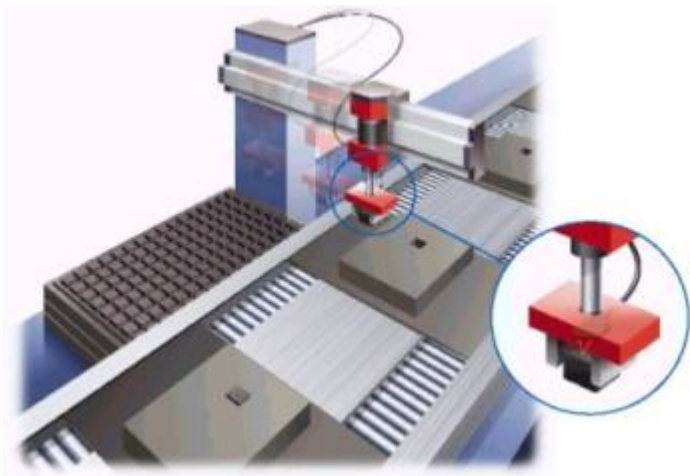


หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์

ความหมายของนิวเมติกส์

นิวเมติกส์ (Pneumatics) แผลงมาจากคำว่า Pneuma เป็นคำในภาษากรีกโบราณ มีความหมายว่า ลมหรือลมหายใจ หรือก๊าซที่มองไม่เห็น

ปัจจุบันนิวเมติกส์ หมายถึงระบบการส่งกำลังจากต้นทางไปยังปลายทาง โดยอาศัยลมเป็นตัวกลางในการส่งกำลังและควบคุมการทำงานด้วยระบบลม



พื้นฐานทางฟิสิกส์ของนิวเมติกส์

ระบบนิวเมติกส์เป็นระบบที่ใช้ลมอัดหรืออากาศเป็นต้นกำลัง จึงมีความสัมพันธ์กับความดัน แรง อุณหภูมิ ปริมาตร ความชื้น และกฎต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับอากาศ

1. ความดัน (Pressure; P) ความดัน หมายถึงแรงกดดันของอากาศที่กระทำต่อพื้นที่ 1 ตารางหน่วย มีหน่วยเป็นนิวตันต่อตารางเมตร (N/m²), ปาสคาล (Pascal), กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm²), ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI), บาร์ (bar)

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2 = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ KPa}$$

