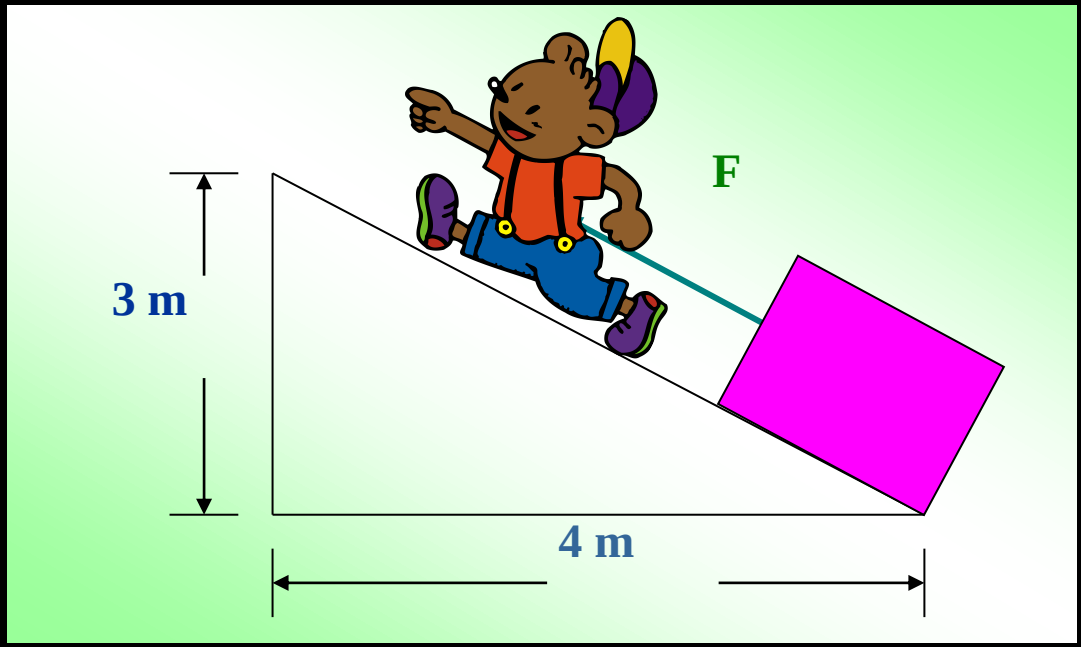
= (50)(5)

= 250 จูล

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่างที่ 3

ชายคนหนึ่งดึงวัตถุหนัก 5 N เคลื่อนที่บนพื้นเอียงที่มีแรงเสียดทานน้อยมาก ดังรูป จงหางานที่ทำ



Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย

1. นักเรียนต้องหาแรง (F) ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามพื้นเอียงมีค่าเท่าไร
2. แรงเสียดทานน้อยมาก $\therefore$ f = 0
3. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรงคือ 5 เมตร

จาก $W = F.S$

$W = F(5)$ ..... (1)

หา F ที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่

จะได้ $F = mg\sin\theta$,(แรงซ้าย = แรงขวา)

แทนค่า F ใน (1)

$W = (mg\sin\theta)(5)$

$= (5)(3/5)(5)$

$= 15\ J$

Work and Energy

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

การหางาน

ด้วยวิธีคำนวณจากพื้นที่ใต้กราฟ

เนื่องจากงาน เป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ตามแนวแรง

$$W = F.S$$

ดังนั้น งาน(W) จะขึ้นอยู่กับ แรง(F) และ ระยะทาง (S) ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามแนวแรง

Work and Energy

Glossary About

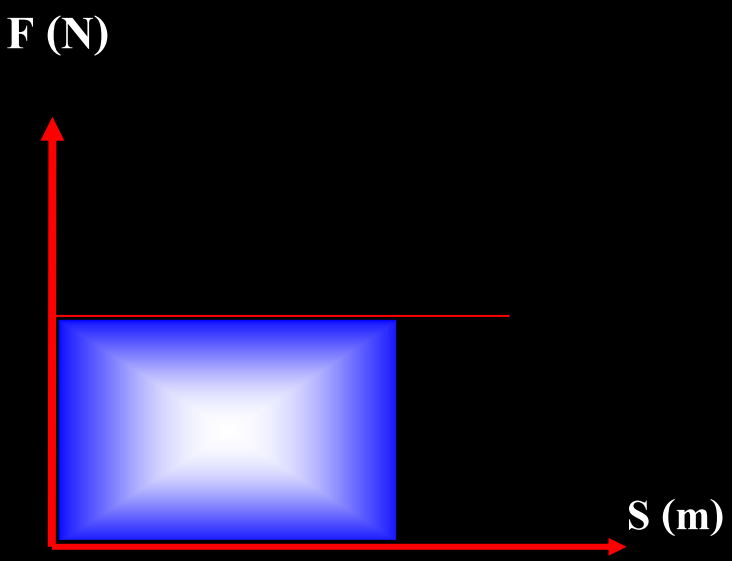
1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

กราฟที่แสดง
ความสัมพันธ์ระหว่างแรง (F)
และการขจัด (S) จะบอกให้
ทราบขนาดของงานที่ทำโดย
พิจารณาจากพื้นที่ใต้กราฟดังนี้

