



ปั้นจั่นยกของมวล 1500 กิโลกรัม ขึ้นสูง 10 เมตร ในเวลา 20 วินาที จงหา
กำลังของปั้นจั่นในการยกของนี้

วิธีทำ $m = 1,500 \text{ kg}$, $\bar{S} = 10 \text{ m}$, $t = 20 \text{ s}$, $P = ?$

หา W

จากสูตร $W = \bar{F}\bar{S}$ ($\bar{F} = m\bar{g}$)

จะได้ $W = m\bar{g}\bar{S}$

แทนค่า $W = (\quad) (\quad) (\quad)$

$W = \quad J$

หา P

จากสูตร $P = \frac{W}{t}$

แทนค่า $P = \frac{\quad}{\quad}$

$P = \quad W$

ดังนั้น กำลังของปั้นจั่นในการยกของมีค่า $\quad$ วัตต์



ปั้นจั่นดึงวัตถุมวล 1,000 กิโลกรัม ขึ้นจากพื้นได้สูง 20 เมตร ในเวลา 10 วินาที
ด้วยความเร่งคงที่ จงหา

ก. ความเร่งของวัตถุนี้

ข. แรงดูดของปั้นจั่น

ค. งานที่ปั้นจั่นทำได้

ง. กำลังของปั้นจั่น

วิธีทำ $m = 1,000 \text{ kg}$, $\bar{S} = 20 \text{ m}$, $t = 10 \text{ s}$, $\bar{u} = 0 \text{ m/s}$, $\bar{a} = ?$

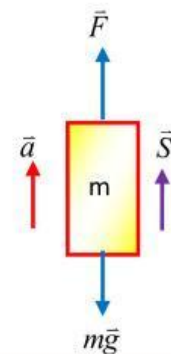
ก. หา $\bar{a}$

จากสูตร $\bar{S} = \bar{u}t + \frac{1}{2}\bar{a}t^2$

แทนค่า $\quad = (\quad) (\quad) + \frac{1}{2}\bar{a}(\quad)^2$

$\bar{a} = \quad m/s^2$

ดังนั้น ความเร่งของวัตถุนี้มีค่า $\quad$ เมตรต่อวินาที²



ภาพประกอบ ตัวอย่างที่ 2





ข. หา $\vec{F}$

จากสูตร $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

$$\vec{F} - m\vec{g} = m\vec{a}$$

แทนค่า

$$\vec{F} - (\quad) (\quad) = (\quad) (\quad)$$

$$\vec{F} = \quad N$$

ดังนั้น แรงดูดของบันจันมีค่า นิวตัน



ค. หา W

จากสูตร $W = \vec{F}\vec{S}$

แทนค่า $W = (\quad) (\quad)$

$$W = \quad J$$

ดังนั้น งานที่บันจันทำได้มีค่า จูล



ง. หา P

จากสูตร $P = \frac{W}{t}$

แทนค่า $P = \frac{\quad}{\quad}$

$$P = \quad W$$

ดังนั้น กำลังของบันจันมีค่า วัตต์





ตัวอย่างที่ 3

ในการยกกล่องมวล 100 กิโลกรัม จากพื้น โดยใช้กำลัง 1 กิโลวัตต์ เป็นเวลา 10 วินาทีกล่องนั้นจะขึ้นไปได้สูงจากพื้นกี่เมตร

วิธีทำ $m = 100 \text{ kg}$, $P = 1 \text{ kW} = 1,000 \text{ W}$, $t = 10 \text{ s}$, $\bar{S} = ?$

หา $\bar{S}$

จากสูตร

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

$$P = \frac{\bar{F}\bar{S}}{t} \quad (\bar{F} = m\bar{g})$$

$$P = \frac{m\bar{g}\bar{S}}{t}$$

แทนค่า () = () () $\bar{S}$

$$\bar{S} =$$

ดังนั้น กล่องนั้นจะขึ้นไปได้สูงจากพื้น เมตร



ตัวอย่างที่ 4

จงหากำลังของเครื่องจักรเครื่องหนึ่ง ซึ่งกำลังยกวัตถุมวล 500 กิโลกรัม ซึ่งขึ้นในแนวตั้งด้วยความเร็วคงที่ 1.6 เมตรต่อวินาที