$$1 \text{ kg/cm}^2 = 0.987 \text{ bar}$$

$$1 \text{ bar} = 14.5 \text{ PSI}$$

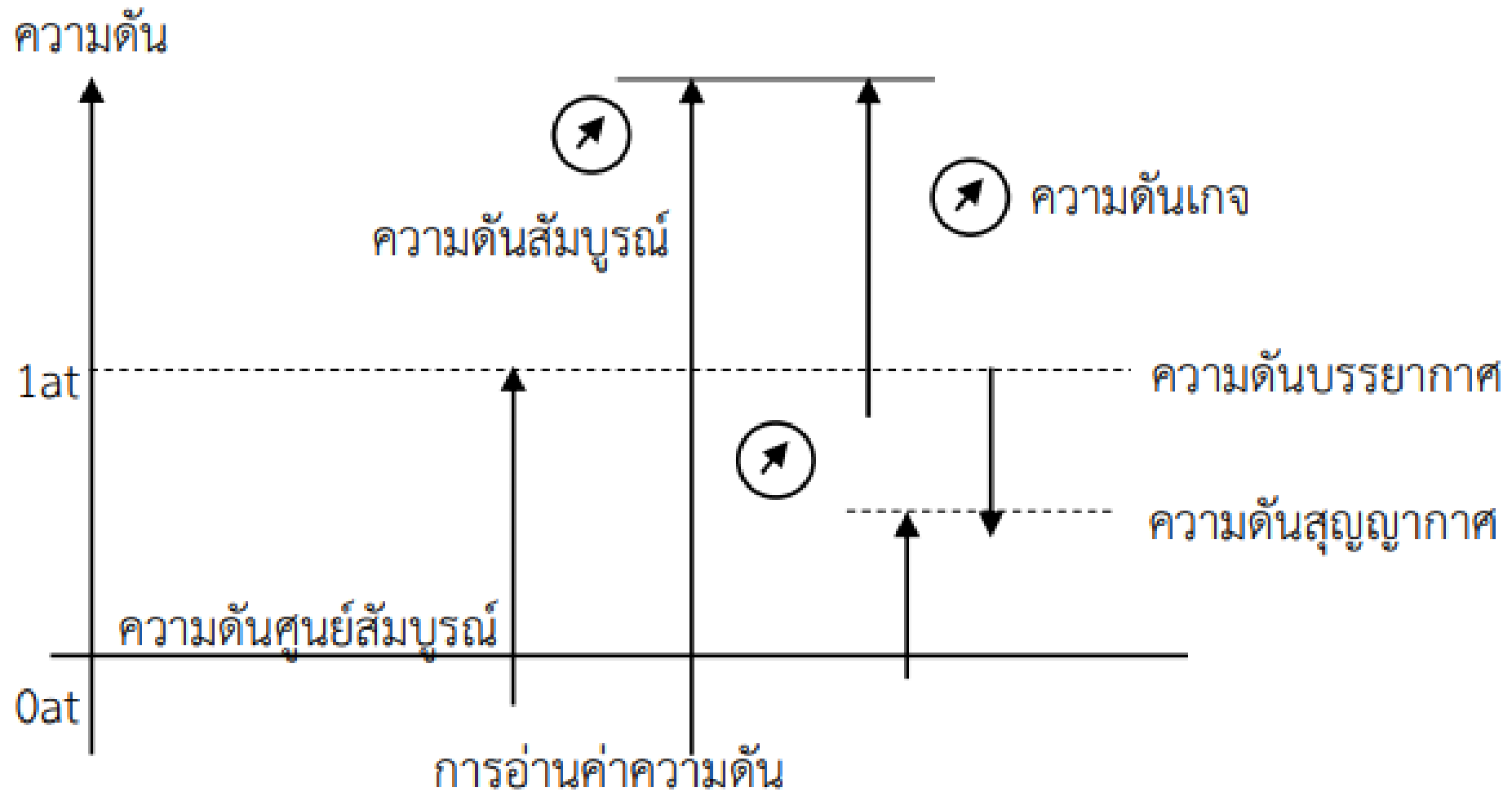
$$P = \frac{F}{A}$$

เมื่อ P คือความดันอากาศ มีหน่วยเป็นนิวตันต่อตารางเมตร (N/m²)

F คือแรงกระทำตั้งฉาก มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

A คือพื้นที่ มีหน่วยเป็นตารางเมตร (m²)

ความดัน (Pressure; P)



ความดัน (Pressure; P)

ความดันบรรยากาศ (Atmospheric Pressure ; P_{atm}) คือความดันสถานะบรรยากาศปกติ ในระบบ SI มีค่า 1.013 บาร์ หรือ ในระบบเมตริก 1.033 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm^2) หรือ ในระบบอังกฤษ 14.7 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSI) ความดันที่เกิด ณ จุดต่างๆบนผิวโลกจะแตกต่างกันตามระดับความความดันสัมบูรณ์สูงและภูมิอากาศ เนื่องจากพื้นโลกสูงต่ำไม่เท่ากัน ความดันบรรยากาศจึงเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้นความดันบรรยากาศจะลดลง จึงได้กำหนดเอาระดับน้ำทะเลเป็นมาตรฐานในการวัดค่าความดันบรรยากาศ

ความดัน (Pressure; P)

ความดันสัมบูรณ์ (Absolute Pressure; P_{abs}) ความดันสัมบูรณ์คือความดันบรรยากาศตั้งแต่ความดันสุญญากาศถึงความดันเกจ

