เรื่อง พลังงาน(Energy)

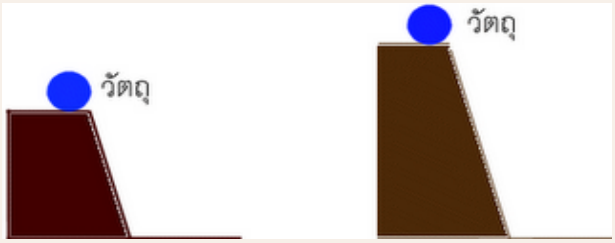
พลังงาน เป็นความสามารถในการทำงานของวัตถุ สามารถเปลี่ยนรูปได้ พลังงานมีหลายรูปแบบ เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานความร้อน พลังงานแสง พลังงานเสียง พลังงานกล พลังงานเคมี พลังงานนิวเคลียร์ เป็นต้น **พลังงาน มีหน่วยเช่นเดียวกับงาน** คือ จูล(J) สำหรับพลังงานที่จะศึกษาในระดับนี้ เป็นพลังงานที่มีอยู่ในวัตถุทุกชนิด คือ **พลังงานกล (Mechanic Energy)** แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. พลังงานศักย์ (Potential Energy)
2. พลังงานจลน์ (Kinetic Energy)

พลังงานศักย์ (Potential Energy ; Ep)

พลังงานศักย์ แบ่งออกเป็น

1. พลังงานศักย์โน้มถ่วง (Gravitational Potential Energy) เป็นพลังงานศักย์ที่สะสมในวัตถุ จะมีค่ามากหรือ ค่าน้อย ขึ้นอยู่กับระดับความสูงจากพื้นโลก สามารถหาค่าได้จากงานที่ทำหรือการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุในแนวดิ่ง เช่น การตกของลูกมะพร้าวจากต้น การปล่อยตุ้มตอกเสาเข็ม สามารถหาค่าพลังงานศักย์โน้มถ่วง จากงานเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกที่กระทำต่อวัตถุ เมื่ออยู่บนที่สูงดังนี้



พลังงานศักย์(Ep) = งาน (W)

$= \vec{F}\, s$

$= mgs$

ระยะทาง (s) = ความสูง(h)

ดังนั้น $Ep = mgh$

ตัวอย่าง ลิฟท์ขนสินค้าตัวหนึ่งบรรทุกสินค้ามีน้ำหนักรวม 1,500 กิโลกรัม เคลื่อนที่จากชั้นล่างขึ้นไป ชั้นที่ 7 ซึ่งสูงจากพื้น 28 เมตร จะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วงเท่าใด

วิธีทำ จาก สูตร $Ep = mgh$

เมื่อ $m = 1{,}500$ kg

$h = 28$ m

$g = 10$ m/s^2

แทนค่า $Ep = 1{,}500 \times 10 \times 28$

$= 420{,}000$ J

∴ จะมีพลังงานศักย์โน้มถ่วง 420 กิโลจูล

2. **พลังงานศักย์ยืดหยุ่น** (Elastic Potential Energy) เป็นพลังงานศักย์ที่สะสมในวัตถุที่ติดกับสปริงที่ถูกทำให้ยืดออก หรือ หดเข้า จากตำแหน่งสมดุล แรงที่กระทำต่อสปริงมีค่าไม่คงที่ แต่จะมีค่าเพิ่มขึ้นจากศูนย์ แรงที่นำไปใช้จึงเป็นค่าเฉลี่ย ดังนั้น งานหาได้จาก

งาน = แรงเฉลี่ย x ระยะยืดหยุ่นของสปริง

$$W = \frac{(0+\vec{F})}{2} \times S$$

$$W = \frac{1}{2}\vec{F}s \quad \text{.....(1)}$$

เมื่อ W แทน งานที่ได้จากการยืดหยุ่นของสปริง (J)

$\vec{F}$ แทน แรงที่กระทำต่อสปริง (N)

S แทน ระยะยืดหยุ่นของสปริง (m)

อีกประการหนึ่ง แรงที่กระทำต่อสปริงจะแปรผันตรงกับระยะยืดหยุ่นของสปริง มีค่าคงที่ของสปริง เรียกว่า ค่าคงที่ของสปริง หรือ ค่านิจของสปริง (spring constant;k)