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

1. เมื่อมีแรงขนาดคงตัว

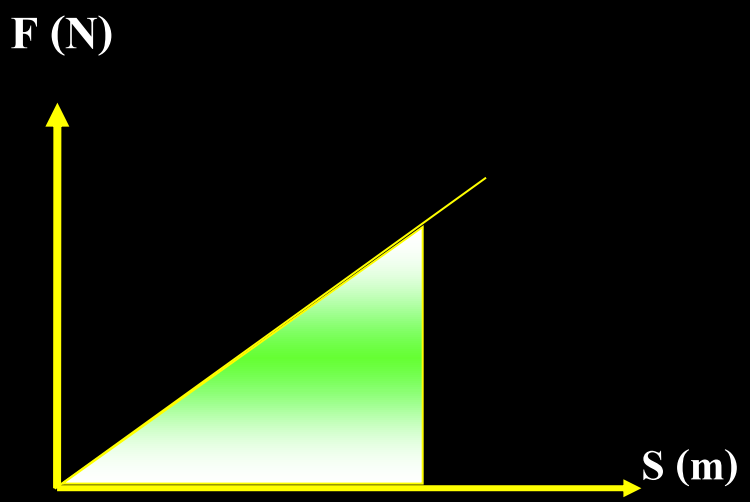


งานที่ทำ = พื้นที่สี่เหลี่ยมใต้กราฟ

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

2. เมื่อแรงมีขนาดเพิ่มขึ้นอย่างคงตัว

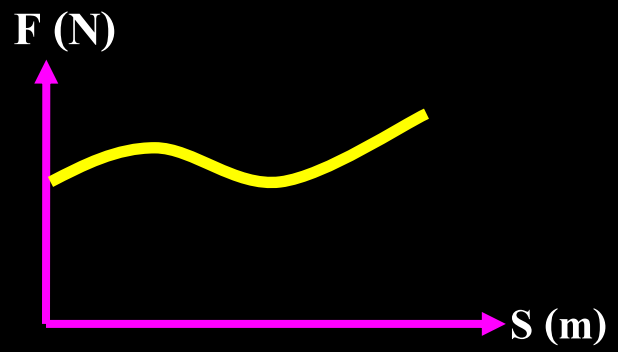


งานที่ทำ = พื้นที่สามเหลี่ยมใต้กราฟ

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

3. แรงมีขนาดเปลี่ยนแปลงกับเวลา



งานที่ทำ = $F_1\Delta S_1 + F_2\Delta S_2 + F_3\Delta S_3 + \ldots F_n\Delta S_n$

งานที่ทำ = $\dfrac{(F_1 + F_2 + F_3 + \ldots + F_n)S}{n}$

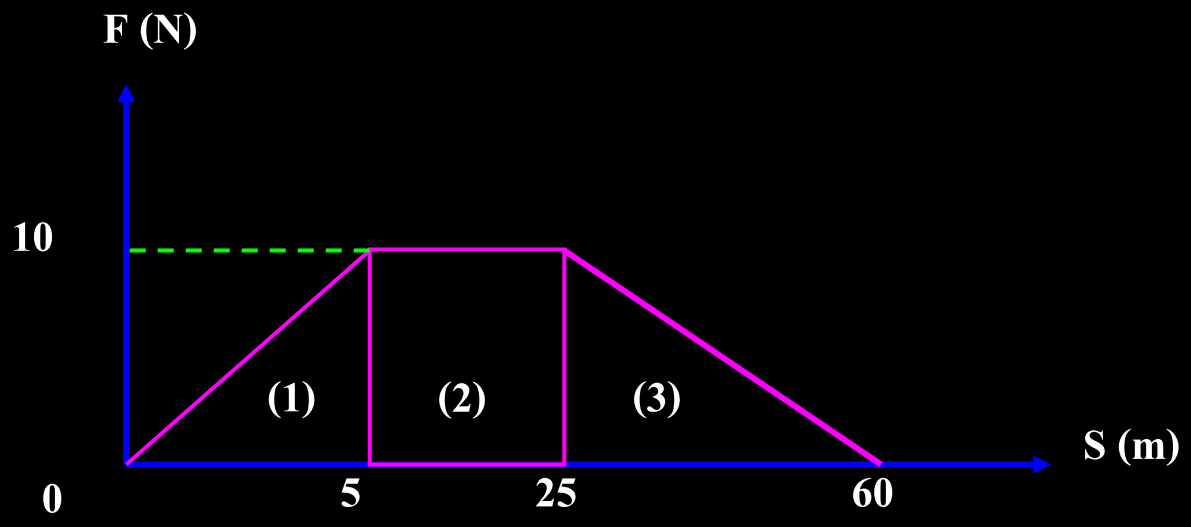
หรือ งานที่ทำ = แรงเฉลี่ย x การกระจัด

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่าง

จงหางานเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการกระจัดดังรูป



Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย

งานที่ทำ = พ.ท.ใต้กราฟ

= พ.ท.สี่เหลี่ยมคางหมู

= ½(ผลบวกของด้านคู่ขนาน)(สูง)

= ½(60 +20) (10)

