

**คู่มือ-ข้อสอบ
ปวช. เติร์ยมวิศวะ**

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดช่าง

Part I กลศาสตร์

Part II อุณหภูมิและความร้อน

Part III เสียง

Part IV แสง

Part V ไฟฟ้า



ราคา 300 บาท

คำนำ

คู่มือ-ข้อสอบ ปวช. เตรียมวิชาฯ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดข้างนี้ ผู้เรียบเรียงได้รวบรวมเนื้อหาครบทุกหน่วยที่ใช้ในการสอบ ดังนี้

Part I กลศาสตร์

Part II อุณหภูมิจและความร้อน

Part III เสียง

Part IV แสง

Part V ไฟฟ้า

คู่มือ-ข้อสอบชุดนี้จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้สำหรับการเตรียมตัวเพื่อสอบเข้าเรียนต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (หลักสูตรเตรียมวิศวกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ความสมบูรณ์ของคู่มือ-ข้อสอบชุดนี้ประกอบด้วย สรุปเนื้อหาที่ใช้ในการสอบครบทุกหน่วย ตัวอย่างข้อสอบพร้อมเฉลยอย่างละเอียด และเทคนิคต่างๆ เพื่อเสริมสร้างทักษะในการทำโจทย์ข้อสอบให้รวดเร็วและถูกต้อง

ผู้เรียบเรียงจึงมีความเชื่อมั่นเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือ-ข้อสอบชุดนี้จะเกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียนที่ต้องการเตรียมพร้อมเพื่อสอบเข้าศึกษาต่อในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (หลักสูตรเตรียมวิศวกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ตลอดจนผู้ที่มีความสนใจได้เป็นอย่างดี

ฝ่ายวิชาการ บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด

สารบัญ

Part I	กลศาสตร์	1
Part II	อุณหภูมิจึงความร้อน	20
Part III	เสีัยง	25
Part IV	แสง	28
Part V	ไฟฟ้า	34
ตัวอย่างข้อสอบ	ชุดที่ 1	44
เฉลยตัวอย่างข้อสอบ	ชุดที่ 1	50
ตัวอย่างข้อสอบ	ชุดที่ 2	64
เฉลยตัวอย่างข้อสอบ	ชุดที่ 2	71



หน่วยในการวัดปริมาณต่าง ๆ

ในปัจจุบันระบบ SI เป็นระบบหน่วยสากลและเป็นมาตรฐานที่ใช้กันทั่วโลก ซึ่งระบบนี้ประกอบด้วย หน่วยมูลฐาน หน่วยเสริม หน่วยอนุพันธ์ และคำอุปสรรค พิจารณาได้ดังนี้

หน่วยมูลฐาน (Fundamental Units)

หน่วยมูลฐานเป็นหน่วยที่ใช้วัดปริมาณหลักพื้นฐานมีอยู่ 7 หน่วย คือ

ปริมาณ	หน่วย	สัญลักษณ์
1. ความยาว	เมตร (Metre)	m
2. มวล	กิโลกรัม (Kilogram)	kg
3. เวลา	วินาที (Second)	s
4. อุณหภูมิ	เคลวิน (Kelvin)	K
5. กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์ (Ampere)	A
6. ปริมาณของสาร	โมล (Mole)	mol
7. ความเข้มของการส่องแสง	แคนเดลา (Candela)	cd

หน่วยเสริม (Supplementary Units)

หน่วยเสริมมีอยู่ด้วยกัน 2 หน่วย คือ

1. เรเดียน (Radian , rad) เป็นหน่วยวัดมุม
2. สเตอเรเดียน (Steradian , sr) เป็นหน่วยวัดมุมตัน

หน่วยอนุพันธ์ (Derived Units)

หน่วยอนุพันธ์เป็นหน่วยซึ่งมีหน่วยมูลฐานหลายหน่วยมาเกี่ยวข้องกัน พิจารณาดังนี้

1. ความถี่ มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz) โดยที่ $1 \text{ Hz} = \text{รอบ/sec}$
2. แรง มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) โดยที่ $1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$
3. งาน พลังงาน ปริมาณความร้อน มีหน่วยเป็นจูล (J) โดยที่ $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$

4. ความดัน มีหน่วยเป็น ปาสคาล (Pa) โดยที่ $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$
5. กำลัง มีหน่วยเป็นวัตต์ (W) โดยที่ $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
6. ความต่างศักย์ แรงเคลื่อนไฟฟ้า มีหน่วยเป็นโวลต์ (V) โดยที่ $1 \text{ V} = 1 \text{ W/A}$
7. ความต้านทานไฟฟ้า มีหน่วยเป็นโอห์ม (Ω) โดยที่ $1 \Omega = 1 \text{ V/A}$

คำอุปสรรค (Prefixes)

