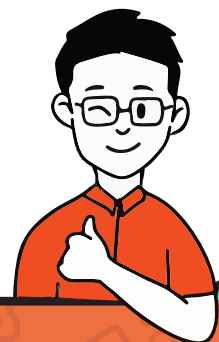


ตัว.ฟิต. มีดหมอ

เอกสารประกอบการตัว

พ.4

งานพลังงาน
Work & Energy



โดยฟี่ฟาร์ม



: PhysicsFarm เรียนฟิสิกส์กับครูฟี่ฟาร์ม

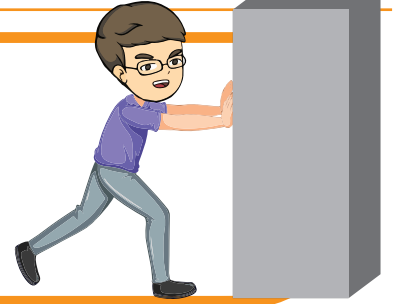


: physicsfarmmie

EXAM

WORK & ENERGY

ทิว.ฟิสิก.มิดเทอม ม.4



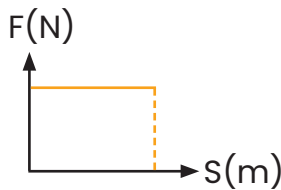
งาน (Work : W)

เกิดจาก $W = \vec{F} \cdot \vec{S} = FS \cos \theta$

หน่วย N·m หรือ J(จูล)

หางานของแรงใดให้น่า
เฉพาะแรงนั้นมาคิด

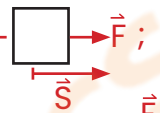
หางานจากพื้นที่ใต้กราฟ F - S



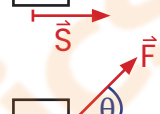
$$W = F \cdot S$$

พ.ท = ก.ย

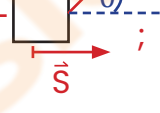
ระวัง!! การหางานให้ดูว่าเป็นเคสใด



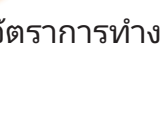
$$\vec{F}, \vec{S} \quad \theta = 0 \rightarrow \cos 0^\circ = 1 \rightarrow W = +FS$$



$$\vec{F}, \vec{S} \quad \theta = 180^\circ \rightarrow \cos 180^\circ = -1 \rightarrow W = -FS$$



$$F, S \quad \theta = 90^\circ \rightarrow \cos 90^\circ = 0 \rightarrow W = 0$$



$$F \nparallel S \rightarrow \text{ใช้ } W = FS \cos \theta$$

$$; W = F \cdot S \cos \theta = \text{พื้นที่ใต้กราฟ} \times \cos \theta$$

กำลัง (Power : P)

คือ อัตราการทำงาน, งานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

คำนวณ

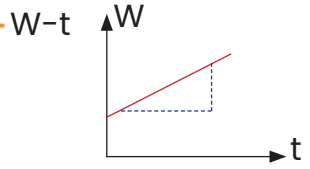
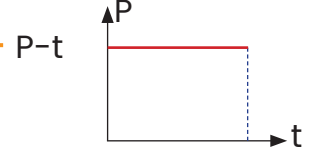
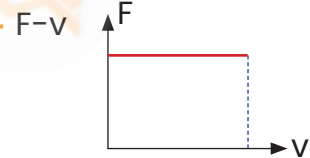
$$P = \frac{W}{t} = \frac{FS}{t} = Fv$$

ถ้า F ไม่คงที่ $\rightarrow$ ใช้ $F_{\text{เฉลี่ย}}$

F กับ v ต้องอยู่ในแนวเดียวกัน
(ถ้าทำมุมกันอยู่ต้องใส่เป็น $F \cos \theta$)

หน่วย : J/s หรือ Watt (W)

