



คำชี้แจงการใช้แบบฝึกทักษะ

1. แบบฝึกทักษะวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน มีทั้งหมด 8 ชุด
2. แบบฝึกทักษะวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน ชุดนี้เป็นชุดที่ 1 เรื่อง ความหมาย ลักษณะ และการคำนวณงาน
3. แบบฝึกทักษะวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ งานและพลังงาน ชุดนี้ใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 2 ชั่วโมง
4. นักเรียนควรศึกษาและปฏิบัติดังนี้
 - 4.1 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 4.2 ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับใบความรู้อย่างละเอียดก่อนทำแบบฝึกทักษะทุกครั้ง
 - 4.3 ทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเองอย่างรอบคอบ ซื่อสัตย์ มีวินัย
 - 4.4 เมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัย หรือมีส่วนไหนที่ทำได้หรือไม่แน่ใจให้กลับไปทบทวนเนื้อหาหรือขอคำแนะนำจากครูผู้สอน
 - 4.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยความซื่อสัตย์
 - 4.6 เมื่อทำเสร็จแล้วให้นำแบบฝึกทักษะส่งครูผู้สอนเพื่อตรวจและบันทึกคะแนน





ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของงานทางฟิสิกส์ได้
2. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของงานที่เป็นบวกเป็นลบและเป็นศูนย์ได้
3. นักเรียนสามารถบอกสูตรความสัมพันธ์ของงานเมื่อแรงทำมุมต่างๆกับการกระจัดได้
4. นักเรียนสามารถคำนวณหางานเมื่อแรงทำมุมต่างๆกับการกระจัดได้



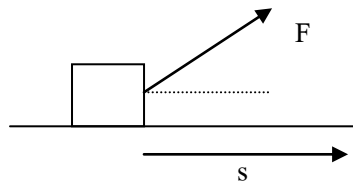
ใบความรู้ที่ 1 ความหมายและลักษณะของงานทางฟิสิกส์

งาน (Work) ทางฟิสิกส์ หมายถึง ผลจากการกระทำของแรงต่อวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่เกิดการกระจัดตามแนวแรงโดยมีลักษณะของงานอยู่ 3 ลักษณะคือ

1. งานเป็นบวก หมายถึงลักษณะของงานที่ออกแรงกระทำในทิศทำมุมกับการกระจัด ตั้งแต่ 0 องศา แต่ไม่เกิน 90 องศา ดังรูป

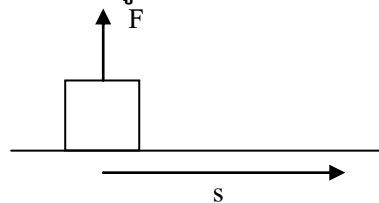


แรง(F) ทำมุม 0 องศากับการกระจัด(s) **งานเป็นบวก**



แรง(F) ทำมุมมากกว่า 0 องศา แต่ไม่เกิน 90 องศา กับการกระจัด(s) **งานเป็นบวก**

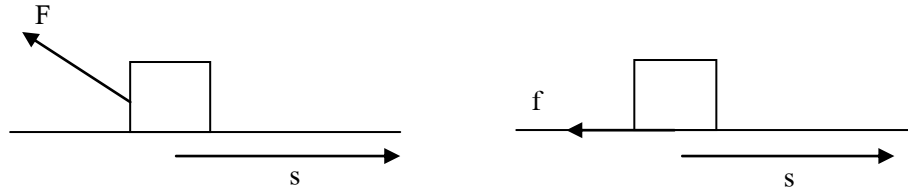
2. งานเป็นศูนย์ หมายถึงลักษณะของงานที่ออกแรงกระทำในทิศทำมุม 90 องศา กับการกระจัด ดังรูป



แรง(F) ทำมุม 90 องศา กับการกระจัด(s) **งานเป็นศูนย์**



3. งานเป็นลบ หมายถึงลักษณะของงานที่ออกแรงกระทำในทิศทำมุมกับการกระจัดมากกว่า 90 องศา แต่ไม่เกิน 180 องศา ดังรูป



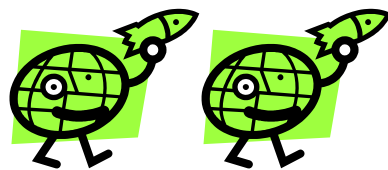
แรง(F) ทำมุมมากกว่า 90 องศา แต่ไม่เกิน 180 องศา กับการกระจัด(s) **งานเป็นลบ**

สรุป

งานมีได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- ** **งานเป็น +** เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$
- ** **งานเป็น 0** เมื่อแรงและการกระจัดตั้งฉากกัน หรือทำมุม $\theta = 90^\circ$
- ** **งานเป็น -** เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$

เราสามารถหาลักษณะของงานว่า
เป็นบวก เป็นศูนย์ หรือเป็นลบ
ได้โดยการเขียนทิศของแรง(F)และการกระจัด





แบบฝึกทักษะที่ 1 ความหมายและลักษณะของงานทางฟิสิกส์

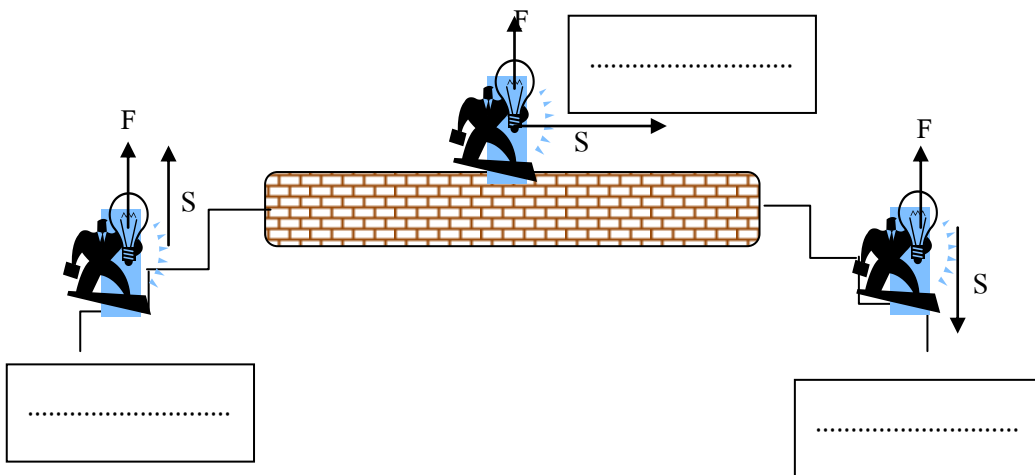
แบบฝึกที่ 1.1 ให้นักเรียนนำคำตอบที่กำหนดให้ในกรอบมาเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ตำแหน่งละ 1 คะแนน)