ความดันเกจ (Gauge Pressure; P_g) ความดันเกจ คือค่าความดันที่มีค่าเป็นศูนย์ที่ความดันบรรยากาศอ่านได้จากเกจวัดความดันของของไหลที่ต่อกับเกจ และความดันบรรยากาศ ความดันที่วัดเปรียบเทียบกับความดันบรรยากาศจะมีค่าเป็นบวกเมื่อมีความดันสูงกว่าความบรรยากาศและความดันเกจที่ต่ำกว่าความดันบรรยากาศจะมีค่าเป็นลบ

ความดัน (Pressure; P)

ความดันสุญญากาศ (Vacuum Pressure; P_{vac}) คือความดันจากความดันศูนย์สัมบูรณ์ (0_{at}) ไปจนถึงความดันบรรยากาศ เป็นค่าซึ่งต่ำกว่าความดันบรรยากาศ เกจวัดความดันมีค่าเป็นลบ

ความดันศูนย์สัมบูรณ์ (Absolute zero Pressure; P_{absz}) คือความดันที่มีค่าเป็นศูนย์ซึ่งถือว่าความดันสัมบูรณ์ต่ำสุด

แรง (Force; F)

แรง หมายถึงการกระทำของวัตถุหนึ่งต่ออีกวัตถุหนึ่ง ซึ่งแรงจะพยายามผลักหรือดึงให้วัตถุเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแรงนั้น โดยที่แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์และการบอกคุณลักษณะเฉพาะอย่างสมบูรณ์ของแรงจะต้องประกอบด้วย ขนาด ทิศทาง และจุดที่แรงกระทำ ดังนั้น

$$\text{แรง } 1 \text{ N} = 1 \text{ kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$$

$$F = m \times a$$

เมื่อ F คือแรง มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) หรือกิโลกรัม-เมตรต่อวินาที² ($\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$)

m คือมวล มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

a คืออัตราเร่ง มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที² (m/s^2)

อุณหภูมิ (Temperature; T)

อุณหภูมิ หมายถึงระดับความร้อนที่มีอยู่
ของสสารที่สภาวะต่าง ๆ มีหน่วยเป็น
องศาเคลวิน (K) กับองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)
และองศาฟาเรนไฮต์ ($^{\circ}\text{F}$) และองศาแรงคิน (R)

$$0^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K}$$

$$-273^{\circ}\text{C} = 0\text{K}$$

$$\text{K} = 273 + ^{\circ}\text{C}$$

$$^{\circ}\text{C} = \frac{100}{180} \times (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$^{\circ}\text{F} = \left(\frac{180}{100} \times ^{\circ}\text{C} \right) + 32$$

$$\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 460$$

ความชื้น (Humidity)

ความชื้น หมายถึงปริมาณของไอน้ำที่ปะปนอยู่ในอากาศ ความชื้นสามารถรวมตัวกันและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสถานะของอากาศ ในขณะนั้น ๆ มีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (g/m^3)



ความชื้น (Humidity)

ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) หมายถึงสัดส่วนของความชื้นสัมบูรณ์ต่อความชื้นอิ่มตัว ค่าความชื้นจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลง และค่าความชื้นจะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ หาได้จากสมการ ดังนี้

$$\text{ความชื้นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ค่าความชื้นสัมบูรณ์}}{\text{ความชื้นอิ่มตัว}} \times 100$$

ความชื้น (Humidity)

ความชื้นอิ่มตัว (Saturation quantity) หมายถึงระดับความชื้นสูงสุดที่อากาศสามารถดูดซับไว้ได้ ณ ระดับอุณหภูมิหนึ่ง มีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (g/m^3) เช่น ที่ระดับอุณหภูมิ 95°C อากาศสามารถดูดซับความชื้นได้สูงสุด $496.6 \text{ g}/\text{m}^3$

