

งานและพลังงาน

งาน เป็นผลอย่างหนึ่งซึ่งเกิดจากการออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตาม แนวแรงนั้น

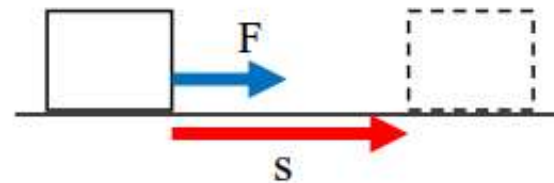
เราสามารถหาขนาดของงานได้จากผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับการกระจัดตามแนวแรงนั้น เขียนเป็นสมการจะได้

$$W = F s$$

เมื่อ F คือแรง (นิวตัน)

s คือการกระจัดตามแนวแรงนั้น (เมตร)

W คืองาน (นิวตัน·เมตร , จูล)



หมายเหตุ : ถ้าทิศของแรงมีทิศเดียวกับทิศของการกระจัด ต้องแทนค่าแรง (F) เป็นบวก

ถ้าทิศของแรงมีทิศตรงกันข้ามกับทิศของการกระจัด ต้องแทนค่าแรง (F) เป็นลบ

เด็กคนหนึ่งออกแรงสม่ำเสมอ 6 นิวตัน ลากวัตถุไปตามแนวราบได้ระยะทาง 3 เมตร
งานของแรงลากนี้มีขนาดเท่ากับกี่จูล

วัตถุมวล 10 กิโลกรัม ไถลไปบนพื้นที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างพื้นกับผิว
วัตถุเท่ากับ 0.2 เป็นระยะทาง 5 เมตร งานของแรงเสียดทานมีค่าเท่ากับกี่จูล

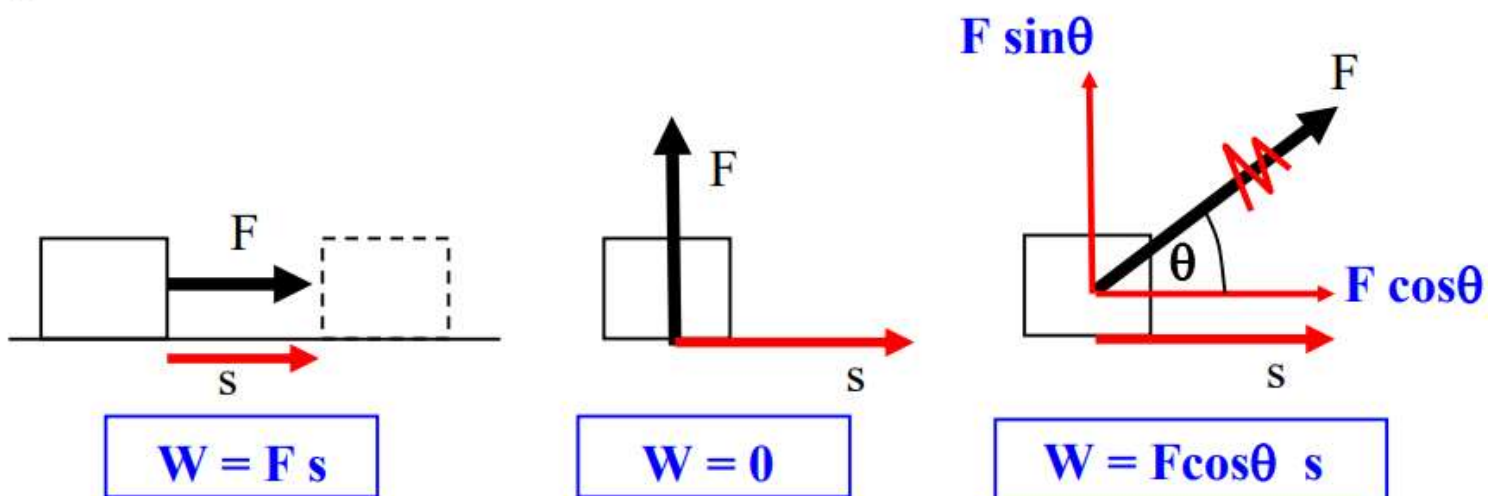
งานของแรงที่ทำมุมกับแนวการเคลื่อนที่

การคำนวณงานโดยใช้สมการ $W = F s$ นั้น ต้องระวังว่า

ทิศของแรง (F) กับการกระจัด (s) ต้องอยู่ในแนวที่ขนานกันจึงใช้คำนวณงาน (W) ได้

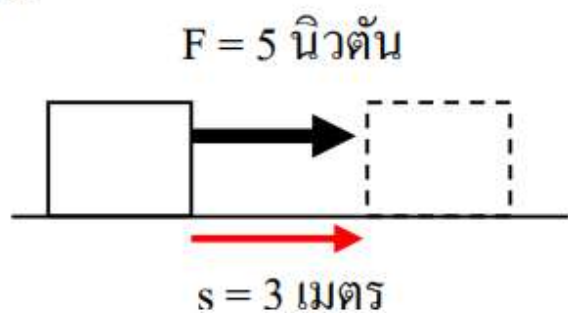
หากแรง (F) มีทิศตั้งฉากกับการกระจัด (s) ค่าของงาน (W) จะมีค่าเป็นศูนย์