งานที่ทำ = 400 จูล

Work and Energy

Code: 2.6

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

หรือ หาจาก

งานที่ทำ = พื้นที่ใต้กราฟ

= พ.ท. (1) + พ.ท. (2) + พ.ท. (3)

= ½(5)(10) + (20)(10) + ½(35)(10)

= 25 + 200 + 175

งานที่ทำ = 400 จูล

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

กำลัง (Power)

กำลัง คือ ปริมาณงานที่ทำได้ในหนึ่ง

หน่วยเวลา มีหน่วยเป็น วัตต์ (Watt)

$$\text{กำลัง} = \frac{\text{งานที่ทำได้}}{\text{ช่วงเวลาที่ใช้}}$$

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

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

เมื่อ

P คือ กำลัง มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt)

W คือ งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็นจูล (J)

t คือ ช่วงเวลาที่ใช้ มีหน่วยเป็นวินาที (s)

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ในกรณีที่วัตถุเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ เนื่องจาก แรง F กำลังที่ใช้คือ

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F.s}{t}$$

$$P = F.v$$

Code: 3.4

Work and Energy

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

$$P = F.v$$

เมื่อ

P คือ กำลัง มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt)

F คือ แรงที่ทำ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

v คือ ความเร็วเฉลี่ย มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่างที่ 1

นักกายกรรมหนัก 750 นิวตัน ไต่เชือกขึ้นสูง 5 เมตร ในเวลา 25 วินาที กำลังที่เขาใช้เป็นกี่วัตต์

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย

จาก $p = \frac{W}{t}$

เมื่อ $W = F.s$

$= mg.s$

$= (750)(5) = 3750\ J$

$\therefore\ p = \frac{3750}{25} = 150\ Watt$

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่างที่ 2

เครื่องยนต์ของเรือลำหนึ่งมีกำลัง 3 กิโลวัตต์ สามารถทำให้เรือแล่นได้ด้วยอัตราเร็วคงตัว 9 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จงหาแรงจากเครื่องยนต์ที่ทำให้เรือลำนี้แล่น

Work and Energy

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย จาก

$$P = F.v$$

$$3\times10^{3} = F\left(\frac{9x10^{3}}{60x60}\right)$$

$$F = \left(\frac{3x10^{3}x60x60}{9x10^{3}}\right)$$

$$F = 1200 \ N$$

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

พลังงานและพลังงานจลน์

พลังงาน (Energy)

ในวิชาฟิสิกส์กำหนดว่า พลังงานเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของระบบ ที่บ่งถึงขีดความสามารถในการทำงาน

พลังงานมีหลายรูปแบบ เช่น พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานแผ่รังสี พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น

พลังงานต่างๆจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

ในทางฟิสิกส์จำแนกพลังงานกลออกเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานจลน์ และ พลังงานศักย์

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy , Ek)

พลังงานของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่

เรียกว่า พลังงานจลน์ (Ek)

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

เมื่อ

E_k = พลังงานจลน์ของวัตถุ มีหน่วยเป็น จูล (J)

m = มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

v = ความเร็วของวัตถุ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่าง

ลูกปืนมวล 0.002 kg เคลื่อนที่ออกจากลำกล้องปืน ซึ่งยาว 0.80 m ด้วยอัตราเร็ว 400 m/s จงหาพลังงานจลน์ของลูกปืน

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย

จาก $E = \frac{1}{2}mv^2$

$$E = \frac{1}{2}(0.002)(400)^2$$

$$E = 160 \text{ J}$$

Work and Energy

Code: 5.1

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ความสัมพันธ์ระหว่าง งานและพลังงานจลน์

ถ้าเราทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่นั้นไปทำงานอย่างหนึ่ง ปริมาณงานที่ทำได้ทั้งหมดจะเท่ากับพลังงานจลน์ของวัตถุนั้นเปลี่ยนไป

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

$$W = \Delta E_k$$

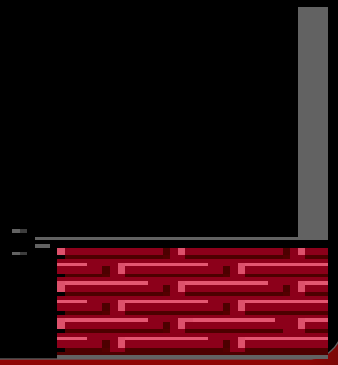
เมื่อ

W = ปริมาณงานที่ทำ

มีหน่วยเป็น จูล (J)

ΔE_k = พลังงานจลน์ที่เปลี่ยนไป

มีหน่วยเป็น จูล (J)

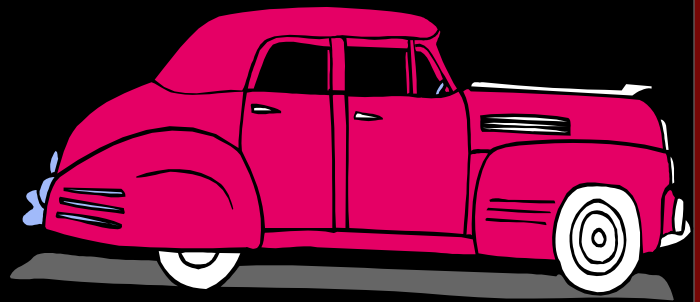


Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่างที่ 1

รถยนต์มวล 800 กิโลกรัม ขณะแล่นด้วยความเร็ว 72 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คนขับใช้ห้ามล้อ รถเคลื่อนที่ต่อไปอีก 10 เมตรจึงหยุดนิ่ง งานเนื่องจากแรงต้านที่ทำให้รถหยุดมีค่าเท่าใด



Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย

$$W = \Delta E_k$$

$$\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1}$$

$$\Delta E_k = 0 - \frac{1}{2}(800)(72x10^3/3600)^2$$

$$\Delta E_k = -1.6x10^4 \ J$$

$$W = -1.6x10^4 \ J$$

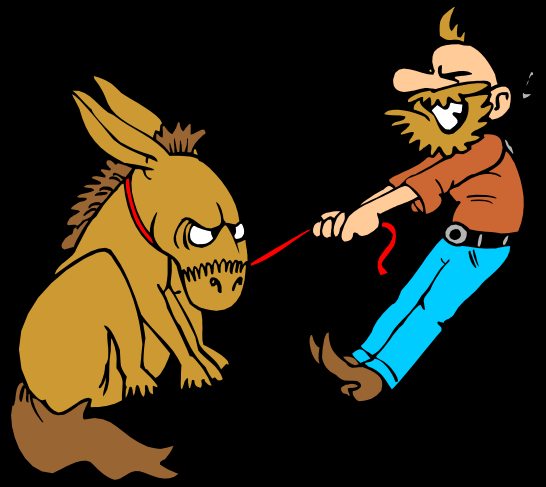
งานเนื่องจากแรงต้านให้รถหยุดเท่ากับ 1.6×10^4 จูล ตอบ

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่างที่ 2

ออกแรง 20.0 นิวตัน ดึงวัตถุให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัว บนพื้นที่มีแรงเสียดทานได้การกระจัด 3.0 เมตร จงหางานที่ทำโดยแรงเสียดทาน



Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย

$W = \Delta E_k$

$\Delta E_k = E_{k2} - E_{k1}$

$\Delta E_k = 0 \quad , (E_{k2} = E_{k1})$

$W = (F - f)s$

$W = Fs - fs = W_F - W_f$

$W_F - W_f = 0 \quad , (W = E_k)$

$W_F = W_f$

$Fs = W_f = (20)(3) = 60$ J

งานที่ทำโดยแรงเสียดทาน เท่ากับ 60 จูล ตอบ

Work and Energy

Code: 6.1

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

พลังงานศักย์โน้มถ่วง

พลังงานศักย์ซึ่งเป็นพลังงานประเภทหนึ่งของพลังงานกลในทางฟิสิกส์ คือ พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุอันเนื่องมาจากตำแหน่งของวัตถุ

พลังงานศักย์โน้มถ่วง คือพลังงานของวัตถุซึ่งอยู่ในที่สูง เกิดขึ้นเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกกระทำต่อวัตถุนั้น

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เมื่อ $W = F.s \quad ; F = mg , s = h$

$W = mg.h$

$W = E_p$

$\therefore \quad E_p = mgh$

เมื่อ

E_p คือ พลังงานศักย์โน้มถ่วง มีหน่วยเป็น จูล (J)

m คือ มวลของวัตถุ มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาทียกกำลังสอง (m/s^2)

h คือ ความสูงของวัตถุจากพื้น มีหน่วยเป็น เมตร (m)

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่าง

นักกายกรรมหนัก 600 นิวตัน ไต่เชือกที่แขวนอยู่ในแนวดิ่ง ขึ้นไปสูง 10 เมตร จากพื้นดิน จงหาพลังงานศักย์โน้มถ่วง เมื่อเขาอยู่ที่จุดสูง 10 เมตร จากพื้นดิน

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย

$$E_p = mgh$$

$$E_p = (600)(10)$$

$$E_p = 6x10^3 \ J$$

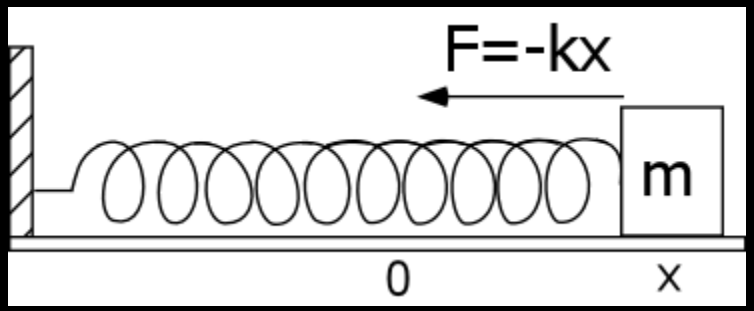
พลังงานศักย์โน้มถ่วงเมื่อเขาอยู่ที่จุดสูง 10 เมตร จากพื้นดิน เท่ากับ $6x10^3$ จูล ตอบ

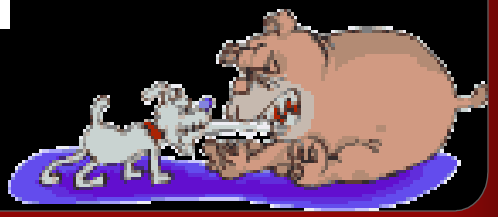
Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