คำอุปสรรคสำหรับใช้เติมนำหน้าหน่วย เพื่อแสดงค่าเป็นจำนวนเท่าเมื่อปรากฏค่าในหน่วยมีค่ามากหรือน้อยเกินไป พิจารณาคำอุปสรรคดังนี้

ชื่อคำอุปสรรค	จำนวนเท่า	สัญลักษณ์
อัตโต (atto)	10^{-18}	a
เฟมโต (femto)	10^{-15}	f
พิโก (Pico)	10^{-12}	p
นาโน (Nano)	10^{-9}	n
ไมโคร (Micro)	10^{-6}	μ
มิลลิ (Milli)	10^{-3}	m
เซนติ (Centi)	10^{-2}	c
เดซี (Deci)	10^{-1}	d
กิโล (Kilo)	10^3	k
เมกะ (Mega)	10^6	M
กิกะ (Giga)	10^9	G
เทอร่า (Tera)	10^{12}	T
เพนตะ (penta)	10^{15}	P
เอกซะ (exa)	10^{18}	E

ปริมาณทางฟิสิกส์

ปริมาณทางฟิสิกส์แบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ คือ

1. ปริมาณสเกลาร์ (Scalar Quantity) คือปริมาณที่บอกแต่เพียงขนาดอย่างเดียว เช่น มวล พื้นที่ อัตราเร็ว งาน กำลังงาน ฯลฯ
2. ปริมาณเวกเตอร์ (Vector Quantity) คือปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น ความเร็ว ความเร่ง แรง น้ำหนัก โมเมนตัม ฯลฯ

แรง มวล และน้ำหนัก

แรง (Force)

แรง คือสิ่งที่สามารถทำให้วัตถุที่อยู่นิ่งเคลื่อนที่ได้ หรือทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มีความเร็วมากขึ้นหรือช้าลง หรือสามารถเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้

มวล (Mass)

มวล คือปริมาณเนื้อสารที่รวมกันเป็นก้อนวัตถุ เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของวัตถุ ซึ่งมวลของวัตถุใด ๆ จะมีค่าคงที่เสมอ ไม่ว่าวัตถุจะอยู่ที่ตำแหน่งใดก็ตาม

น้ำหนัก (Weight)

น้ำหนัก คือแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุ เมื่อชั่งวัตถุนั้นภายใต้แรงดึงดูดของโลก นั่นคือ

$$W = mg$$

เมื่อ W = น้ำหนักของวัตถุ (นิวตัน, N)

m = มวลของวัตถุ (กิโลกรัม, kg)

g = ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก = 9.81 (เมตร/วินาที²) ; (m/s²)

ความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ

ความหนาแน่น (Density)

ความหนาแน่นของวัตถุใด ๆ คือ มวลของวัตถุนั้น ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ซึ่งมีหน่วยเป็นหน่วยมวลต่อหน่วยปริมาตร นั่นคือ

$$D = \frac{M}{V}$$

เมื่อ D = ความหนาแน่นของวัตถุใด ๆ (g/cm³, kg/m³)

m = มวลของวัตถุ (g, kg)

V = ปริมาตรของวัตถุ (cm³, m³)

- ข้อสังเกต
1. สารชนิดเดียวกันไม่ว่าจะมีขนาดใหญ่ หรือเล็กก็ตาม ความหนาแน่นของสารจะมีค่าคงที่เสมอ
 2. ความหนาแน่นของน้ำ มีค่า = 1 g/cm³ หรือ 1,000 kg/m³

ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)

ความถ่วงจำเพาะ คืออัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างมวลหรือน้ำหนักของวัตถุกับมวลหรือน้ำหนักของน้ำ เมื่อมีปริมาตรเท่ากัน ซึ่งความถ่วงจำเพาะจะไม่มีหน่วยคือ

$$\text{ความถ่วงจำเพาะ} = \frac{\text{มวลหรือน้ำหนักของวัตถุ}}{\text{มวลหรือน้ำหนักของน้ำเมื่อปริมาตรเท่าวัตถุ}} = \frac{\text{ความหนาแน่นของวัตถุ}}{\text{ความหนาแน่นของน้ำ}}$$

$$\text{หรือ } S = \frac{D}{d}$$

เมื่อ S = ความถ่วงจำเพาะของวัตถุ

D = ความหนาแน่นของวัตถุ (g/cm^3 , kg/m^3)

d = ความหนาแน่นของน้ำ (g/cm^3 , kg/m^3)

ในการหามวลของสารจากความถ่วงจำเพาะ เราสามารถพิจารณาได้ดังนี้

$$\text{เราทราบว่า } D = \frac{m}{V} \quad \dots(1)$$

$$\text{และ } S = \frac{D}{d} \quad \dots(2)$$

นำ $D = \frac{m}{V}$ แทนใน (2) จะได้

$$S = \frac{m}{V} \cdot \frac{1}{d}$$

นั่นคือ $m = S \cdot V \cdot d$

เมื่อ m = มวลของสารหรือวัตถุ (g , kg)