ระยะทาง งานเป็นลบ	การกระจัด งานเป็นศูนย์	แรง นิวตัน	ผลคูณ เมตร	ผลต่าง นิวตันเมตร	งานเป็นบวก จูล
----------------------	---------------------------	---------------	---------------	----------------------	-------------------

1. งานทางฟิสิกส์ หมายถึงระหว่างแรงและ.....ตามแนวแรง
2. งานมีหน่วยเป็น.....หรือ.....
3. เมื่อแรงและการกระจัดตั้งฉากกัน
4. เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$
5. เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$

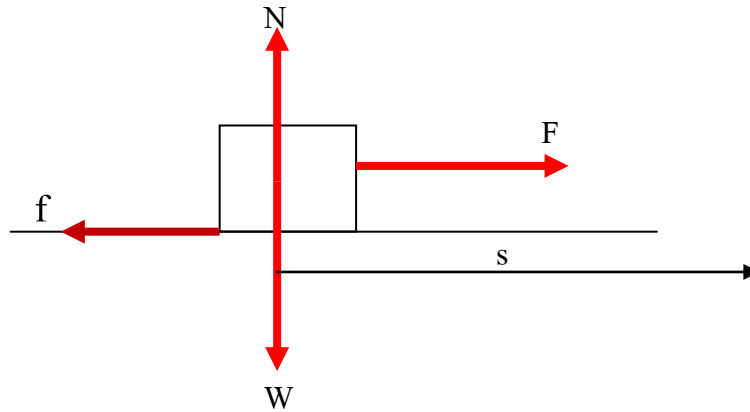
แบบฝึกที่ 1.2 ให้นักเรียนเติม **งานเป็นบวก งานเป็นลบ และ งานเป็นศูนย์** ลงในช่องว่างที่ตรงกับลักษณะของงานทางฟิสิกส์ (ตำแหน่งละ 1 คะแนน)

ก. เมื่อเราออกแรงยกหลอดไฟแล้วเดินบนสะพานลอยดังรูป





ข. เมื่อเราออกแรงดึงวัตถุให้เคลื่อนที่บนพื้นราบเปิดได้ทิศของแรงและการกระจัดดังรูป
ให้นักเรียนเติม **งานเป็นบวก** **งานเป็นลบ** และ **งานเป็นศูนย์** ลงในช่องว่าง
ที่ตรงกับลักษณะ ของงานทางฟิสิกส์



งานของแรง f
งานของแรง N
งานของแรง F
งานของแรง W

แบบฝึกที่ 1.3 เมื่อนักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้ว จงเติมเครื่องหมาย $+$, $-$
หรือ 0 ลงหน้าข้อความที่ตรงกับลักษณะของงานทางฟิสิกส์(ข้อละ 1 คะแนน)

-1. งานในการลากกระเป๋าแนวระดับ
-2. งานในการหิ้วกระเป๋าเดินขึ้นบันได
-3. งานในการหิ้วกระเป๋าเดินบนพื้นราบ
-4. งานในการหิ้วกระเป๋าเดินลงบันได
-5. งานของการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลก
-6. งานของแรงเสียดทาน
-7. งานในการยกวัตถุขึ้นไว้บนที่สูง
-8. งานในการแบกกระสอบข้าวสารแล้วเดินแนวราบ
-9. งานในการลากวัตถุโดยแนวแรงทำมุม 45 องศากับการกระจัด
-10. งานในการหย่อนกระป๋องน้ำลงก้นบ่อ

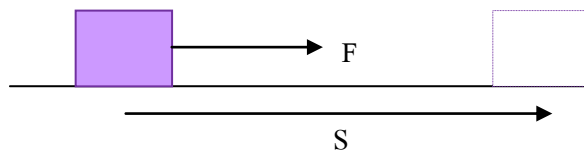


ใบความรู้ที่ 2

สูตรความสัมพันธ์ของงานเมื่อแรงทำมุมต่างๆกับการกระจัด

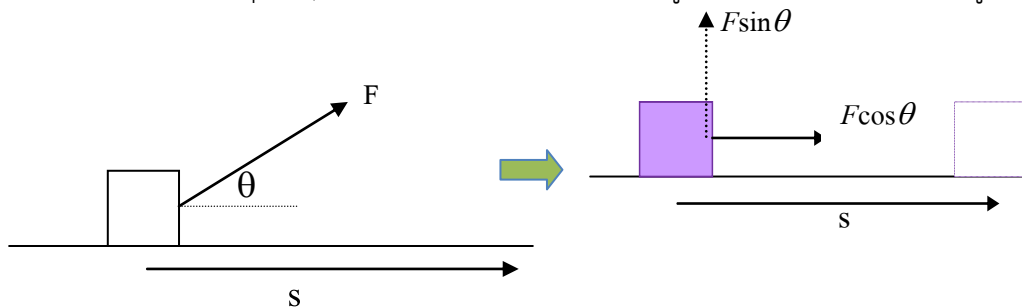
จากความหมายของงานทางฟิสิกส์ที่เป็นผลจากการกระทำของแรงต่อวัตถุและทำให้วัตถุเคลื่อนที่เกิดการกระจัดตามแนวแรง จึงสรุปความสัมพันธ์ได้ว่า

งาน (W) ทางฟิสิกส์หมายถึง ผลคูณระหว่างขนาดของแรง(F)และการกระจัด(s)ตามแนวแรง เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร(Nm) หรือ จูล (Joule, J)



$$W = Fs$$

แต่ถ้าแรงที่ใช้ทำมุมใดๆกับการกระจัด ต้องแตกแรงให้อยู่แนวเดียวกับการกระจัดดังรูป



จะได้

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

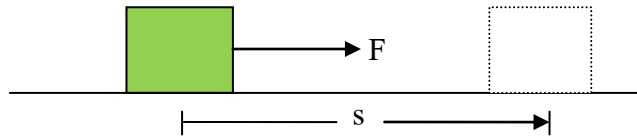
หรือ

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

เมื่อ	W คือ งาน	มีหน่วยเป็นจูล (J) หรือ นิวตันเมตร (Nm)
	F คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุ	มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
	s คือ การกระจัด	มีหน่วยเป็นเมตร (m)
	θ คือ มุมระหว่างแรงและการกระจัด	มีหน่วยเป็นองศา

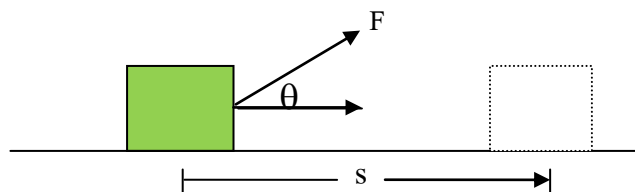


งานของแรงที่ทำมุมต่าง ๆ กับการกระจัด

1. แรงทำมุม 0 องศา กับการกระจัด ($\cos 0^\circ = 1$)