พลังงานศักย์ยืดหยุ่น

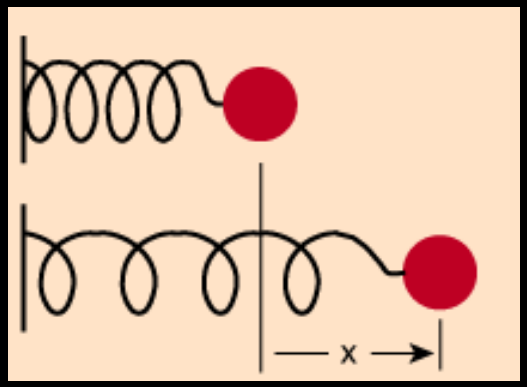
พลังงานศักย์ยืดหยุ่น คือ พลังงานศักย์ของวัตถุที่อยู่กับระยะยืดหรือหด เนื่องจากแรงยืดหยุ่นของวัตถุ





Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล



$$F \propto x$$

$$F = kx$$

เมื่อ

F คือ แรงดึงของวัตถุ (N)

k คือ ค่านิจของสปริง (N/m)

x คือ ระยะยืดหรือหดของวัตถุ (m)

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

จาก $W = F.s$, F = แรงเฉลี่ย

$$W = \frac{0 + F}{2}\Delta x$$

$$W = \frac{1}{2}F\Delta x$$

$$W = \frac{1}{2}kx\Delta x$$

$$W = \frac{1}{2}k\Delta x^2$$

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ปริมาณงานที่ทำในการดึงหรือกดสปริงให้มีระยะเปลี่ยนไป x จะเท่ากับ $\frac{1}{2}kx^2$

ปริมาณนี้ก็คือ พลังงานศักย์ในสปริง

$$E_P = \frac{1}{2}kx^2$$

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่าง

สปริงอันหนึ่ง มีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 150 นิวตันต่อเมตร จงหา

ก. แรงที่ใช้ดึงสปริงขณะสปริงยืดออกจากเดิม 0.25 เมตร

ข. พลังงานศักย์ยืดหยุ่นเมื่อสปริงยืดออกจากเดิม 0.25 เมตร

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ข้อ ก.

$$F = kx$$

$$F = (150)(0.25)$$

$$F = 37.5 \text{ N}$$

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ข้อ ข.

$$E_P = \frac{1}{2}k.x^2$$

$$E_P = \frac{1}{2}(150)(0.25)^2$$

$$E_P = 4.6875 \ J$$

Work and Energy

Glossary About

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

กฎการอนุรักษ์พลังงาน

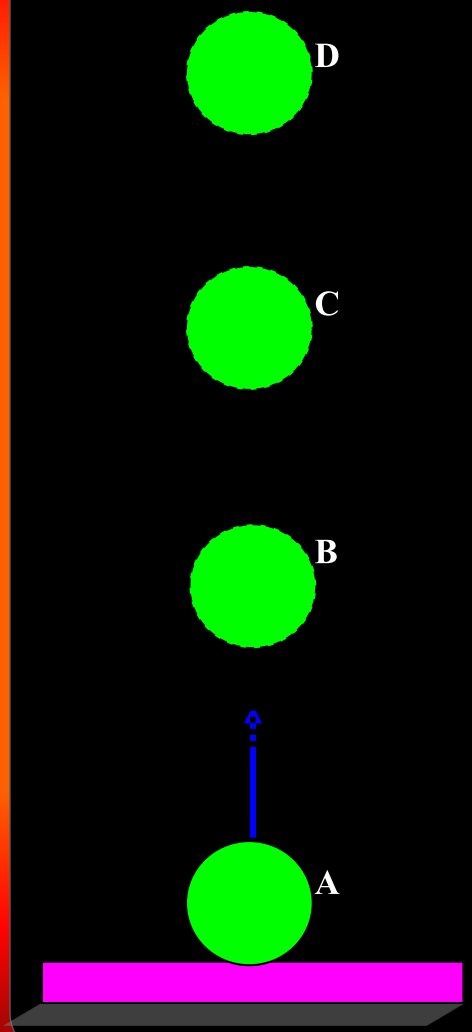
พลังงานรวมของระบบ

คือ ผลรวมของพลังงานศักย์

และพลังงานจลน์ของระบบ

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล



จากรูป ที่ตำแหน่ง A จะมีพลังงานศักย์และพลังงานจลน์

โดยที่ ตำแหน่ง B จะมีพลังงานศักย์และพลังงานจลน์

ตำแหน่ง C จะมีพลังงานศักย์และพลังงานจลน์

ตำแหน่ง D จะมีพลังงานศักย์และพลังงานจลน์

โดยที่ตำแหน่ง A จะมีพลังงานศักย์เป็นศูนย์แล้วพลังงานศักย์จะเพิ่มขึ้นจนมีค่ามากที่สุดที่ตำแหน่งสูงสุด และที่ตำแหน่ง A จะมีค่าพลังงานจลน์มากที่สุดแล้วพลังงานจลน์จะมีค่าลดลงจนเป็นศูนย์ที่ตำแหน่งสูงสุด