กราฟ



$$P = F \cdot V$$

$P = \text{พื้นที่}$

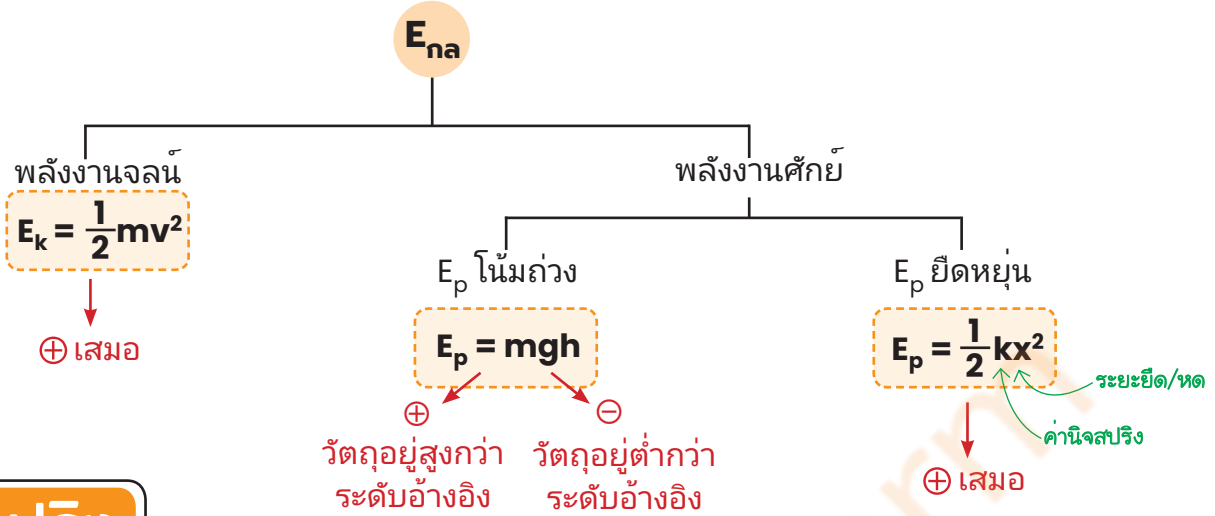
$P = \text{พื้นที่} \times \cos \theta$

$$W = P \cdot t \rightarrow \text{พื้นที่ใต้กราฟบอก } W$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta \text{ตั้ง}}{\Delta \text{ราบ}} = \text{Slope}$$

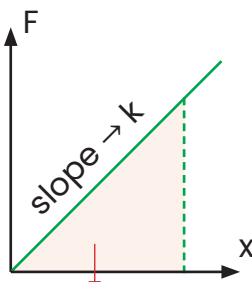
$\therefore$ Slope ของกราฟ W - t จะบอกกำลัง

พลังงาน (Energy)



สปริง

กฎของ Hooke



พื้นที่บอกรงานของแรงสปริง

$$F \propto x \rightarrow F = kx$$

ระยะยืด/หดของสปริง !! ไม่ให้ความยาวสปริง

ค่าคงสปริง $k \uparrow$ แข็งมาก ยึดยาก หดยาก
 $k \downarrow$ แข็งน้อย ยึดง่าย หดยาก

$$W = \frac{1}{2} \cdot x \cdot F = \frac{1}{2} \cdot x \cdot kx = \frac{1}{2}kx^2 \rightarrow E_{ps} = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}Fx$$

การตัด/ต่อ Sp

ตัด $\Rightarrow$ ยึดตัด $\rightarrow$ ยึดแข็ง $\rightarrow k \uparrow$

ยาว L ค่าคง k
 ยาว $\frac{L}{2}$ ค่าคง 2k
 $\therefore$ ตัดเหลือยาว $\frac{L}{n}$ ค่าคง nk