ความชื้นสัมบูรณ์ (Absolute humidity) หมายถึงความชื้นที่มีอยู่จริงในอากาศมีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (g/m^3)

ความชื้น (Humidity)

อุณหภูมิ °C ทุก ๆ 10°C	อุณหภูมิ °C ทุก ๆ 1°C									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
90	420.1	433.6	448.5	464.3	480.8	496.6	614.3	532.0	550.3	569.7
80	290.8	301.7	313.3	325.3	337.2	349.9	362.5	375.9	389.7	404.9
70	197.0	204.9	213.4	222.1	231.1	240.2	249.6	259.4	269.7	280.0
60	129.8	135.6	141.5	147.6	153.9	160.5	167.3	174.2	181.6	189.0
50	82.9	86.9	90.9	95.2	99.6	104.2	108.9	114.0	119.1	124.4
40	51.0	53.6	56.4	59.2	62.2	65.3	68.5	71.8	75.3	78.9
30	30.3	32.0	33.8	35.6	37.5	39.5	41.6	43.8	46.1	48.5
20	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.0	24.3	25.7	27.2	28.7
10	9.40	10.0	10.6	11.3	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3
0	4.85	5.19	5.56	5.95	6.35	6.80	7.26	7.75	8.27	8.82
-0	4.85	4.52	4.22	3.39	3.66	3.40	3.16	2.94	2.732	2.54

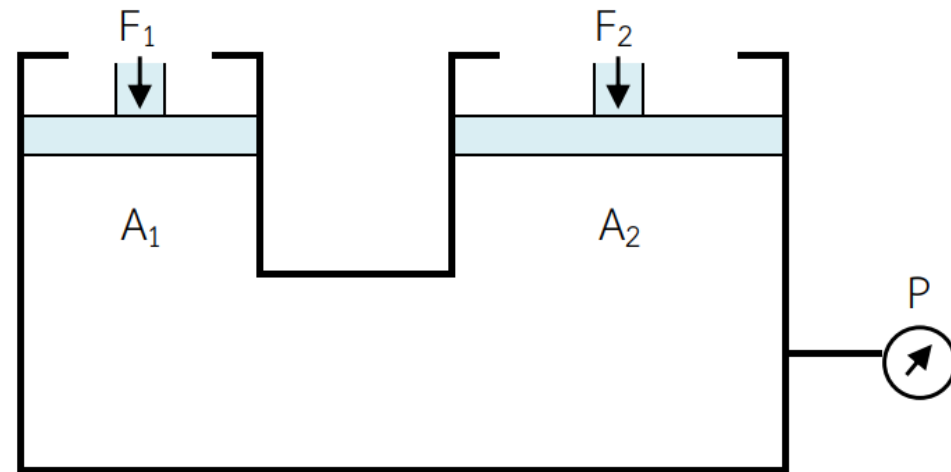
กฎเบื้องต้นของลมอัด

อากาศและก๊าซทุกชนิดจะสามารถอัดตัวและขยายตัวได้ ซึ่งจะมีรูปทรงที่เป็นอิสระ ไม่แน่นอน และมีรูปร่างเปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุ

กฎของปาสคาล (Pascal's law) กล่าวว่า การส่งผ่านความดันสถิต หรือความดันที่ไม่เคลื่อนที่ พบว่าความดันที่กระทำต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของของไหลที่อยู่นิ่งในภาชนะปิด จะกระทำต่อทุกส่วนของภาชนะในแนวตั้งฉาก

นั่นคือ

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} = P \text{ N/m}^2$$
$$F_2 = \frac{F_1 \times A_2}{A_1} \text{ N}$$