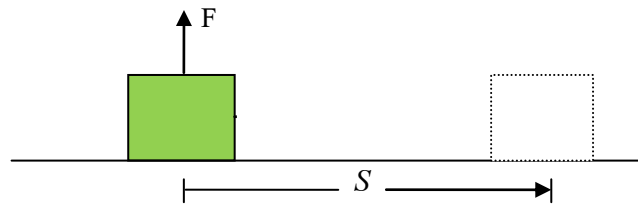
$$W = F s \cos 0^\circ$$

$$W = F s$$

2. แรงทำมุม θ กับการกระจัด

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

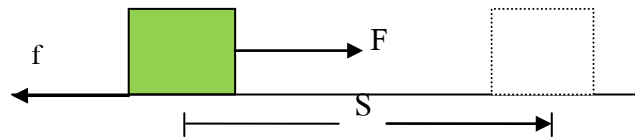
เมื่อ W คือ งาน มีหน่วยเป็นจูล (J) หรือ นิวตันเมตร (Nm)
 F คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)
 s คือ การกระจัด มีหน่วยเป็นเมตร (m)
 θ คือ มุมระหว่างแรงและการกระจัด มีหน่วยเป็นองศา

3. แรงทำมุม 90 องศา กับการกระจัด ($\cos 90^\circ = 0$)

$$W = F s \cos 90^\circ$$

$$W = 0 \quad \text{J}$$

4. แรงทำมุม 180 องศา กับการกระจัด เช่น งาน



$$W_f = f s \cos 180^\circ$$

$$W_f = -fs$$

- | | |
|--|---|
| เมื่อ W_f คือ งานของแรงเสียดทาน | มีหน่วยเป็นจูล (J) หรือ นิวตันเมตร (Nm) |
| F คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุ | มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) |
| f คือ แรงเสียดทาน | มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) |
| s คือ การกระจัด | มีหน่วยเป็นเมตร (m) |
| θ คือ มุมระหว่างแรงและการกระจัด | มีหน่วยเป็นองศา |



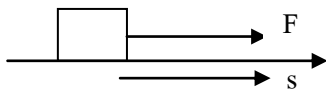
แบบฝึกทักษะที่ 2

บอกสูตรความสัมพันธ์ของงานเมื่อแรงทำมุมต่างๆกับการกระจัด

แบบฝึกที่ 1.2.1 เมื่อนักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ในแต่ละข้อแล้ว ให้นักเรียน

- วาดรูปเขียนแรง F และการกระจัด s (1 คะแนน)
- เขียนสูตรแสดงความสัมพันธ์ของการหางานทางฟิสิกส์ได้ถูกต้อง (1 คะแนน)

ตัวอย่าง งานในการออกแรง F ลากกระเป๋าในแนวระดับได้การกระจัด s



$$W = Fs$$

1. งานในการออกแรง F ลากกล่องในแนวระดับได้ระยะกระจัด s
2. งานในการออกแรง F หิ้วกระเป๋าเดินไปบนพื้นราบได้ระยะกระจัด s
3. งานในการออกแรง F หิ้วกระเป๋าเดินลงบันไดได้ระยะกระจัด s
4. งานของแรงเสียดทาน (f) ที่เกิดขึ้นจากการลากวัตถุไปในแนวระดับได้ระยะกระจัด s
5. งานในการออกแรง F ทำมุม θ กับแนวระดับได้ระยะกระจัด s



ใบความรู้ที่ 3

ตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องงาน เมื่อแรงคงที่ทำมุมต่างๆกับการกระจัด

1. เมื่อแรงทำมุม 0 องศา กับการกระจัด ($\cos 0^\circ = 1$)

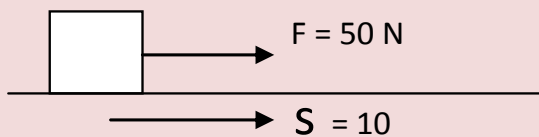
ตัวอย่างที่ 1 สมชายออกแรงคงที่ขนาด 50 นิวตัน ในแนวขนานกับแนวระดับ ลากกล่องบนพื้นราบเส้นไปได้ไกล 10 เมตร จงหาว่าสมชายทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

1

รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

 $W = ?$

2

พาดความรู้

สูตรที่ใช้

$$W = Fs$$

3

รู้คำตอบ

แทนค่า

$$W = Fs$$

$$W = (50\text{N})(10\text{m})$$

$$W = 500 \text{ Nm}$$

ตอบ สมชายทำงานได้ 500 Nm หรือ 500 J

4

ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $F = 50 \text{ N}$ โดย นำ $w = 500 \text{ Nm}$, $s = 10 \text{ m}$

แทนในสมการ

$$W = Fs$$

$$500 \text{ Nm} = F(10\text{m})$$

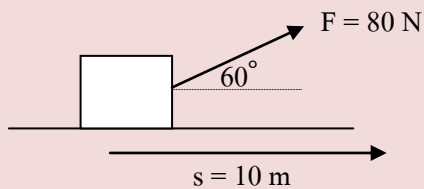
$$50 \text{ N} = F \quad (\text{เป็นจริง})$$

**2. เมื่อแรงทำมุม θ กับการกระจัด**

ตัวอย่างที่ 2 สมบูรณ์ออกแรงคงที่ขนาด 80 นิวตัน ทำมุม 60° กับแนวระดับลากกล่องบนพื้นราบสลับไปได้ไกล 10 เมตร จงหาว่าสมบูรณ์ทำงานได้กี่จูล ($\cos 60^\circ = 0.5$)

วิธีทำ**1 รู้ปัญหา**

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

 $W = ?$ **2 พาดความรู้**

สูตรที่ใช้

$$W = F \cos 60^\circ$$

3 รู้คำตอบ

แทนค่า

$$\begin{aligned} W &= F \cos 60^\circ \\ W &= (80 \text{ N})(10 \text{ m})(0.5) \\ W &= 400 \text{ Nm} \end{aligned}$$

ตอบ สมบูรณ์ทำงานได้ 400 Nm
หรือ 400 J

4 ตรวจสอบความถูกต้องตรวจสอบค่า $F = 80 \text{ N}$ โดยนำ $w = 400 \text{ Nm}$, $s = 10 \text{ m}$, $\cos 60^\circ = 0.5$
แทนในสมการ

$$\begin{aligned} W &= F \cos 60^\circ \\ 400 \text{ Nm} &= F(10 \text{ m})(0.5) \\ 400 \text{ N} &= F(5) \\ 80 \text{ N} &= F \quad (\text{เป็นจริง}) \end{aligned}$$