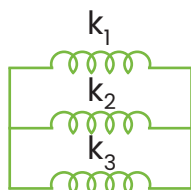
ต่อ

อนุกรม



$$\frac{1}{k_{รวม}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots$$

ขนาน



$$k_{รวม} = k_1 + k_2 + k_3 + \dots$$

ต่อมีมวลคั่น



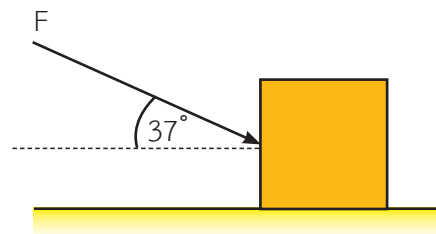
$$k_{รวม} = k_1 + k_2$$

 PHYXERCISE

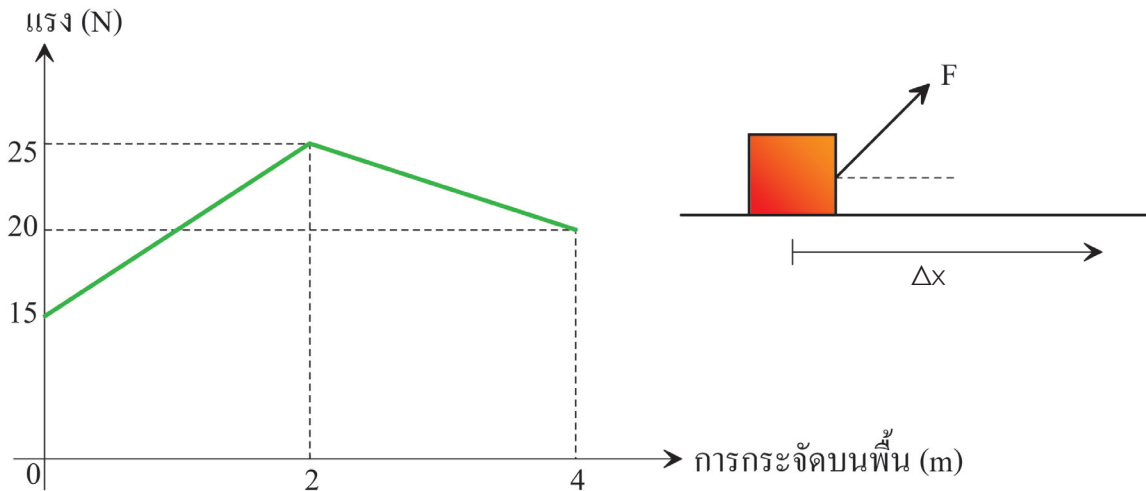
1. หย่อนวัตถุมวล 5 kg ต่ำลงจากเดิมเป็นระยะ 2 m จงหางานของแรงที่ใช้หย่อนวัตถุและงานเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

2. ออกแรง F ผลักวัตถุมวล 10 kg ในแนวทำมุม 37° กับแนวราบดังรูป ทำให้วัตถุเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปตามพื้นราบ ถ้าพื้นมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.5 ต่อมาอีก 2 s วัตถุมีความเร็วเป็น 10 m/s จงหางานของแรงในช่วงเวลาดังกล่าว

1. 1,600 J
2. 2,000 J
3. 5,000 J
4. 8,000 J



3. ออกแรงลากวัตถุซึ่งอยู่บนพื้นราบฝืดมี $\mu = 0.25$ โดยออกแรงในทิศทำมุม 53° กับแนวราบ ถ้าสามารถเขียนกราฟระหว่างแรงที่ใช้ลากกับการกระจัดบนพื้นราบได้ดังรูป จงหางานของแรงที่ใช้ลากวัตถุที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ได้ 4 m



4. รถยนต์คันหนึ่งมีมวล 1,000 kg สามารถเร่งอัตราเร็วจาก 10 m/s เป็น 20 m/s โดยอัตราเร่งคงที่ในเวลา 5.0 s กำลังเฉลี่ยเครื่องยนต์ที่ใช้อย่างน้อยเป็นเท่าใด (Ent)
1. 10.0 kW
 2. 20.0 kW
 3. 30.0 kW
 4. 40.0 kW