หากทิศของแรง (F) อยู่ในแนวเอียงทำมุมกับการกระจัด (s) ให้ทำการแตกแรงแล้วใช้แรงที่อยู่ในแนวขนานกับการกระจัด (s) เป็นตัวคำนวณงาน (W)

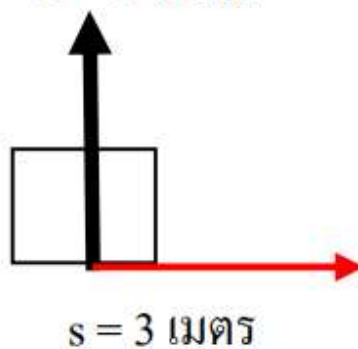


จงหางานของแรง F ในแต่ละกรณีต่อไปนี้ (ตอบตามลำดับ)

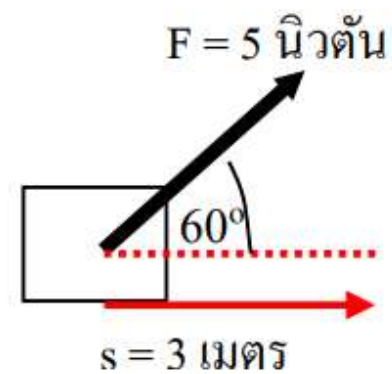
ก.



ข. $F = 5$ นิวตัน



ค.

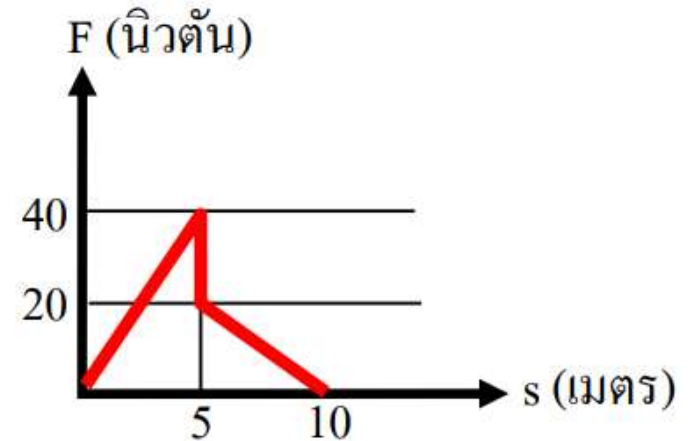


แบกของหนัก 100 กิโลกรัม แล้วเดินไปข้างหน้าได้ทาง 7 เมตร จะทำงานได้ที่จุด

ชายคนหนึ่งแบกข้าวสารหนัก 100 กิโลกรัม ไต่บันไดขึ้นไปตามบันไดเป็น
ระยะทาง 10 เมตร แล้วจึงขึ้นบันไดด้วยความเร็วคงที่ไปชั้นบนซึ่งสูงจากพื้นล่าง 3 เมตร
จงหางานที่ชายผู้นั้นทำ

การหางานจากพื้นที่ใต้กราฟของแรง (F) กับการกระจัด (s)

หากโจทย์กำหนดกราฟของแรง (F) กับการกระจัด (s) มาให้ พื้นที่ใต้กราฟนั้นจะมีค่าเท่ากับผลคูณ $F \cdot s$ เสมอ



แรง F กระทำกับวัตถุแสดงโดยกราฟ

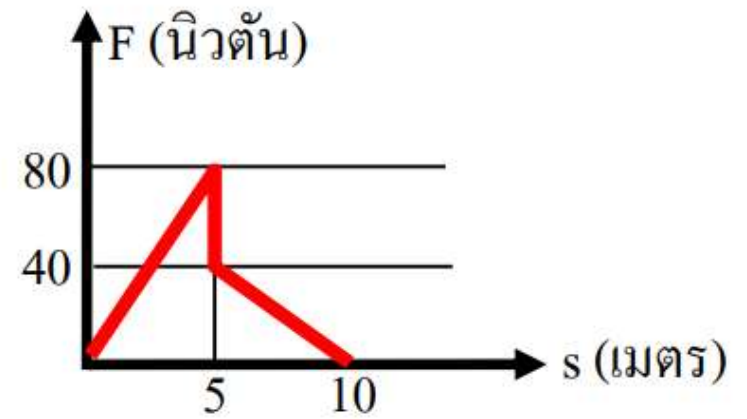
ดังรูป งานที่เกิดขึ้นในระยะ 10 เมตร เป็นกี่จูล