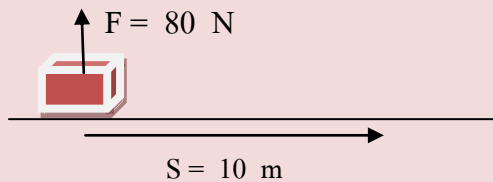
3. เมื่อแรงทำมุม 90 องศา กับการกระจัด ($\cos 90^\circ = 0$)

ตัวอย่างที่ 3 สมรสออกแรงคงที่ขนาด 80 นิวตัน หิ้วกระเป๋าแล้วเดินไปบนพื้นราบได้ไกล 10 เมตรจงหาว่าสมรสทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

1 รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

$W = ?$

2 พาดความรู้

สูตรที่ใช้

$$W = F \cos 90^\circ$$

3 รู้คำตอบ

แทนค่า

$$\begin{aligned} W &= F \cos 90^\circ \\ W &= (80 \text{ N})(10 \text{ m})(0) \\ W &= 0 \text{ Nm} \end{aligned}$$

ตอบ สมรสทำงานได้ 0 Nm หรือ 0 J

4 ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $\cos 90^\circ = 0$

โดยนำ $w = 0 \text{ Nm}$, $F = 80 \text{ N}$, $s = 10 \text{ m}$

แทนในสมการ

$$\begin{aligned} W &= F \cos 90^\circ \\ 0 \text{ Nm} &= (80 \text{ N})(10 \text{ m}) \cos 90^\circ \\ 0 &= \cos 90^\circ \quad (\text{เป็นจริง}) \end{aligned}$$



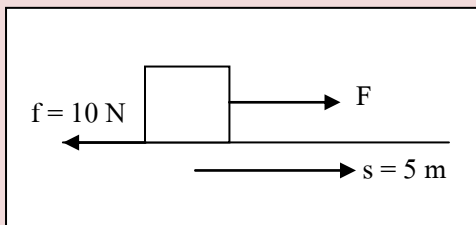
4. เมื่อแรงทำมุม 180 องศา กับการกระจัด เช่น งานของแรงเสียดทาน ($\cos 180^\circ = -1$)

ตัวอย่างที่ 4 สมควรออกแรงลากกล่องไปบนพื้นราบฝืดที่มีแรงเสียดทาน 10 นิวตัน ได้ไกล 5 เมตร ด้วยความเร็วคงที่ จงหางานของแรงเสียดทาน

วิธีทำ

1 รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

$W_f = ?$

2 พาดความรู้

สูตรที่ใช้

$$W_f = -fs$$

3 รู้คำตอบ

แทนค่า

$$W_f = -fs$$

$$W_f = -(10\text{N})(5\text{m})$$

$$W_f = -50 \text{ Nm}$$

ตอบ งานของแรงเสียดทานเท่ากับ **-50 Nm**

หรือ -50 J

4 ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $f = 10 \text{ N}$

โดยนำ $w_f = -50 \text{ Nm}$, $s = 5 \text{ m}$

แทนในสมการ

$$W_f = -fs$$

$$-50 \text{ Nm} = -f(5\text{m})$$

$$10 \text{ N} = f \quad (\text{เป็นจริง})$$

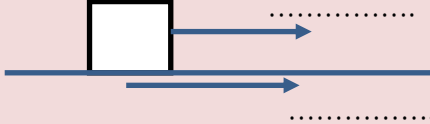


แบบฝึกทักษะที่ 3

การแก้โจทย์ปัญหา เรื่องงาน เมื่อแรงคงที่ทำมุมต่างๆกับการกระจัด

แบบฝึกทักษะข้อที่ 3.1 มะพร้าวออกแรงคงที่ขนาด 30 นิวตัน ในแนวขนานกับแนวระดับ ลากกระเปาะบนพื้นราบลื่นไปได้ไกล 20 เมตร จงหามะพร้าวทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

<p>1 รู้ปัญหา</p> <p>โจทย์ให้อะไร</p>  <p>โจทย์ถามอะไร</p> <p>.....</p>	<p>2 พาดความรู้</p> <p>สูตรที่ใช้</p> <p>$W = \dots\dots\dots$</p>
<p>3 รู้คำตอบ</p> <p>แทนค่า</p> <p>$W = \dots\dots\dots$</p> <p>$W = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$</p> <p>$W = \dots\dots\dots$</p> <p>ตอบ มะพร้าวทำงานได้ <u>.....</u></p> <p>หรือ <u>.....</u></p>	<p>4 ตรวจสอบความถูกต้อง</p> <p>ตรวจสอบค่า $F = 30 \text{ N}$</p> <p>โดยนำ $w = \dots\dots\dots$, $s = \dots\dots\dots$</p> <p>แทนในสมการ</p> <p>$W = \dots\dots\dots$</p> <p>$\dots\dots\dots = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$</p> <p>$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ (เป็นจริง)</p>



แบบฝึกทักษะข้อที่ 3.2 แดงโมออกแรงคงที่ขนาด 100 นิวตัน ทำมุม 37° กับแนวระดับ ลากกล่องบนพื้นราบสั่นไปได้ไกล 20 เมตร จงหาว่าแดงโมทำงานได้กี่จูล ($\cos 37^\circ = 0.8$)

วิธีทำ

1 **รู้ปัญหา**

โจทย์ให้อะไร

โจทย์ถามอะไร

.....

2 **พาคความรู้**

สูตรที่ใช้

$W = \dots\dots\dots$

3 **รู้คำตอบ**

แทนค่า

$W = \dots\dots\dots$

$W = \dots\dots\dots$

$W = \dots\dots\dots$

ตอบ แดงโมทำงานได้.....

หรือ

4 **ตรวจสอบความถูกต้อง**

ตรวจสอบค่า $F = 100 \text{ N}$

โดยนำ $w = \dots\dots\dots$, $s = \dots\dots\dots$, $\cos 37^\circ = \dots\dots\dots$

แทนในสมการ

..... =

..... =

..... =

..... = (เป็นจริง)



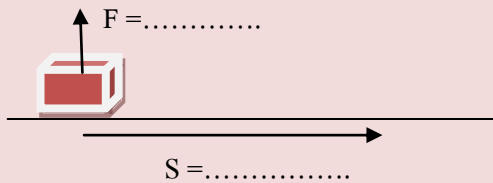
แบบฝึกทักษะข้อที่ 3.3 มะเฟืองออกแรงคงที่ขนาด 60 นิวตัน หักกระเป๋าแล้วเดินไปบนพื้นราบได้ไกล 10 เมตร จงหามะเฟืองทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

1

รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

.....

2

พาคความรู้

สูตรที่ใช้

$$W = \dots\dots\dots$$

3

รู้คำตอบ

แทนค่า

$$W = \dots\dots\dots$$

$$W = \dots\dots\dots$$

$$W = \dots\dots\dots$$

ตอบ มะเฟืองทำงานได้.....