5. ลาดัวหนึ่งออกแรงดึงน้ำหนัก 2,000 N ลงเนินซึ่งเอียงทำมุม 30° กับแนวระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ สัมประสิทธิ์ของความเสียดทานระหว่างเนินและน้ำหนักเป็น $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ถ้าแรงที่ใช้ดึงน้ำหนักขนานกับการเคลื่อนที่และน้ำหนักเคลื่อนลงมาได้ 30 m ในเวลา 1 นาที กำลังที่ใช้ดึงน้ำหนักเป็นกิโลวัตต์ (Ent)

6. เสาชิงช้าหน้าวัดสุทัศน์สูง 20 m ถ้าแกว่งชิงช้าขึ้นจนถึง 90° อัตราเร็วของชิงช้าตอนผ่านจุดต่ำสุดจะเป็นกี่ กิโลเมตร/ชั่วโมง

1. 10

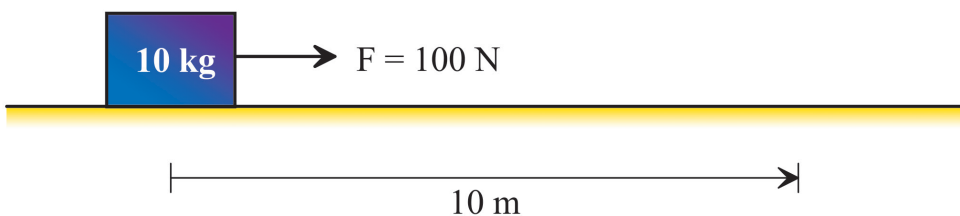
2. 20

3. 36

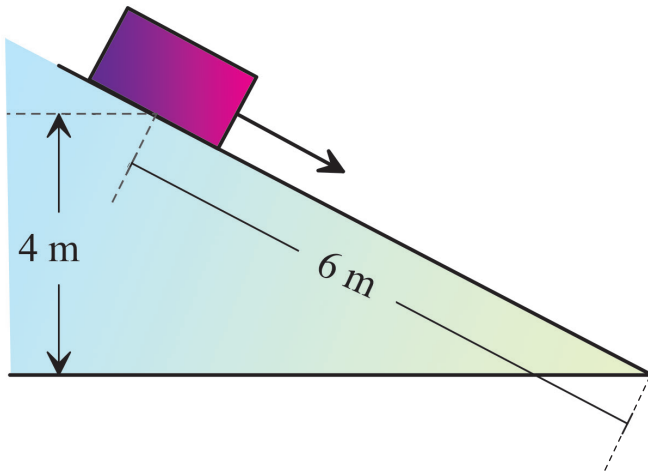
4. 72

7. ลูกตุ้ม A มวล 1 kg ผูกด้วยเชือกยาว L และลูกตุ้ม B มวล 2 kg ผูกด้วยเชือกยาว 2L เมื่อปล่อยให้ลูกตุ้มทั้งสองแกว่ง ด้วยมุมขนาดเท่ากันเทียบกับแนวดิ่ง อัตราเร็วที่จุดต่ำสุดของลูกตุ้ม A จะเป็นกี่เท่าของลูกตุ้ม B
1. $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 2. $\frac{1}{2}$
 3. 1
 4. $\sqrt{2}$

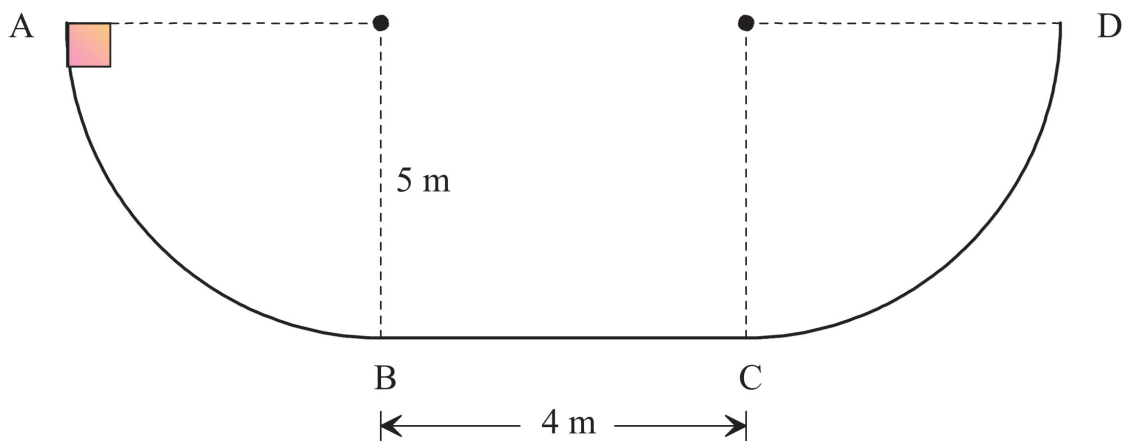
8. วัตถุมวล 10 kg ตอนแรกเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 m/s ถ้าออกแรงดึง 100 N กับวัตถุให้เคลื่อนที่ไปได้ 10 m จงหาความเร็วปลายถ้าพื้นมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ = 0.5
- $u = 20 \text{ m/s}$