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

กฎการอนุรักษ์พลังงาน

กฎการอนุรักษ์พลังงาน กล่าวว่า

“พลังงานรวมของระบบจะไม่สูญหายไปไหน แต่อาจเปลี่ยนจากรูปหนึ่งไปเป็นอีกรูปหนึ่งได้”

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ดังนั้นจากรูปข้างบนที่ตำแหน่ง A , B , C และ D จะต้องมีพลังงานรวมของระบบเท่ากันยกตัวอย่างเช่น

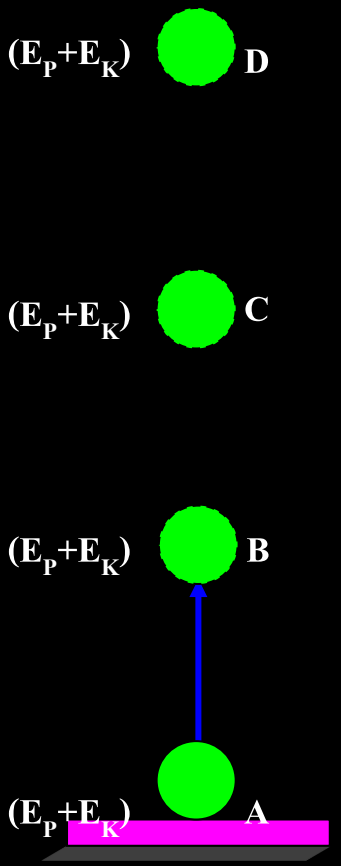
ถ้าที่ตำแหน่ง A จะมีพลังงานรวมของระบบเท่ากับ 10 จูล จะได้ที่ตำแหน่ง B , C และ D จะมีพลังงานรวมของระบบเท่ากับ 10 จูล ด้วย

ถ้าแยกละเอียดเป็นพลังงานศักย์และพลังงานจลน์จะได้

ที่ตำแหน่ง A จะมีพลังงานศักย์เท่ากับ 0 จูล และพลังงานจลน์มีค่า เท่ากับ 10 จูล รวมเท่ากับ 10 จูล

ที่ตำแหน่ง B จะมีพลังงานศักย์เพิ่มขึ้น และพลังงานจลน์จะมีค่าลดลงรวมแล้วเท่ากับ 10 จูล

ที่ตำแหน่ง C จะมีพลังงานศักย์เพิ่มขึ้น และพลังงานจลน์จะมีค่าลดลงรวมแล้วเท่ากับ 10 จูล จนกระทั่งที่ตำแหน่งสูงสุดจะมีพลังงานศักย์เท่ากับ 10 จูล และพลังงานจลน์เป็นศูนย์รวมแล้วเท่ากับ10 จูล

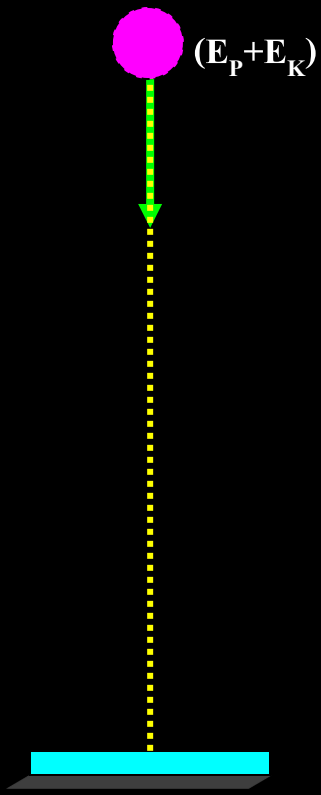


Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่าง

ก้อนหินมวล 50.0 กิโลกรัม ตกจากที่สูง 196 เมตรเหนือพื้นดิน จงหาพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของ ก้อนหินขณะที่ก้อนหินเริ่มตก และพลังงานรวมของระบบ



Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

เฉลย ที่ตำแหน่งเริ่มตก จะมีพลังงานศักย์สูงสุด

$$E_P = mgh$$

$$E_P = (50)(10)(196)$$

$$E_P = 9.8 \times 10^4 \ J$$

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

$$E_k = (\frac{1}{2})(50)\ (0)2$$

$$E_k = 0 \ J$$

$\therefore$ พลังงานรวมของระบบ เท่ากับ $E_P + E_k = 9.8 \times 10^4 \ J$

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

การใช้พลังงาน

ควรระลึกอยู่เสมอว่า “ประหยัดพลังงานวันนี้ ดีกว่าไม่มีใช้ในวันข้างหน้า”

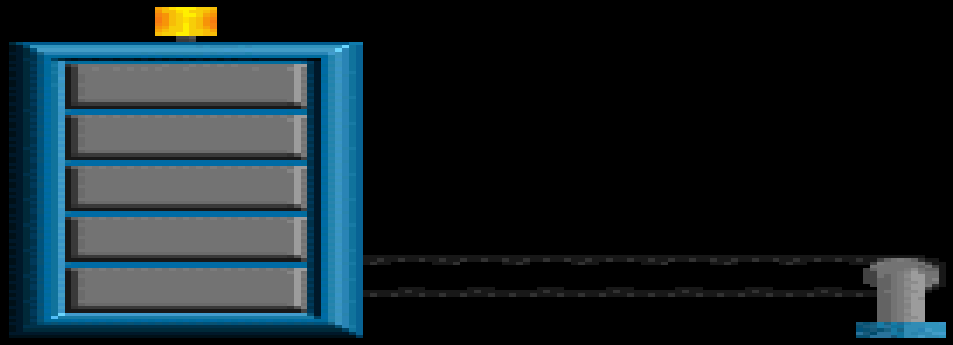
นักเรียนลองคิดคำขวัญการใช้พลังงาน เพื่อกระตุ้นให้เกิดการใช้พลังงานอย่างมีคุณค่ามากที่สุด