4

ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $\cos 90^\circ = 0$

โดยนำ $w = \dots\dots\dots$, $F = \dots\dots\dots$, $s =$

.....

แทนในสมการ

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ (เป็นจริง)}$$



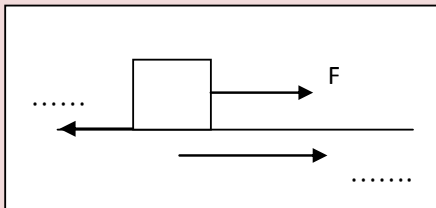
แบบฝึกทักษะข้อที่ 3.4 สัมออกแรงลากกล่องบนพื้นราบฝืดที่มีแรงเสียดทาน 20 นิวตัน ไปได้ไกล 15 เมตร ด้วยความเร็วคงที่ จงหางานของแรงเสียดทาน

วิธีทำ

1

รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร



โจทย์ถามอะไร

.....

2

พาดความรู้

สูตรที่ใช้

$$W_f = \dots\dots\dots$$

3

สู่คำตอบ

แทนค่า

$$W_f = \dots\dots\dots$$

$$W_f = \dots\dots\dots$$

$$W_f = \dots\dots\dots$$

ตอบ งานของแรงเสียดทานเท่ากับ.....

หรือ

4

ตรวจสอบความถูกต้อง

นำ $w_f = \dots\dots\dots$, $f = \dots\dots\dots$, $s = \dots\dots\dots$

แทนในสมการ

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ (เป็นจริง)}$$



แบบฝึกทักษะข้อที่ 3.5 ชมพู่ออกแรงคงที่ขนาด 100 นิวตันในแนวขนานกับแนวระดับ ลากกล่องบนพื้นราบลื่นไปได้ไกล 25 เมตร จงหาว่าชมพู่ทำงานได้กี่จูล

วิธีทำ

1

รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร

โจทย์ถามอะไร

2

พาดความรู้

สูตรที่ใช้

3

สู่คำตอบ

แทนค่า

4

ตรวจสอบความถูกต้อง



แบบฝึกทักษะข้อที่ 3.6 แดงกวาออกแรงคงที่ขนาด 50 นิวตัน ทำมุม 53° กับแนวระดับลากกล่องบนพื้นราบลื่นไปได้ไกล 30 เมตร จงหาว่าแดงกวาทำงานได้กี่จูล ($\cos 53^\circ = 0.6$)

วิธีทำ

1

รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร

โจทย์ถามอะไร

2

พาดความรู้

สูตรที่ใช้

3

รู้คำตอบ

แทนค่า

4

ตรวจสอบความถูกต้อง



แบบฝึกทักษะข้อที่ 3.7 มอเตอร์ออกแรงคงที่ขนาด 40 นิวตัน หักกระเป๋าแล้วเดินไปบนพื้นราบได้ไกล 30 เมตร จงหาว่ามอเตอร์ทำงานได้ที่จุด

วิธีทำ

1

รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร

โจทย์ถามอะไร

2

พาดความรู้

สูตรที่ใช้

3

สู่คำตอบ

แทนค่า

4

ตรวจสอบความถูกต้อง



แบบฝึกทักษะข้อที่ 3.8 ลินจี้ออกแรงลากกล่องบนพื้นราบฝืดที่มีแรงเสียดทาน 15 นิวตัน ไปได้ไกล 8 เมตร ด้วยความเร็วคงที่ จงหางานของแรงเสียดทาน

วิธีทำ

1

รู้ปัญหา

โจทย์ให้อะไร

โจทย์ถามอะไร

2

พาดความรู้

สูตรที่ใช้

3

สู่คำตอบ

แทนค่า

4

ตรวจสอบความถูกต้อง



แบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง ความหมาย ลักษณะ และการคำนวณงาน

จำนวน 10 ข้อ เวลา 15 นาที

- คำชี้แจง** 1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

เกณฑ์การให้คะแนน

ตอบถูก ข้อละ 1 คะแนน

ตอบผิด หรือไม่ตอบ ข้อละ 0 คะแนน

1. หมาก ถือของมวล 10 กิโลกรัม นิ่งอยู่บนรถบรรทุกซึ่งแล่นไปบนถนนราบได้ระยะทาง 50 เมตร หมากจะทำงานได้กี่จูล

- ก. 0 จูล
- ข. 5 จูล
- ค. 500 จูล
- ง. 5,000 จูล

2. โตนนท์ ออกแรงคงที่ขนาด 60 นิวตันทำมุม 60° กับแนวระดับลากกล่องบนพื้นราบขึ้นไปได้ไกล 10 เมตร จงหาว่าโตนนท์ทำงานได้กี่จูล (กำหนด $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$)

- ก. 600 จูล
- ข. 300 จูล
- ค. $600\sqrt{3}$ จูล
- ง. $300\sqrt{3}$ จูล

3. งานทางฟิสิกส์มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. ผลคูณระหว่างขนาดของแรงและขนาดการกระจัดตามแนวแรง
- ข. ผลต่างระหว่างขนาดของแรงและขนาดการกระจัดตามแนวแรง
- ค. ผลคูณระหว่างขนาดของแรงและขนาดระยะทางตามแนวแรง
- ง. ผลต่างระหว่างขนาดของแรงและขนาดระยะทางตามแนวแรง



4. เวียร์ ออกแรงลากกล่องมวล 6 กิโลกรัม บนพื้นราบฝืดที่มีแรงเสียดทาน 18 นิวตัน ไปได้ไกล 12 เมตร งานของแรงเสียดทานมีค่ากี่จูล
- ก. 0 จูล
 - ข. -72 จูล
 - ค. -108 จูล
 - ง. -216 จูล
5. จงพิจารณาว่าข้อใดเป็นสูตรแสดงความสัมพันธ์ของงานในการออกแรงดึง P ทำ α กับแนวระดับ ลากวัตถุไปได้ไกล b เมตร
- ก. $W = Pbsin\alpha$
 - ข. $W = Pbcos\alpha$
 - ค. $W = Pbtan\alpha$
 - ง. $W = Pbcot\alpha$
6. แพนเค้กหิวกระเป๋ามวล 0.4 กิโลกรัม แล้วเดินไปตามถนนราบได้ไกล 30 เมตร จงหาว่าแพนเค้กทำงานได้กี่จูล
- ก. 0 จูล
 - ข. 12 จูล
 - ค. 75 จูล
 - ง. 120 จูล
7. ผนเดช ออกแรงคงตัวขนาด 120 นิวตัน ลากกล่องใบหนึ่งให้เคลื่อนที่ ด้วยความเร็วคงตัวได้การกระจัด 5 เมตร จงหางานที่ ผนเดชทำ
- ก. 24 จูล
 - ข. 115 จูล
 - ค. 125 จูล
 - ง. 600 จูล