วิธีทำ $m = 500 \text{ kg}$, $\bar{v} = 1.6 \text{ m/s}$, $P = ?$

หา P

จากสูตร

$$P = \bar{F}\bar{v} \quad (\bar{F} = m\bar{g})$$

$$P = m\bar{g}\bar{v}$$

แทนค่า

$$P = () () ()$$

$$P = W$$

ดังนั้น กำลังของเครื่องจักรมีค่า วัตต์





รถอีแต่นคันหนึ่งใช้เครื่องยนต์ซึ่งมีกำลัง 5 กิโลวัตต์ สามารถเล่นได้สูงสุด
36 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จงหาแรงฉุดสูงสุดของเครื่องยนต์

วิธีทำ $P = 5 \text{ kW} = 5000 \text{ W}$, $\bar{v} = 36 \text{ km/hr} = 10 \text{ m/s}$, $\bar{F} = ?$

หา $\bar{F}$

จากสูตร $P = \bar{F}\bar{v}$

แทนค่า () $= \bar{F} (\text{ m/s})$

$$\bar{F} = \quad \text{ N}$$

ดังนั้น แรงฉุดสูงสุดของเครื่องยนต์มีค่า นิวตัน



รถไฟขบวนหนึ่งมีมวล 1×10^5 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ 20
เมตรต่อวินาที ถ้ารถไฟมีกำลัง 100 กำลังม้า จงหาแรงต้านของรางรถไฟ

วิธีทำ $m = 1 \times 10^5$ กิโลกรัม, $\bar{v} = 20 \text{ m/s}$, $P = 100 \text{ hp} = 74,600 \text{ W}$, $\bar{F} = ?$

หา $\bar{F}$

จากสูตร $P = \bar{F}\bar{v}$

แทนค่า (W) $= \bar{F} (\quad)$

$$\bar{F} = \quad \text{ N}$$

ดังนั้น แรงต้านของรางรถไฟมีค่า นิวตัน





รถลากซุงมวล 10 ตัน ขึ้นเนินเอียง 30 องศา กับแนวระดับได้ไกล 600 เมตร
ในเวลา 10 นาที ด้วยความเร็วคงที่ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างพื้นเนินกับซุงเท่ากับ $\frac{1}{\sqrt{3}}$
จงหากำลังรถลากซุงนี้ในหน่วยกิโลวัตต์

วิธีทำ $m = 10$ ตัน $= 10,000$ kg, $\theta = 30^\circ$, $\bar{S} = 600$ m, $t = 600$ s, $\mu = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $P = ?$

หา $\bar{F}$

จากสูตร

$$\sum \bar{F} = 0$$

$$\bar{F} = m\bar{g} \sin 30^\circ + \bar{f}$$

$$\bar{F} = m\bar{g} \sin 30^\circ + \mu \bar{N}$$

$$\bar{F} = m\bar{g} \sin 30^\circ + \mu m\bar{g} \cos 30^\circ$$

แทนค่า

$$\bar{F} = (\quad) (\quad) (-) + (\frac{1}{\sqrt{3}}) (\quad) (\quad) (\frac{\sqrt{3}}{2})$$

$$\bar{F} = \quad N$$

หา P

จากสูตร

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

$$P = \frac{\bar{F}\bar{S}}{t}$$

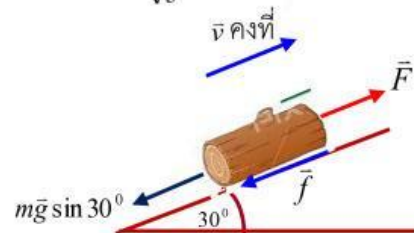
แทนค่า

$$P = \frac{(\quad) (\quad)}{(\quad)}$$

$$P = \quad W$$

$$P = \quad kW$$

ดังนั้น กำลังรถลากซุงมีค่า $\quad$ กิโลวัตต์

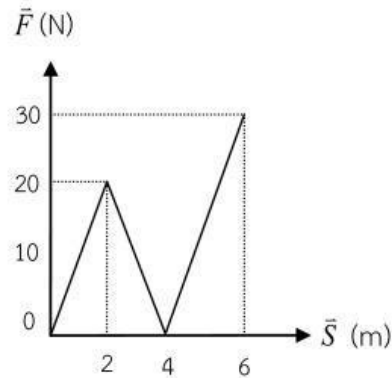


ภาพประกอบ ตัวอย่างที่ 7





งานของแรง $\vec{F}$ ซึ่งกระทำกับวัตถุหนึ่งมีความสัมพันธ์กับการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ $\vec{S}$ ดังรูป วัตถุใช้เวลาในการเคลื่อนที่ทั้งหมด 20 วินาที ในการทำงานของแรง $\vec{F}$ นี้กำลังเฉลี่ยของแรง $\vec{F}$ เป็นเท่าใด