9. วัตถุมวล 0.5 kg เคลื่อนที่ลงมาตามพื้นเอียงที่มีความฝืด ณ จุดที่สูงจากพื้น 4 m วัตถุมีความเร็ว 10 m/s เมื่อถึงพื้น วัตถุยังคงมีความเร็วเท่าเดิม งานที่ทำเนื่องจากความฝืดระหว่างจุดทั้งสองจะมีค่าเป็นกี่จูล (ENT)



10. ปล่อยวัตถุจากจุด A บนรางโค้งวงกลม ตามรูป ถ้าหากกำหนดว่าบริเวณรางโค้งทั้งสองด้านเป็นพื้นเกลี้ยง แต่บริเวณพื้นราบมี $\mu = 0.2$ เมื่อวัตถุเคลื่อนที่มาถึงรางโค้งทางด้านขวา วัตถุจะเคลื่อนที่ขึ้นไปได้สูงจากพื้นราบกี่เมตร

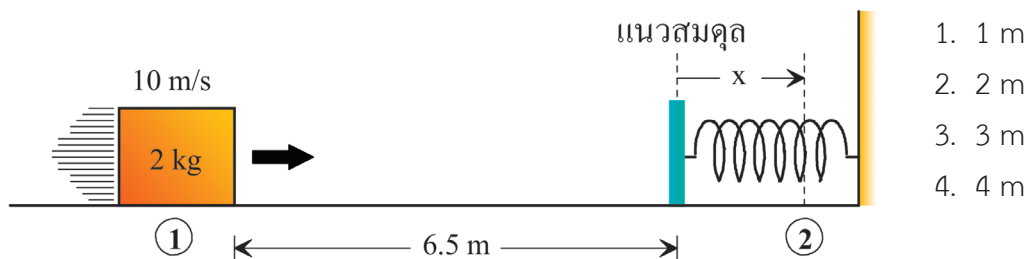


1. 0.8 m
2. 2.4 m
3. 3.2 m
4. 4.2 m

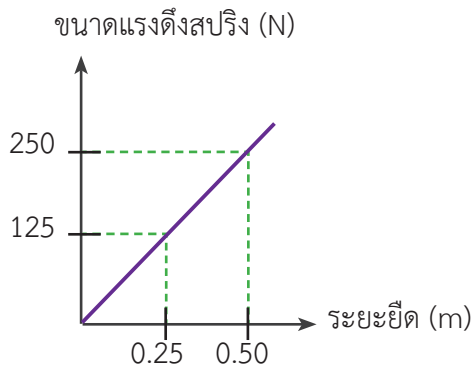
11. วัตถุมวล 2 kg เคลื่อนที่บนพื้นลื่นเข้ากระทบสปริงที่มีค่า $k = 50 \text{ N/m}$ จงหาระยะมากที่สุดที่วัตถุสามารถอัดสปริงหดเข้าไปได้