8. ลักษณะของงานข้อใดที่มีค่าเป็นบวก เป็นลบ และเป็นศูนย์ตามลำดับ

1. สมควรแบกข้าวสารลงสะพานลอย
2. สมศรีหิ้วกระเป๋าเดินบนสะพานลอย
3. สมรักษ์แบกกระสอบทรายขึ้นสะพานลอย

ก. 1 , 2 , 3

ข. 3 , 2 , 1

ค. 1 , 3 , 2

ง. 3 , 1 , 2

9. จงหางานที่ใช้ในการลากกระสอบข้าวสารด้วยแรงคงที่ขนาด 100 นิวตัน ทำมุม 37 องศา กับแนวระดับ โดยลากไปบนพื้นราบเป็นระยะทาง 20 เมตร ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$)

ก. 0 จูล

ข. 120 จูล

ค. 1,600 จูล

ง. 2,000 จูล

10. เจมส์ ออกแรงลากกล่องบนพื้นราบฝืดที่มีแรงเสียดทาน 15 นิวตัน ไปได้ไกล 5 เมตร ด้วยความเร็วคงที่ จงหางานของแรงเสียดทาน

ก. 3 จูล

ข. -3 จูล

ค. 75 จูล

ง. -75 จูล



กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ความหมาย ลักษณะและการคำนวณงาน

ข้อ \ ตัวเลือก	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

ได้ 8 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์	
คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ



แบบบันทึกผลคะแนน
แบบฝึกทักษะวิชาฟิสิกส์ ชุดที่ 1

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน(ผ่าน/ไม่ผ่านเกณฑ์)
แบบฝึกทักษะ	60		
แบบทดสอบหลังเรียน	10		



บรรณานุกรม

- ณัฐภัสสร เหล่าเนตร์ และ ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์. หนังสือเรียนฟิสิกส์เพิ่มเติมเล่ม 2 . กรุงเทพฯ : แม็คเอ็ดดูเคชั่น, 2555
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูฟิสิกส์ เล่ม 1 . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนฟิสิกส์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนฟิสิกส์เพิ่มเติม เล่ม 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว, 2553.



ภาคผนวก



เกณฑ์การให้คะแนน
แบบฝึกทักษะวิชาฟิสิกส์ ชุดที่ 1

เกณฑ์การให้คะแนนการเติมคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1

คะแนนเต็ม	ระดับคะแนน
5 คะแนน	21 – 25 คิดเป็น 5 คะแนน 16 – 20 คิดเป็น 4 คะแนน 11 – 15 คิดเป็น 3 คะแนน 6 – 10 คิดเป็น 2 คะแนน 1 – 5 คิดเป็น 1 คะแนน 0 คิดเป็น 0 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนนการวาดรูปและเขียนสูตรแบบฝึกทักษะที่ 2

คะแนนเต็ม	ระดับคะแนน
5 คะแนน	9 – 10 คิดเป็น 5 คะแนน 7 – 8 คิดเป็น 4 คะแนน 5 – 6 คิดเป็น 3 คะแนน 3 – 4 คิดเป็น 2 คะแนน 1 – 2 คิดเป็น 1 คะแนน 0 คิดเป็น 0 คะแนน



เกณฑ์การให้คะแนนการแก้โจทย์ปัญหาแบบฝึกทักษะที่ 3 แต่ละข้อ

1. รู้ปัญหา (1.0 คะแนน)			
1.1 วาดรูป เขียนปริมาณที่โจทย์ให้และโจทย์ถามได้ถูกต้องครบทุกข้อ	1.0	คะแนน	
1.2 วาดรูป เขียนปริมาณที่โจทย์ให้และโจทย์ถามได้ถูกต้องไม่ครบทุกข้อ	0.5	คะแนน	
1.3 วาดรูป เขียนปริมาณที่โจทย์ให้และโจทย์ถามไม่ถูกต้องเลย	0	คะแนน	
2. พาคความรู้ (1.0 คะแนน)			
2.1 กำหนดสูตรที่เลือกใช้ได้ถูกต้อง	1.0	คะแนน	
2.2 กำหนดสูตรที่เลือกใช้ไม่ถูกต้อง	0	คะแนน	
3. สู้คำตอบ (2.0 คะแนน)			
3.1 แทนค่าในสูตรได้ถูกต้องครบถ้วนและคำตอบถูก	2.0	คะแนน	
3.2 แทนค่าในสูตรได้ถูกต้อง คำตอบถูกต้องแต่ไม่เขียนหน่วย	1.0	คะแนน	
3.3 แทนค่าในสูตรไม่ถูกต้องเลย	0	คะแนน	
4. ตรวจสอบความถูกต้อง (1.0 คะแนน)			
4.1 ตรวจสอบคำตอบแล้วเป็นจริง	1.0	คะแนน	
4.2 ตรวจสอบคำตอบแล้วเป็นจริงแต่ไม่เขียนหน่วย	0.5	คะแนน	
4.3 ตรวจสอบคำตอบแล้วไม่เป็นจริง	0	คะแนน	

เกณฑ์การผ่าน

แบบฝึกทักษะ

คะแนนเต็ม 60 คะแนน

ได้คะแนนร้อยละ 80 (48 คะแนน) ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ได้คะแนนร้อยละ 80 (8 คะแนน) ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

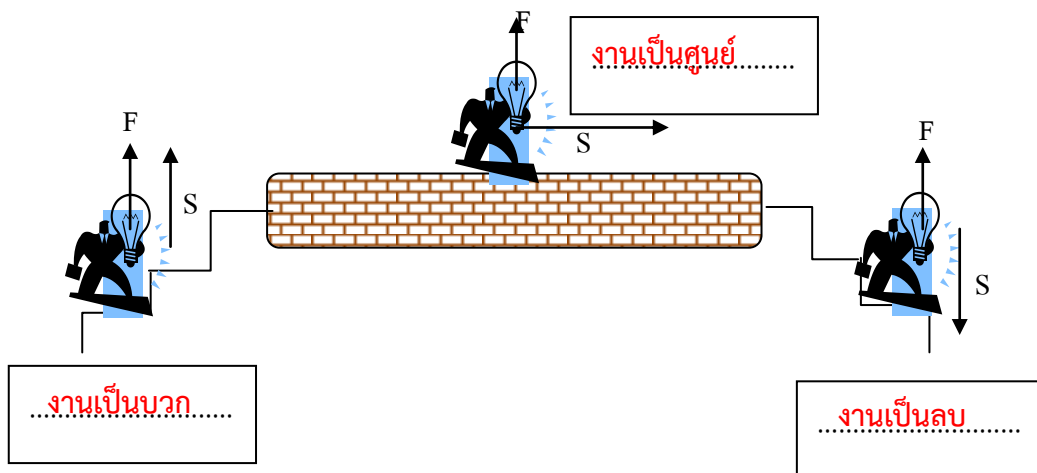


เฉลยคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.1

1. งานทางฟิสิกส์ หมายถึง **ผลคูณ** ระหว่าง **แรง**
และ..... **การกระจัด**ตามแนวแรง
2. งานมีหน่วยเป็น..... **นิวตันเมตร** หรือ **จูล**.....
3. เมื่อแรงและการกระจัดตั้งฉากกัน **งานเป็นศูนย์**
4. เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $0^\circ \leq \theta < 90^\circ$ **งานเป็นบวก**
5. เมื่อแรงและการกระจัดทำมุม $90^\circ < \theta \leq 180^\circ$ **งานเป็นลบ**

เฉลยคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.2

ก.