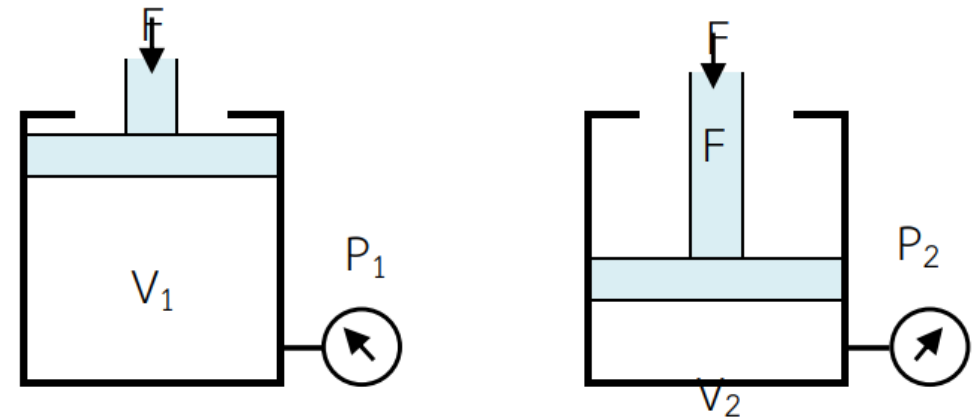
กฎเบื้องต้นของลมอัด

กฎของบอยล์-แมริออต (Boyle-Marriott,s law) เมื่ออุณหภูมิคงที่ ปริมาตรของก๊าซจะเปลี่ยนแปลงเป็นอัตราส่วนผกผันกับความดันสัมบูรณ์

จะได้

$$P_1V_1 = P_2V_2 = C$$

เมื่อ	P_1	คือความดันสัมบูรณ์เริ่มต้น หน่วยเป็นบาร์ (bar)
	P_2	คือความดันสัมบูรณ์สุดท้าย หน่วยเป็นบาร์ (bar)
	V_1	คือปริมาตรเริ่มต้น หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (m^3)
	V_2	คือปริมาตรสุดท้าย หน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (m^3)
	C	คือค่าคงที่



ปริมาตรของก๊าซภายในถังเปลี่ยนแปลงตามความดัน

กฎเบื้องต้นของลมอัด

กฎของเกย์-ลูสแซก (Gay-Lussac's law) กล่าวว่า ถ้าปริมาตรคงที่ ในขณะที่ก๊าซหรืออากาศจำนวนหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงสภาพ ความดันจะแปรผันตรงกับอุณหภูมิสัมบูรณ์ เขียนสมการได้ดังนี้

1. ถ้าความดันของก๊าซคงที่ ปริมาตรของก๊าซจะแปรผันตรงกับอุณหภูมิสัมบูรณ์

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \text{ หรือ } \frac{T_1}{V_1} = \frac{T_2}{V_2} = C$$

2. ถ้าปริมาตรของก๊าซคงที่ ความดันของก๊าซจะแปรผันตรงกับอุณหภูมิสัมบูรณ์

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \text{ หรือ } \frac{T_1}{P_1} = \frac{T_2}{P_2} = C$$

กฎเบื้องต้นของลมอัด

ถ้านำเอากฎของบอยล์และกฎของเกย์-ลูสแซก รวมเข้าด้วยกัน

สภาพของก๊าซหรืออากาศนี้เรียกว่า ไอdealก๊าซ (ก๊าซในอุดมคติ)

ซึ่งเป็นการรวมสูตรของก๊าซโดยทั่วไป เขียนสมการได้ดังนี้

- เมื่อ P_1 คือความดันของอากาศ มีหน่วยเป็นบาร์ (bar)
 V คือปริมาตรของอากาศ มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร (m^3)
 m คือมวลของอากาศ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)
 R คือค่าคงที่ของก๊าซ มีหน่วยเป็นกิโลจูลต่อกิโลกรัมองศาเคลวิน (kJ/kgK)
 C คือค่าคงที่

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} = \frac{PV}{T} = C$$
$$PV = mRT$$