นั่นคือ $\vec{F} \ \alpha$ s

$$\vec{F} = ks \quad \text{.....(2)}$$

เมื่อ k คือ ค่าคงที่ของสปริง หรือ ค่านิจของสปริง

แทนค่า (2) ใน (1) ; $W = \frac{1}{2}ks^2$

เนื่องจากงานที่ใช้ในการทำให้สปริงมีระยะเปลี่ยนไป $= \frac{1}{2}ks^2$ นั่นคือ พลังงานศักย์ในสปริง เรียกว่า พลังงานศักย์ยืดหยุ่น (Eps)

ดังนั้น $Eps = \frac{1}{2}ks^2$

หรือ $Eps = \frac{1}{2}\vec{F}s$

ตัวอย่าง ออกแรงดึงขนาด 100 นิวตัน ดึงสปริงให้ยืดออก 30 เซนติเมตร จงคำนวณหาค่าพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริง

วิธีทำ จาก สูตร $Eps = \frac{1}{2}\vec{F}s$

เมื่อ $\vec{F} = 100$ N

s = 30 cm = 0.3 m

แทนค่า $Eps = \frac{1}{2} \times 100 \times 0.3$

= 15 J

∴ พลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงเมื่อยืดออก 30 เซนติเมตร 15 จูล

ตัวอย่าง สปริงอันหนึ่งมีค่าคงที่ของสปริง 25 N/m เมื่อสปริงยืด 50 เซนติเมตร จะมีค่าพลังงานศักย์ยืดหยุ่นเท่าใด

วิธีทำ จาก สูตร $Eps = \frac{1}{2}ks^2$

เมื่อ $k = 25$ N/m

$s = 0.5$ m

แทนค่า $Eps = \frac{1}{2} \times 25 \times 0.5 \times 0.5$

$= 3.125$ J

∴ พลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริงเมื่อยืดออก 50 เซนติเมตร 3.125 จูล

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy ; E_k)

พลังงานจลน์ เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่เนื่องจากมีแรงมากระทำต่อวัตถุและมีค่าเปลี่ยนแปลงตามอัตราเร็วของวัตถุเคลื่อนที่

นิยามการเกิดพลังงานจลน์ ได้ คือ

งานที่วัตถุเคลื่อนที่แปรผันตรงกับกำลังสองของอัตราเร็วและมวลของวัตถุเคลื่อนที่

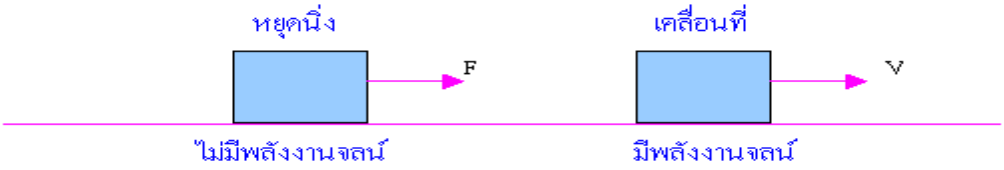
เขียนได้ดังสมการ

$$E_k = \frac{1}{2}m\vec{v}^2$$

เมื่อ E_k แทน พลังงานจลน์ หน่วย จูล (J)

m แทน มวลของวัตถุ หน่วย กิโลกรัม (kg)

$\vec{v}$ แทน อัตราเร็วของวัตถุ หน่วย เมตรต่อวินาที (m/s)



ตัวอย่าง จงหาพลังงานจลน์ของวัตถุมวล 400 กรัมที่กำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 20 เมตรต่อวินาที

วิธีทำ จาก สูตร $Ek = \frac{1}{2}m\vec{v}^2$

เมื่อ $m = 0.4$ kg

$\vec{v} = 20$ m/s

แทนค่า $Ek = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 20^2$

$= 80$ J

∴ วัตถุมวล 400 กรัม มีพลังงานจลน์ 80 จูล

แบบฝึกเสริมทักษะ

1. พลังงานกลมี ..... ประเภท คือ.....

2. พลังงานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน.....

.....

3. พลังงานที่เกี่ยวข้องจากวัตถุมีการเคลื่อนที่.....

4. พลังงานที่มีอยู่ในวัตถุอันเนื่องมาจากตำแหน่งของวัตถุ.....