ข.

งานของแรง f งานเป็นลบ
งานของแรง N งานเป็นศูนย์
งานของแรง F งานเป็นบวก
งานของแรง W งานเป็นศูนย์

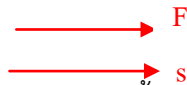


เฉลยคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.3

-+.....1. งานในการลากกระเป่าแนวระดับ
+.....2. งานในการหิ้วกระเป่าเดินขึ้นบันได
0.....3. งานในการหิ้วกระเป่าเดินบนพื้นราบ
-.....4. งานในการหิ้วกระเป่าเดินลงบันได
0.....5. งานของการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์ที่โคจรรอบโลก
-.....6. งานของแรงเสียดทาน
+.....7. งานในการยกวัตถุขึ้นไว้บนที่สูง
0.....8. งานในการแบกกระสอบข้าวสารแล้วเดินแนวราบ
+.....9. งานในการลากวัตถุโดยแนวแรงทำมุม 45 องศากับการกระจัด
-.....10. งานในการหย่อนกระป๋องน้ำลงก้นบ่อ

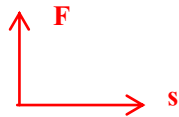
เฉลยคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 2

1. งานในการออกแรง F ลากกล่องในแนวระดับได้ระยะกระจัด s



$$W = Fs$$

2. งานในการออกแรง F หิ้วกระเป่าเดินไปบนพื้นราบได้ระยะกระจัด s



$$W = Fscos90^\circ$$

3. งานในการออกแรง F หิ้วกระเป่าเดินลงบันไดได้ระยะกระจัด s



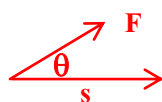
$$W = -Fs$$

4. งานของแรงเสียดทาน (f) ที่เกิดขึ้นจากการลากวัตถุไปในแนวระดับได้ระยะกระจัด s



$$W = -fs$$

5. งานในการออกแรง F ทำมุม θ กับแนวระดับได้ระยะกระจัด s



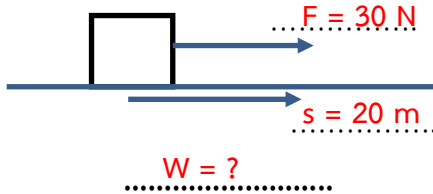
$$W = Fscos\theta$$



เฉลยคำตอบแบบฝึกทักษะที่ 3

ข้อที่ 3.1

1. รู้ปัญหา



2. พาคความรู้

$$W = FS$$

3. สู้คำตอบ

$$W = FS$$

$$W = (30 \text{ N})(20 \text{ m})$$

$$W = 600 \text{ Nm}$$

ตอบ มัประางทำงานได้ 600 Nm

หรือ 600 J

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $F = 30 \text{ N}$

โดยนำ $w = 600 \text{ Nm}$, $s = 20 \text{ m}$

แทนในสมการ

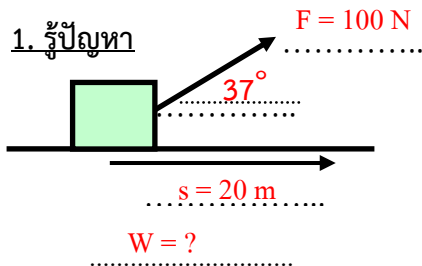
$$W = FS$$

$$600 \text{ Nm} = (F)(20 \text{ m})$$

$$30 \text{ N} = F \quad (\text{เป็นจริง})$$

ข้อที่ 3.2

1. รู้ปัญหา



2. พาคความรู้

$$W = F \cos 37^\circ$$

3. สู้คำตอบ

$$W = F \cos 37^\circ$$

$$W = (100 \text{ N})(20 \text{ m})(0.8)$$

$$W = 1,600 \text{ Nm}$$

ตอบ แดงโมทำงานได้ 1,600 Nm

หรือ 1,600 J

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $F = 100 \text{ N}$

โดยนำ $w = 1,600 \text{ Nm}$, $s = 20 \text{ m}$, $\cos 37^\circ = 0.8$

แทนในสมการ

$$W = F \cos 37^\circ$$

$$1,600 \text{ Nm} = F(20 \text{ m})(0.8)$$

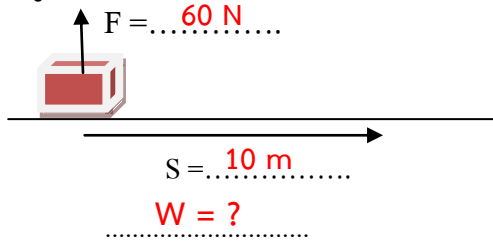
$$1,600 \text{ N} = F(16)$$

$$100 \text{ N} = F \quad (\text{เป็นจริง})$$



ข้อที่ 3.3

1. ระบุปัญหา



3. สุ่มคำตอบ

$$W = F \cos 90^\circ$$

$$W = (60\text{N})(10\text{m})(0)$$

$$W = 0 \text{ Nm}$$

ตอบ มะเฟืองทำงานได้ 0 Nm หรือ 0 J

2. พาคความรู้

$$W = F \cos 90^\circ$$

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $\cos 90^\circ = 0$

โดยนำ $w = 0 \text{ Nm}$, $F = 60 \text{ N}$, $s = 10 \text{ m}$

แทนในสมการ

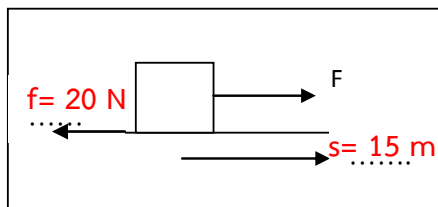
$$W = F \cos 90^\circ$$

$$0 \text{ Nm} = (60\text{N})(10\text{m})(\cos 90^\circ)$$

$$0 = \cos 90^\circ \text{ (เป็นจริง)}$$

ข้อที่ 3.4

1. ระบุปัญหา



3. สุ่มคำตอบ

$$W_f = -fs$$

$$W_f = -(20\text{N})(15\text{m})$$

$$W_f = -300 \text{ Nm}$$

ตอบ งานของแรงเสียดทานเท่ากับ 300 Nm

หรือ -300 J

2. พาคความรู้

$$W_f = -fs$$

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $f = 20 \text{ N}$