1. 100

2. 150

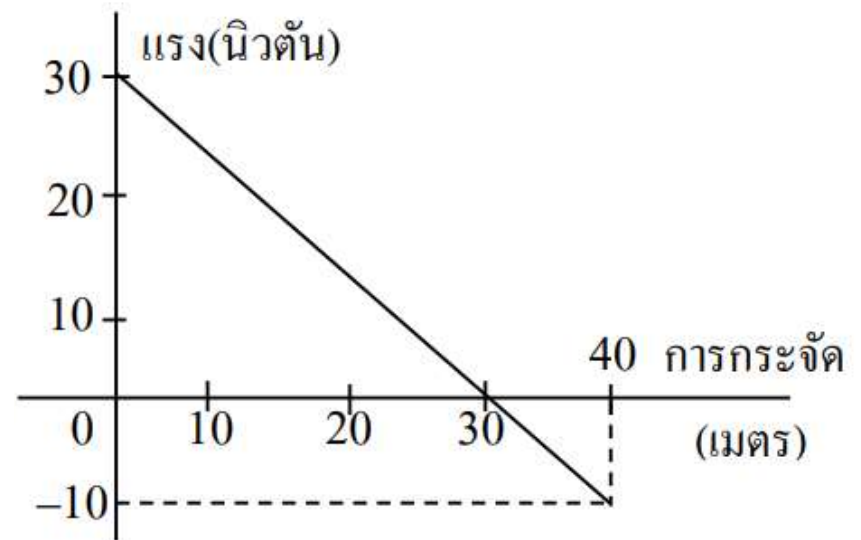
3. 200

4. 300

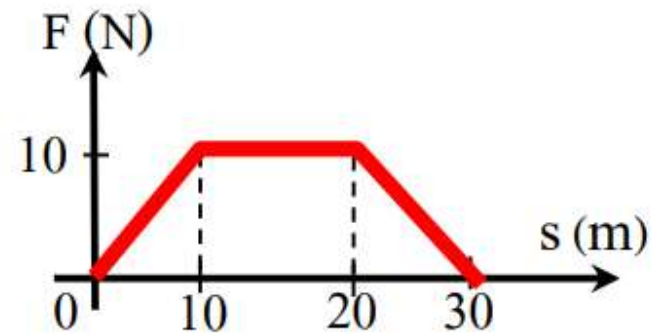


แรงกระทำต่อวัตถุหนึ่ง เมื่อนำค่าแรงที่กระทำต่อ
วัตถุในแนวนอนกับการเคลื่อนที่ มาเขียนกราฟ
ความสัมพันธ์ระหว่างแรง กับการกระจัด ได้ดังรูป
จงหางานที่เกิดขึ้น เมื่อการกระจัดเป็น 40 เมตร

- | | |
|------------|------------|
| 1. 300 จูล | 2. 400 จูล |
| 3. 500 จูล | 4. 600 จูล |



จากรูปวัตถุถูกกระทำด้วยแรง F ทำมุม 37° กับแนวระดับ ขนาดของแรง F เปลี่ยนแปลงตามการกระจัดในแนวราบดังกราฟ จงหางานเนื่องจากแรง F ในการทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ 30 เมตร



แรง 20 นิวตัน กระทำต่อวัตถุมวล 2 กิโลกรัม ที่อยู่นิ่งให้เคลื่อนที่บนพื้นลื่น จงหางาน
ที่เกิดขึ้นในเวลา 4 วินาที ในหน่วยจูล

วัตถุมวล 4 กิโลกรัม แขนงอยู่ในแนวตั้งด้วยเชือกเส้นหนึ่งเหนือระดับพื้น 20 เมตร ถ้า
ดึงเชือกให้มวลเคลื่อนขึ้นเป็นระยะทาง 10 เมตร ด้วยอัตราเร่ง 2.5 เมตร/วินาที² จงหา
งานที่ทำโดยแรงดึงเชือก (ให้ใช้ค่า $g = 10$ เมตร/วินาที²)

เด็กคนหนึ่งออกแรงยกถังน้ำมวล 30 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 5 เมตร ด้วยอัตราเร็ว
สม่ำเสมอจะทำงานได้กี่จูล

จงหางานของแรงที่ลากวัตถุมวล 80 กิโลกรัม ในแนวนอนกับพื้นระดับด้วยอัตราเร่ง 2 เมตร/วินาที² เป็นระยะทาง 25 เมตร ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างวัตถุกับพื้นมีค่า 0.05

จากข้อที่ผ่านมา ถ้าต้องการให้วัตถุเคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วคงที่ จะต้องทำงานกี่จูล