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ประสิทธิภาพของเครื่องกล และเครื่องใช้ไฟฟ้า

ประสิทธิภาพของเครื่องกล หรือ อุปกรณ์ = $\frac{\text{งานที่ได้รับจากเครื่องกล หรือ อุปกรณ์}}{\text{งานที่ให้กับเครื่องกล หรือ อุปกรณ์}}$



Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ประสิทธิภาพของเครื่องกล หรือ อุปกรณ์ = 1 หมายถึง ไม่มีการสูญเสียพลังงาน ประสิทธิภาพเป็น 100 %

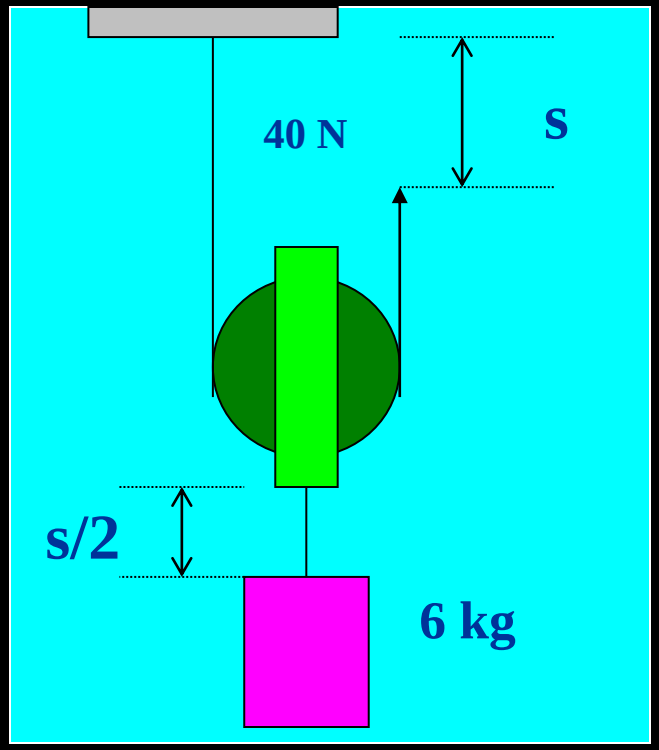
ประสิทธิภาพของเครื่องกล หรือ อุปกรณ์ < 1 หมายถึง มีการสูญเสียพลังงาน และมีประสิทธิภาพน้อยกว่า 100 %

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่าง

ประสิทธิภาพของรอก ดังรูปมีค่าเท่าใด



Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

วิธีทำ 1. หางานที่ได้รับจากรอก

จากสูตร $W = Fs$

แทนค่าจะได้ $W = (60)(s/2)$

ให้ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้คือ $(s/2)$

2. หางานที่ให้จากรอก

จากสูตร $W = Fs$

แทนค่าจะได้ $W = (40)s$

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

$$\text{ประสิทธิภาพของรอก} = \frac{\text{งานที่ได้รับจากรอก}}{\text{งานที่ให้จากรอก}} \text{ X 100 \%}$$

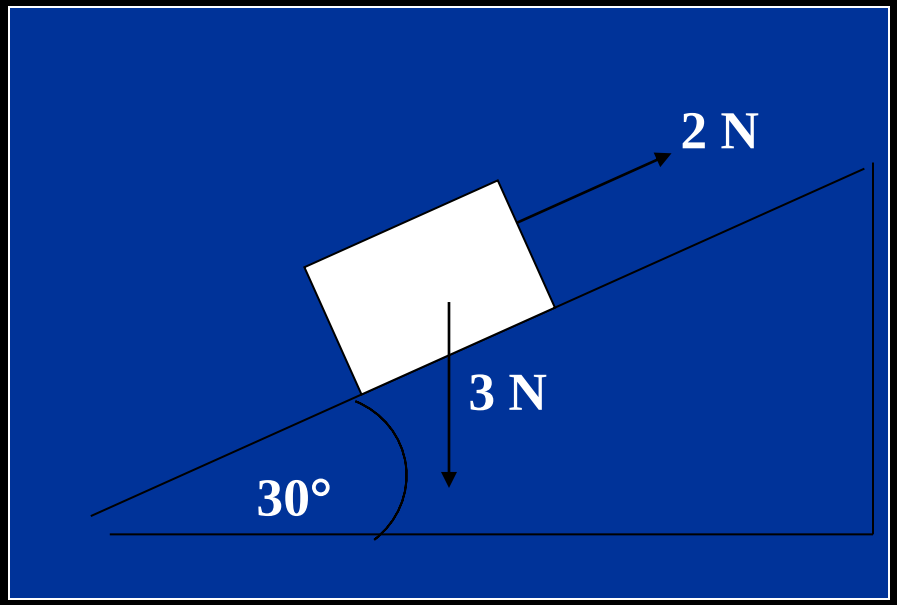
$$= \frac{(60)\left(\frac{s}{2}\right)}{(40)s} \times 100\%$$