งานและพลังงาน

งาน (Work) คือ ปริมาณของพลังงานที่เป็นผลมาจากแรงซึ่งกระทำต่อวัตถุ ก่อนส่งผลให้วัตถุดังกล่าวเคลื่อนที่ไปตามแนวแรงได้ในระยะทางหนึ่ง ซึ่งในระบบเอสไอ (SI) มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร (N·m) หรือ จูล (J) สามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้

$$W = F \times s$$

W = งานที่เกิดขึ้นจากแรงกระทำ

F = แรงที่กระทำต่อวัตถุ มีหน่วยเป็นนิวตัน (N)

s = ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปตามแนวแรง มีหน่วยเป็นเมตร (m)

งานและพลังงาน

ในทางฟิสิกส์ งานจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้ วัตถุมีการกระจัดอยู่ในทิศทางหรือในแนวเดียวกันกับแรง เช่น เมื่อยกกล่องที่มี น้ำหนัก 30 นิวตัน ขึ้นจากพื้นไปวางบนชั้นหนังสือที่สูงจากพื้น 1.2 เมตร งานที่เกิดขึ้นจากแรงกระทำดังกล่าว สามารถคำนวณได้จากสูตร $W = F \times s$

ตัวอย่างเช่น จากแรงกระทำ หรือ $F = 30$ นิวตัน

และระยะทาง หรือ $s = 1.2$ เมตร

$$W = 30 \text{ นิวตัน} \times 1.2 \text{ เมตร} = 36 \text{ จูล}$$

ดังนั้น งานที่ทำได้มีค่าเท่ากับ 36 จูล

งานและพลังงาน

กำลัง (Power) คือ อัตราของงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา โดยกำลังเป็นตัวชี้วัดความสามารถในการทำงานของทั้งเครื่องยนต์ มนุษย์ สัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ โดยสามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้

$$P=W/t$$

เมื่อ P = กำลัง มีหน่วยเป็นวัตต์ (W)

W = งานที่ทำได้ มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร หรือ จูล (J)

t = ระยะเวลาของการทำงาน มีหน่วยเป็นวินาที (s)

งานและพลังงาน

พลังงาน (Energy) คือ ความสามารถในการทำงานของสิ่งมีชีวิต วัตถุ หรือสสารต่าง ๆ เช่น การหายใจ การเคลื่อนที่ หรือการเปลี่ยนแปลงสถานะของ สสาร กระบวนการเหล่านี้สามารถดำเนินต่อไปได้เพราะพลังงานในธรรมชาติ พลังงานเป็นปริมาณพื้นฐานของระบบ ซึ่งไม่มีวันสูญสลาย แต่สามารถ เปลี่ยนไปอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ของพลังงาน ตาม “กฎการอนุรักษ์พลังงาน” (Law of Conservation of Energy) เช่น พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานความร้อน หรือพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

ประเภทของพลังงาน

พลังงานเคมี เป็นพลังงานที่สะสมอยู่ในสารต่างๆ โดยอยู่ในพันธะระหว่างอะตอมในโมเลกุล เมื่อพันธะแตกสลาย พลังงานสะสมจะถูกปล่อยออกมาในรูปของความร้อนและแสงสว่าง เช่น พลังงานที่ถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่ พลังงานในกองฟืน เมื่อไม้ลุกไหม้แล้วจะให้คาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำ รวมถึงผลิตรของเสียอื่นๆ เช่น ควัน เนื่องจากเชื้อเพลิงที่ใช้แต่ละชนิดมีโครงสร้างทางเคมีที่ต่างกัน เมื่อใช้ในปริมาณเชื้อเพลิงที่เท่ากัน จึงให้ความร้อนไม่เท่ากัน ซึ่งก๊าซธรรมชาติให้ความร้อนมากกว่าน้ำมัน และน้ำมันนั้นก็ให้ความร้อนมากกว่าถ่านหิน