โดยนำ $w_f = -300 \text{ Nm}$, $s = 15 \text{ m}$

แทนในสมการ

$$W_f = -fs$$

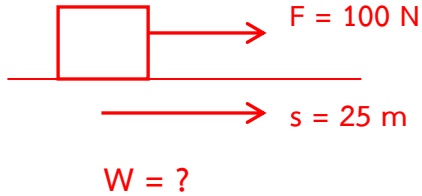
$$-300 \text{ Nm} = (f)(15\text{m})$$

$$20 \text{ N} = f \text{ (เป็นจริง)}$$



ข้อที่ 3.5

1. ระบุปัญหา



3. สรุปลำดับ

$$W = Fs$$

$$W = (100\text{N})(25\text{m})$$

$$W = 2,500 \text{ Nm}$$

ตอบ ชมพู่ทำงานได้ **2,500 Nm หรือ 2,500 J**

2. พาคความรู้

$$W = Fs$$

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $F = 100 \text{ N}$

โดยนำ $w = 2,500 \text{ Nm}$, $s = 25 \text{ m}$

แทนในสมการ

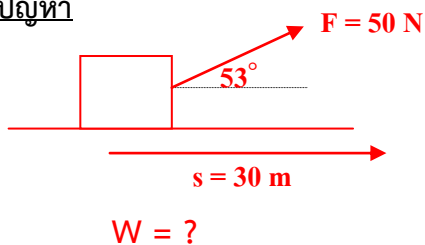
$$W = Fs$$

$$2,500 \text{ Nm} = (F)(25\text{m})$$

$$100 \text{ N} = F \quad (\text{เป็นจริง})$$

ข้อที่ 3.6

1. ระบุปัญหา



3. สรุปลำดับ

$$W = F\cos 53^\circ$$

$$W = (50 \text{ N})(30 \text{ m})(0.6)$$

$$W = 900 \text{ Nm}$$

ตอบ แดงกวาทำงานได้ **900 Nm**
หรือ 900 J

2. พาคความรู้

$$W = F\cos 53^\circ$$

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $F = 50 \text{ N}$

โดยนำ $w = 900 \text{ Nm}$, $s = 30 \text{ m}$, $\cos 53^\circ = 0.6$

แทนในสมการ

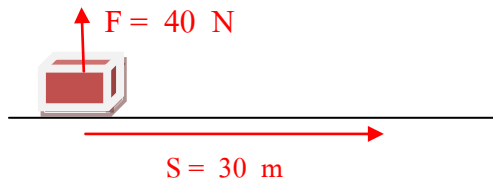
$$W = F\cos 53^\circ$$

$$900 \text{ Nm} = (F)(30 \text{ m})(0.6)$$

$$50 \text{ N} = F \quad (\text{เป็นจริง})$$



ข้อที่ 3.7

1. รู้ปัญหา

$$W = ?$$

3. สู่คำตอบ

$$W = F \cos 90^\circ$$

$$W = (40\text{N})(30\text{m})(0)$$

$$\underline{W = 0 \text{ Nm}}$$

ตอบ มันวานทำงานได้ 0 Nm หรือ 0 J

2. พาคความรู้

$$W = F \cos 90^\circ$$

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $\cos 90^\circ = 0$

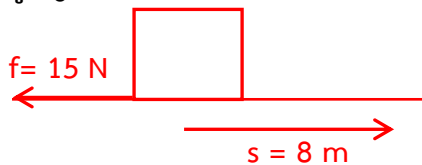
โดยนำ $w = 0 \text{ Nm}$, $F = 40 \text{ N}$, $s = 30 \text{ m}$, แทนในสมการ

$$W = F \cos 90^\circ$$

$$0 \text{ Nm} = (40 \text{ N})(30\text{m})(\cos 90^\circ)$$

$$0 = \cos 90^\circ \quad (\text{เป็นจริง})$$

ข้อที่ 3.8

1. รู้ปัญหา

$$W_f = ?$$

3. สู่คำตอบ

$$W_f = -fs$$

$$W_f = -(15 \text{ N})(8 \text{ m})$$

$$\underline{W_f = -120 \text{ Nm}}$$

ตอบ งานของแรงเสียดทานเท่ากับ -120 Nm หรือ -120 J

2. พาคความรู้

$$W_f = -fs$$

4. ตรวจสอบความถูกต้อง

ตรวจสอบค่า $f = 15 \text{ N}$

นำ $w = -120 \text{ Nm}$, $s = 8 \text{ m}$

แทนในสมการ

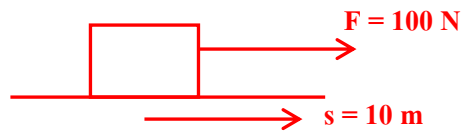
$$W_f = -fs$$

$$-120 \text{ Nm} = -(f)(8 \text{ m})$$

$$-15 \text{ N} = f \quad (\text{เป็นจริง})$$



ข้อที่ 3.9



จาก $W = Fs$

$W = (100\text{N})(10\text{m})$

$W = 1,000 \text{ Nm}$

ตอบ เกิดงาน 1,000 Nm หรือ 1,000 J

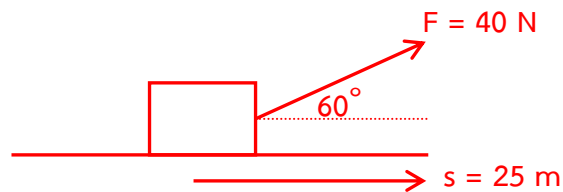
ตรวจสอบค่า $F = 100 \text{ N}$

จาก $W = Fs$

$1,000 \text{ Nm} = (F)(10\text{m})$

$100 \text{ N} = F$ (เป็นจริง)

ข้อที่ 3.10



$W = ?$

จาก $W = F \cos 60^\circ$

$W = (40 \text{ N})(25 \text{ m})(0.5)$

$W = 500 \text{ Nm}$

ตอบ เกิดงาน 500 Nm หรือ 500 J

ตรวจสอบค่า $F = 40 \text{ N}$

จาก $W = Fs \cos 60^\circ$

$500 \text{ Nm} = (F)(25 \text{ m})(0.5)$

$40 \text{ N} = F$ (เป็นจริง)



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ตัวเลือก ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	X			
2		X		
3	X			
4				X
5		X		
6	X			
7				X
8				X
9			X	
10			X	

ได้ 8 คะแนนขึ้นไปผ่านเกณฑ์	
คะแนนที่ได้	
คะแนนเต็ม	10

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