ประสิทธิภาพของรอก = 75 %

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่าง

ประสิทธิภาพของพื้นเอียงมีค่าเท่าใด ถ้าใช้เป็นเครื่องกลอันหนึ่ง



1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

วิธีทำ

1. หางานที่ให้ในการเคลื่อนวัตถุไปบนพื้นเอียง

จากสูตร $W = Fs$

แทนค่าจะได้ $W = (2)L$

ให้ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้คือ ระยะความยาวของพื้นเอียง (L)

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

2. หางานที่ได้รับในการเคลื่อนวัตถุมาที่บนสุด หาได้

จากสูตร $W = mgh$

แทนค่าจะได้ $W = (3)(L\sin 30)$

ให้ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้คือระยะความสูงของพื้นเอียง ($L\sin 30$)

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

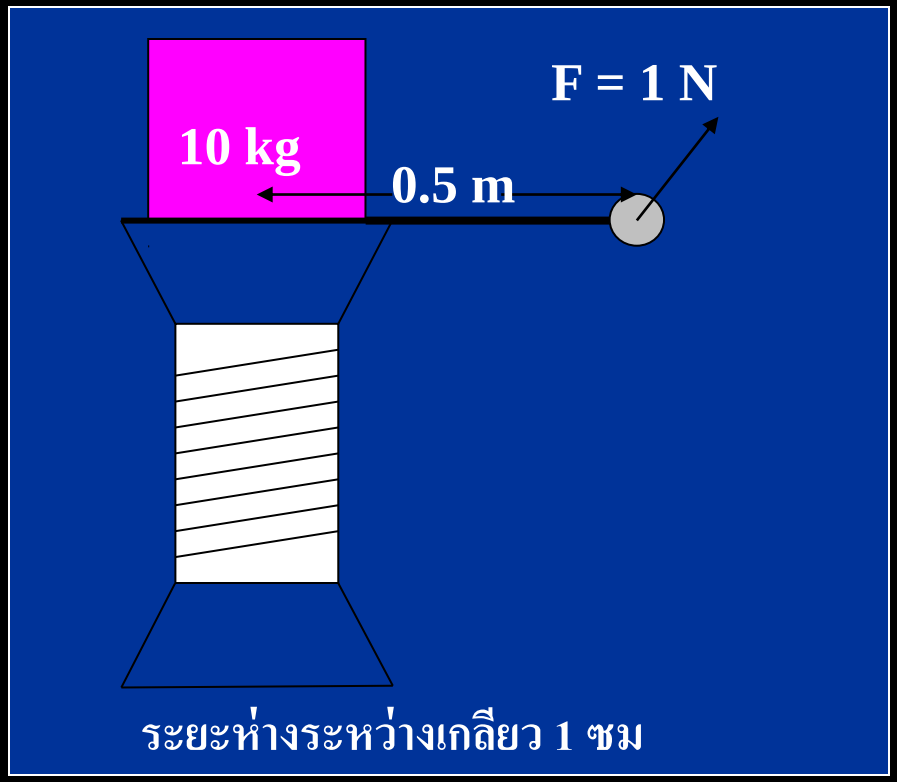
$$\text{ประสิทธิภาพของพื้นเอียง} = \frac{(3)L\sin 30}{(2)L} \text{ X } 100\ \%$$

ประสิทธิภาพของพื้นเอียง = 75 %

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ตัวอย่าง

ประสิทธิภาพของเครื่องกลดังรูปมีค่าเท่าใด



1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

วิธีทำ

1. หางานที่ให้ในการหมุนสกรู

จากสูตร $W = Fs$

แทนค่าจะได้ $W = (1)2\pi r$,($\pi \approx 3$)

ให้ระยะทางที่จับแขนสกรูเคลื่อนที่ได้คือระยะความยาวของเส้นรอบวง

$W = (1)(2)(3)(0.5)$

$= 3$ จูล

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

2. หางานที่ได้รับคือการเคลื่อนวัตถุขึ้นมา 1 ระยะเกลียวเมื่อหมุน 1 รอบ

จากสูตร $W = mgh$

ให้ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้คือ 1 ระยะเกลียว = 0.01 m

แทนค่าจะได้ $W =$

$(10)(10)(0.01)$ = 1 จูล

Work and Energy

1. งาน
2. การหางาน
3. กำลัง
4. พลังงาน
5. งานและพลังงาน
6. พลังงานศักย์โน้มถ่วง
7. พลังงานศักย์ยืดหยุ่น
8. กฎการอนุรักษ์พลังงาน
9. เครื่องกล

ประสิทธิภาพของสกรู = $\frac{\text{งานที่ได้รับจากสกรู}}{\text{งานที่ให้สกรู}} \times 100\ \%$

ประสิทธิภาพของสกรู = $\frac{1}{3} \times 100\%$

ประสิทธิภาพของสกรู = 33.33 %