ประเภทของพลังงาน

พลังงานความร้อน แหล่งกำเนิดพลังงานความร้อน มนุษย์เราได้พลังงานความร้อนมาจากหลายแห่งด้วยกัน เช่น จากดวงอาทิตย์, พลังงานในของเหลวร้อนใต้พื้นพิภพ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิง พลังงานไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานน้ำในหม้อต้มน้ำ พลังงานเปลวไฟ ผลของความร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น อุณหภูมิสูงขึ้น หรือมีการเปลี่ยนสถานะไป

นอกจากนี้ พลังงานความร้อน ยังสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้อีกด้วย หน่วยที่ใช้วัดปริมาณความร้อน คือ แคลอรี โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แคลอรีมิเตอร์

ประเภทของพลังงาน

พลังงานกล เป็นพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่โดยตรง เช่น ก้อนหินที่อยู่บนยอดเนินจะมีพลังงานศักย์กล (Potential mechanical energy) อยู่ ขณะที่ก้อนหินกลิ้งลงมาตามทางลาดของเนิน พลังงานศักย์จะลดลง และเกิดพลังงานจลน์กลของการเคลื่อนที่ (Kinetic mechanical energy) ขึ้นแทนสิ่งมีชีวิตอาศัยพลังงานรูปนี้ในการทำงานที่ต้องมีการเคลื่อนไหวเป็นประจำ เช่น การเดิน การขยับแขนขา การหายใจ เป็นต้น

ประเภทของพลังงาน

พลังงานจากการแผ่รังสี พลังงานที่มาจากคลื่น เช่น แสง ความร้อน คลื่นวิทยุ อินฟราเรด อัลตราไวโอเลต รังสีเอกซ์ รังสีคอสมิก สิ่งมีชีวิตต้องอาศัย พลังงานรูปนี้ ในกระบวนการที่สำคัญต่างๆ เช่น การมองเห็นภาพ การสังเคราะห์ ด้วยแสง การขยายพันธุ์ชนิดที่ขึ้นอยู่กับช่วงแสง อาจสรุปได้ว่า เป็นพลังงานจาก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านั่นเอง ซึ่งพลังงานรูปนี้มีบทบาทต่อความเป็นอยู่ปกติของ สิ่งมีชีวิต และอาจจะได้พลังงานที่ได้รับจากดวงอาทิตย์ พลังงานจากเสาส่ง สัญญาณทีวี พลังงานจากหลอดไฟ พลังงานจากเตาไมโครเวฟ และพลังงานจาก เลเซอร์ที่ใช้อ่านแผ่นซีดี เป็นต้น

ประเภทของพลังงาน

พลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยาเคมีแบบหนึ่งอันมีผลให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นได้ และกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนี้จะไหลผ่านความต้านทานไฟฟ้าได้ถ้าต่อให้เป็นวงจร ผลจากกระแสไฟฟ้างดังกล่าวอาจทำให้เกิดผลต่างๆ เช่นก่อให้เกิดอำนาจแม่เหล็ก เกิดความร้อนหรือแสงสว่าง พลังงานที่เกิดจากการผ่านขดลวดไปในสนามแม่เหล็ก พลังงานที่ใช้ขับเคลื่อนคอมพิวเตอร์ และพลังงานที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นต้น

ประเภทของพลังงาน

พลังงานนิวเคลียร์ เป็นพลังงานที่ถูกปล่อยออกจากสารกัมมันตภาพรังสีที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือที่เกิดในเตาปฏิกรณ์ปรมาณูหรือระเบิดปรมาณู การเกิดฟิวชันของนิวเคลียร์เล็กมีหลักอยู่ว่า ถ้านำเอาธาตุเบาๆ ตั้งแต่ 2 ธาตุขึ้นไปมารวมกันโดยมีพลังงานความร้อนอย่างสูงเข้าช่วย จะทำให้ธาตุเบาๆ นี้รวมกันกลายเป็นธาตุใหม่ ซึ่งหนักกว่าเดิม ส่วนฟิสชัน เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างการยิงอนุภาคบางชนิดกับนิวเคลียสของธาตุหนักๆ ทำให้นิวเคลียสของธาตุหนักแตกแยกออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนเป็นธาตุที่เบากว่าเดิม และขนาดเกือบเท่าๆ กัน พลังงานรูปนี้มีบทบาทต่อความเป็นอยู่ปกติของสิ่งมีชีวิตน้อย