5. สมชายขว้างลูกบอลขึ้นไปในแนวดิ่ง เมื่อลูกบอลเคลื่อนที่ไปจนถึงจุดสูงสุด และตกลงสู่พื้นดิน ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่เกี่ยวข้องเมื่อสมชายขว้างลูกบอล.....

.....

6.วัตถุหนัก 20 นิวตันมีพลังงานศักย์ 500 จูล เมื่อเทียบกับพื้น วัตถุจะอยู่สูงจากพื้น.....

7.ถ้ามีแรงมากระทำกับวัตถุในทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานจลน์ของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไรในทางกลับกันถ้าแรงนั้นมีทิศทางตรงกันข้ามพลังงานจลน์ของวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร

.....

.....

8. วัตถุมวล m อยู่สูงจากพื้น h พลังงานศักดิ์โน้มถ่วงของวัตถุบนผิวโลกและบนผิวดวงจันทร์เท่ากันหรือไม่อย่างไร

.....

.....

9.เมื่อโยนวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่งจนกระทั้งวัตถุตกกลับมาที่ตำแหน่งเดิม(การกระจัดเป็นศูนย์) จงอธิบายให้เห็นว่างานของแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุตั้งแต่เริ่มโยนจนกลับมาที่ตำแหน่งเดิมมีค่าเป็นศูนย์

.....

.....

10. วัสดุหรือสิ่งประดิษฐ์หลายอย่างมีความยืดหยุ่นจงยกตัวอย่างสถานณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับพลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสิ่งเหล่านั้น

.....

.....

11. อิเล็กตรอนมีมวล 9.1×10^{-31} กิโลกรัม จงหาพลังงานจลน์ของอิเล็กตรอนซึ่งเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 2.0×10^{6} เมตร/วินาที จะต้องใช้อิเล็กตรอนที่มีอัตราเร็วขนาดนี้กี่ตัวจึงจะมีพลังงานจลน์เป็น 1 จูล

.....

.....

.....

.....

12.ลูกปืนมวล 2.0 กรัม เคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 300 เมตร/วินาที ไปกระทบเป้าซึ่งเป็นต้นไม้ใหญ่ลูกปืนจมลงไปในเนื้อไม้ลึก 5.0 เซนติเมตร จงหาแรงเฉลี่ยของลูกปืนที่กระทำต่อเนื้อไม้และงานที่ลูกปืนทำในการเคลื่อนที่เข้าไปในเนื้อไม้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

13. ลูกปืนมวล 0.002 กิโลกรัม เคลื่อนที่ออกจากลำกล้องปืนยาว 0.80 เมตร ด้วยอัตราเร็ว 400 เมตร/วินาที จงหา

ก. พลังงานจลน์ของลูกปืน

ข. แรงที่ดันให้ลูกปืนหลุดออกจากลำกล้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

14. ลิฟต์มวล 2000 กิโลกรัมเคลื่อนที่ขึ้นจากสภาพนิ่งด้วยความเร่งคงตัว 4 เมตร/วินาที^{2} พลังงานจลน์ของลิฟต์หลังจากที่เคลื่อนที่จากเริ่มต้นเป็นเวลา 3 วินาที มีค่าเท่าใด

.....

.....

.....

.....

15. ชายคนหนึ่งยกกล่องที่มีขนาดเท่ากัน 3 ใบ มาซ้อนกันกล่องแต่ละใบมีมวล 10.0 กิโลกรัม สูง 0.4 เมตร จงหา

ก. พลังงานศักย์ของกล่องใบที่หนึ่ง

ข. พลังงานศักย์โน้มถ่วงของกล่องทั้งหมด

.....

.....

.....

.....

16. เครื่องชั่งสปริงแบ่งสเกลไว้ตั้งแต่ 0-20 นิวตัน บนสเกลที่ยาว 0.10 เมตร จงหา

ก. พลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริง ขณะที่เครื่องชั่งอ่านค่าแรงได้ 6.0 นิวตัน

ข. พลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริง ขณะที่ตาชั่งอ่านค่าของแรงเต็มสเกล

.....

.....

.....

.....

.....

17. สปริงอันหนึ่งมีค่าคงตัวสปริงเท่ากับ 150 นิวตัน/เมตร จงหา

ก. แรงที่ใช้ดึงสปริงขณะที่สปริงยืดออกจากเดิม 0.25 เมตร

ข. งานที่ใช้ในการดึงสปริงในข้อ ก.

.....

.....

.....

.....

.....