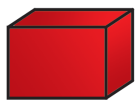
12. จากข้อ 11 ถ้าหากเปลี่ยนจากพื้นลื่นเป็นพื้นฝืดที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน 0.5 และให้วัตถุเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่าเดิม โดยในตอนแรกห่างจากสปริงเป็นระยะ 6.5 m กำหนดสปริงมีค่า $k = 50 \text{ N/m}$ จงหาระยะมากที่สุดที่วัตถุสามารถกดสปริงเข้าไปได้



13. สปริงถูกแขวนด้วยมวล 5 kg โดยวัดความยาวสปริงได้ 1 m จากการทดลองหาค่าคงตัวสปริงได้ผลดังกราฟ จงหาความยาวสปริง เมื่อปลดมวล 5 kg ออก กำหนดให้สปริงเบาไม่คืดน้ำหนัก

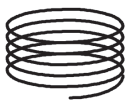


14. วัตถุมวล 1 กิโลกรัมวางไว้ดังรูป เมื่อปล่อยวัตถุตกลงมา จงหาอัตราเร็วของวัตถุขณะกระทบสปริงมีค่าเท่าใด (กำหนดให้ $g = 10 \text{ m/s}^2$)



_____ 1.0 m

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. 18.0 เมตร/วินาที | 2. 9.0 เมตร/วินาที |
| 3. 4.2 เมตร/วินาที | 4. 3.5 เมตร/วินาที |



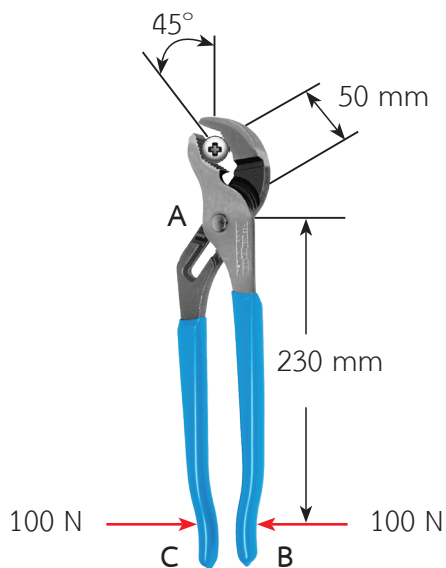
_____ 0.1 m

_____ 0 m

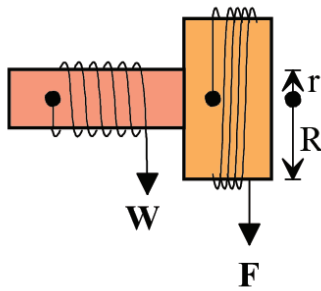
15. จากโจทย์ข้อที่ 14 ถ้าสปริงมีค่า $k = 10,000$ นิวตันต่อเมตร สปริงจะถูกกดลงไปเท่าใด

1. ถูกกดจนสุด
2. 9.0 เซนติเมตร
3. 4.2 เซนติเมตร
4. 3.5 เซนติเมตร

16. ถ้าออกแรงบีบขนาด 100 นิวตันกระทำที่ด้ามทั้งสองของคีมแบบคีมตัดรูป ค่าของแรงบีบขึ้นงานที่ปากคีมมีค่ากี่นิวตัน (PAT 3 เม.ย. 57)



17. ล้อและเพลของบ่อน้ำแห่งหนึ่ง ล้อมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 cm เพลมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 cm ถ้ายกน้ำในบ่อด้วยถังมวล 1 kg และบรรจุน้ำได้ 19 kg โดยไม่คิดความฝืดจะต้องออกแรงดึงเท่าไร



18. ชายคนหนึ่งมวล 50 kg วิ่งขึ้นบันไดที่มีความสูง 5.0 m ในเวลา 5.0 s ถ้าในการวิ่งขึ้นบันได ประสิทธิภาพทำงานของร่างกายมนุษย์คือ 20% และพลังงานที่สูญเสียไปทั้งหมดอยู่ในรูปของพลังงานความร้อน จงหาอัตราการผลิตความร้อนเฉลี่ยของร่างกายชายคนนี้

1. 98 J/s 2. 392 J/s 3. 490 J/s 4. 1960 J/s 5. 2450 J/s