ประเภทของพลังงานกล (Mechanical Energy)

พลังงานศักย์ (Potential Energy : E_p) คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุหรือสสารที่หยุดนิ่งอยู่กับที่

พลังงานจลน์ (Kinetic Energy : E_k) คือ พลังงานที่เกิดขึ้นในขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่ เช่น การไหลของกระแสน้ำ การบินของนก และการเคลื่อนที่ของรถยนต์

พลังงานศักย์ (Potential Energy : Ep)

โดยพลังงานศักย์สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

พลังงานศักย์โน้มถ่วง (Gravitational Potential Energy) คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุ เนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เช่น พลังงานของน้ำในเขื่อนหรือ ก้อนหินบนภูเขาสูง ซึ่งทำให้พลังงานศักย์โน้มถ่วงสามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ ดังนี้ $E_p = mgh$

E_p = พลังงานศักย์โน้มถ่วง มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร หรือจูล (J)

m = มวล มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

g = ความเร่งจากแรงโน้มถ่วงโลก มีค่าราว 9.8 m/s^2

h = ระยะความสูงของวัตถุ มีหน่วยเป็นเมตร (m)

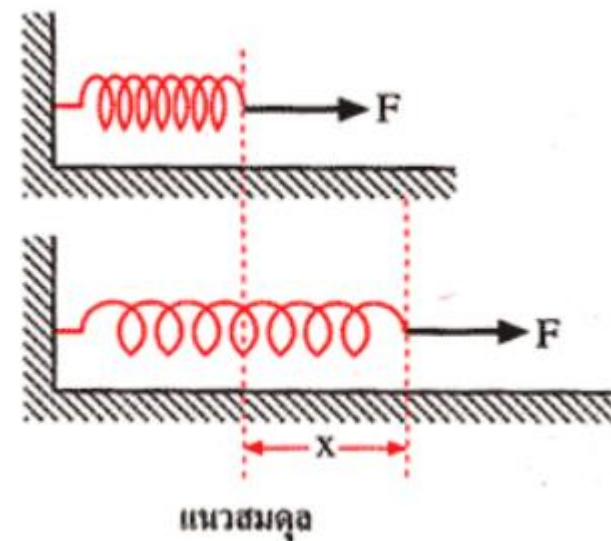


พลังงานศักย์ (Potential Energy : Ep)

พลังงานศักย์ยืดหยุ่น (Elastic Potential Energy) คือ พลังงานที่สะสมอยู่ในวัตถุที่มีความยืดหยุ่น โดยพลังงานจะสะสมอยู่ในรูปของการหดตัว บิดเบี้ยว หรือโค้งงอ จากการได้รับแรงกระทำ ก่อนมีแรงดึงตัวกลับเพื่อคืนสู่สภาพเดิม เช่น สปริง ขดลวด

$$E_p = \frac{1}{2} k s^2$$

เมื่อ k คือค่าคงที่ของสปริง หรือ ค่านิจของสปริง
 S แทน ระยะยืดหยุ่นของสปริง (m)



พลังงานจลน์ (Kinetic Energy : Ek)

พลังงานจลน์สามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ ดังนี้

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

เมื่อ E_k = พลังงานจลน์ มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร หรือ จูล (J)

m = มวล มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

v = ความเร็ว มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)

ปัจจัยที่มีผลต่อพลังงานจลน์ คือ มวลของวัตถุและความเร็วในการเคลื่อนที่