วิธีทำ จากกราฟระหว่าง $\vec{F}$ กับ $\vec{S}$ สามารถหา W ได้จากพื้นที่ใต้กราฟ

$W =$ พื้นที่ใต้กราฟ

$W =$ พื้นที่สามเหลี่ยม + พื้นที่สามเหลี่ยม

$W = (\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}) + (\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง})$

$W = (\frac{1}{2} \times \quad \times \quad) + (\frac{1}{2} \times \quad \times \quad)$

$W = \quad + \quad$

$W = \quad \text{J}$

หา P

จากสูตร $P = \frac{W}{t}$

แทนค่า $P = \frac{(\quad)}{(\quad)}$

$P =$

ดังนั้น กำลังเฉลี่ยของแรง $\vec{F}$ มีค่า

วัตถุ





แบบฝึกหัด 2.1 ทบทวนความรู้ เรื่อง กำลัง

คำสั่ง : จงใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกและใส่เครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่เห็นว่าผิด

- 1. กำลัง คือ อัตราการทำงานหรืองานที่เกิดขึ้นในหนึ่งหน่วยเวลา
- 2. กำลังมีหน่วยเป็นจูลต่อวินาที (J/s) หรือ นิวตัน (N)
- 3. กำลัง 1 กิโลวัตต์ มีค่าเท่ากับ 1,000 วัตต์
- 4. 1 กำลังม้า มีค่าเท่ากับ 764 วัตต์
- 5. รถยนต์คันหนึ่งมีกำลังเครื่องยนต์เท่ากับ 110 กำลังม้าหรือ 82,060 วัตต์
- 6. กำลัง หาได้จากสมการ $P = \frac{W}{t}$
- 7. การหากำลังของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว ($\vec{v}$) คงที่ หาได้จากสมการ
$$P = \vec{F} \cdot \vec{S}$$
- 8. เครื่องกลที่ไม่มีเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ประกอบ เช่น คาน รอก จะบอกกำลังของ
เครื่องกลเป็น วัตต์ หรือกิโลวัตต์ (kW)
- 9. เครื่องกลหรือเครื่องใช้ที่มีเครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้าประกอบอยู่ มีตัวเลขแสดง
กำลังเครื่องกลหรือเครื่องใช้เหล่านี้เป็น วัตต์ หรือกิโลวัตต์ (kW)
- 10. กำลังมีค่าแปรผันตรงกับงานที่เกิดขึ้นและแปรผกผันกับเวลาที่ใช้





เฉลยแบบฝึกหัด 2.2 ทบทวนความรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหากำลัง

คำชี้แจง : จงแสดงวิธีทำให้ถูกต้อง (ข้อละ 2 คะแนน)

ข้อที่ 1

เด็กคนหนึ่งดึงถังน้ำมวล 15 กิโลกรัม ขึ้นจากบ่อน้ำลึก 3 เมตร ด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอในเวลา 6 วินาที จะใช้กำลังเท่าใด

วิธีทำ เมื่อเรทราบ $m = 15 \text{ kg}$, $\bar{S} = 3 \text{ m}$, $t = 6 \text{ s}$, $P = ?$

หา W

จากสูตร $W = \bar{F}\bar{S} \quad (\bar{F} = m\bar{g})$

จะได้ $W = m\bar{g}\bar{S}$

แทนค่า $W = (\quad)(\quad)(\quad)$

$W = \quad J$

หา P

จากสูตร $P = \frac{W}{t}$

แทนค่า $P = \frac{\quad}{\quad}$

$P = \quad$

ดังนั้น เด็กคนนี้จะใช้กำลัง $\quad$ วัตต์



ข้อที่ 2

หัวรถจักรออกแรง 100 กิโลนิวตันลากขบวนรถให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 เมตรต่อวินาที กำลังที่หัวรถจักรกระทำต่อขบวนรถเป็นเท่าใด (ตอบในหน่วยของเมกะวัตต์)

วิธีทำ เมื่อเรทราบ $\bar{F} = 100 \text{ kN} = 100,000 \text{ N}$, $\bar{v} = 30 \text{ m/s}$, $P = ?$

หา P

จากสูตร $P = \bar{F}\bar{v}$

แทนค่า $P = (\quad)(\quad)$

$P = \quad W$

$P = \quad MW$

ดังนั้น กำลังที่หัวรถจักรกระทำมีค่า $\quad$ เมกะวัตต์





ข้อที่ 3

นักกายกรรมหนัก 750 นิวตัน ไต่เชือกขึ้นสูง 5 เมตร ในเวลา 25 วินาที กำลังที่เขาใช้เป็นกี่วัตต์

วิธีทำ เมื่อเราทราบ $m\vec{g} = 750 \text{ N}$, $\vec{S} = 5 \text{ m}$, $t = 25 \text{ s}$, $P = ?$

หา W

จากสูตร $W = \vec{F}\vec{S} \quad (\vec{F} = m\vec{g})$

จะได้ $W = m\vec{g}\vec{S}$

แทนค่า $W = (\quad) (\quad)$

$W = \quad J$

หา P

จากสูตร $P = \frac{W}{t}$

แทนค่า $P = \frac{\quad}{\quad}$

$P = \quad W$

ดังนั้น กำลังที่นักกายกรรมใช้มีค่า วัตต์



ข้อที่ 4

เครื่องยนต์ของเรือลำหนึ่งมีกำลัง 3 กิโลวัตต์ สามารถทำให้เรือแล่นได้ด้วยอัตราเร็วคงที่ 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จงหาแรงจากเครื่องยนต์ที่ทำให้เรือลำนี้แล่น

วิธีทำ เมื่อเราทราบ $P = 3 \text{ kW} = 3,000 \text{ W}$, $\vec{v} = 18 \text{ km/hr} = 5 \text{ m/s}$, $\vec{F} = ?$

หา $\vec{F}$

จากสูตร $P = \vec{F}\vec{v}$

แทนค่า $= \vec{F} (\quad \text{ m/s})$

$\vec{F} = \quad N$

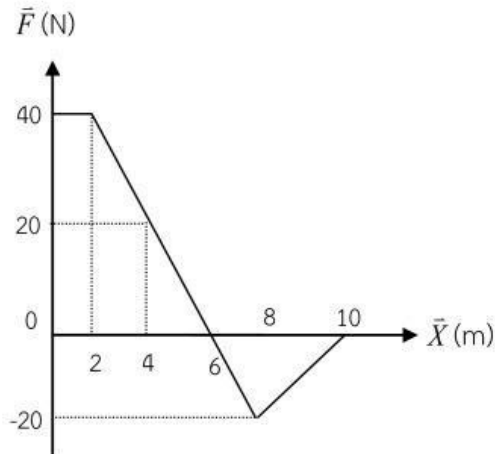
ดังนั้น แรงจากเครื่องยนต์ที่ทำให้เรือลำนี้แล่นมีค่า นิวตัน





ข้อที่ 5

วัตถุถูกแรงในแนวแกน X กระทำให้เคลื่อนที่จากตำแหน่ง $X = 0$ ไปยังตำแหน่ง $X = 10$ เมตร ภายในเวลา 4 วินาที ถ้าแรงที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของวัตถุแสดงดังกราฟ จงหากำลังเฉลี่ยของแรงในช่วงการเคลื่อนที่



วิธีทำ จากกราฟระหว่าง $\bar{F}$ กับ $\bar{X}$ สามารถหา W ได้จากพื้นที่ใต้กราฟ

$W =$ พื้นที่ใต้กราฟ

$W =$ พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู + พื้นที่สามเหลี่ยม

$W = (\frac{1}{2} \times \text{สูง} \times \text{ผลบวกด้านคู่ขนาน}) + (\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง})$

$W = (\frac{1}{2} \times \quad \times (\quad + \quad)) + (\frac{1}{2} \times \quad \times (\quad))$

$W = \quad + (\quad)$

$W = \quad \text{ J}$

หา P

จากสูตร $P = \frac{W}{t}$

แทนค่า $P = \frac{(\quad)}{(\quad)}$

$P = \quad W$

ดังนั้น กำลังเฉลี่ยของแรงมีค่า $\quad$ วัตต์