S = ความถ่วงจำเพาะของสารหรือวัตถุ

D = ความหนาแน่นของสารหรือวัตถุ (g/cm^3 , kg/m^3)

d = ความหนาแน่นของน้ำ (g/cm^3 , kg/m^3)

ข้อสังเกต เครื่องมือที่ใช้วัดค่าความถ่วงจำเพาะของของเหลวคือ ไฮโดรมิเตอร์ (Hydrometer)

แรงลอยตัว แรงยกตัว และหลักของอาร์คิมิดีส

แรงลอยตัว (Buoyancy Force)

แรงลอยตัวหรือแรงที่พยุงของของเหลว คือแรงที่ของเหลวพยุงวัตถุไว้ เมื่อวัตถุนั้นอยู่ในของเหลว ซึ่งวัตถุที่อยู่ในของเหลวสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สำหรับวัตถุลอยและปริมาตรในของเหลว จะได้ว่า

แรงลอยตัว = น้ำหนักของวัตถุที่ขังได้ในอากาศ = น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่

2. สำหรับวัตถุจมในของเหลว จะได้ว่า

แรงลอยตัว = น้ำหนักของวัตถุที่หายไปของเหลว = น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่
หรือ แรงลอยตัว < น้ำหนักวัตถุที่ขังได้ในอากาศ

แรงยกตัวของของเหลว (Lifting Power)

แรงยกตัวของของเหลว คือแรงที่ของเหลวยกวัตถุจากใต้ผิวของของเหลวให้ขึ้นมาลอยอยู่นิ่ง ๆ ได้ที่ผิวของของเหลวตามเดิม นั่นคือ

$$\begin{aligned}\text{แรงยกตัว} &= \text{น้ำหนักวัตถุอื่นที่กดทับวัตถุให้ปริ้มในของเหลว} \\ &= \text{น้ำหนักของเหลวที่มีปริมาณเท่ากับวัตถุส่วนที่ลอย}\end{aligned}$$

หลักของอาร์คิมิดีส (Archimedes Principle)

หลักของอาร์คิมิดีสสามารถสรุปได้ว่า

- ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่ จะเท่ากับปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมในของเหลวนั้น
- น้ำหนักของวัตถุที่ขังได้ในของเหลว มีค่าน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุที่ขังได้ในอากาศ
- น้ำหนักของวัตถุที่หายไปของเหลว = น้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่
= น้ำหนักของวัตถุที่ขังในอากาศ - น้ำหนักของวัตถุที่ขังในของเหลว
- น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่ = น้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่าวัตถุส่วนที่จม
= แรงลอยตัวหรือแรงพยุงตัว

ข้อสังเกต แรงลอยตัว (Buoyancy Force) จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของของเหลว คือ

- ถ้าของเหลวมีค่าความหนาแน่นมาก แรงลอยตัวก็จะมาก
- ถ้าของเหลวมีค่าความหนาแน่นน้อย แรงลอยตัวก็จะน้อย

การใช้หลักของอาร์คิมิดีสในการหาความถ่วงจำเพาะของวัตถุและของของเหลว เราสามารถพิจารณาได้ดังนี้

สำหรับของเหลว มีขั้นตอนดังนี้

1. ชั่งน้ำหนักของตุ้มถ่วงในอากาศได้ m_1 กรัม
2. ชั่งน้ำหนักของตุ้มถ่วงขณะจมในของเหลวได้ m_2 กรัม
3. ชั่งน้ำหนักของตุ้มถ่วงขณะจมในน้ำได้ m_3 กรัม
4. น้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับตุ้มถ่วง = $m_1 - m_2$ กรัม
น้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับตุ้มถ่วง = $m_1 - m_3$ กรัม จะได้ว่า

$$\begin{aligned}\text{ความถ่วงจำเพาะของของเหลว} &= \frac{\text{น้ำหนักของวัตถุที่หายไปของเหลว}}{\text{น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในน้ำ}} \\ &= \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_3}\end{aligned}$$

สำหรับวัตถุที่ลอยน้ำ สามารถทำการหาได้ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

1. นำวัตถุใส่ในถ้วยตวงที่มีน้ำเต็ม น้ำล้นออกมา V_1 (ซม.)³ V_1 กรัม
2. กดวัตถุให้ปริมน้ำ น้ำล้นออกมา V_2 (ซม.)³ คิดเป็นน้ำหนักได้ V_2 กรัม
3. จะได้ปริมาตรวัตถุ = $V_1 + V_2$ (ซม.)³
4. จะได้ความถ่วงจำเพาะของวัตถุที่ลอยน้ำ

$$= \frac{\text{น้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จม}}{\text{น้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุ}}$$

$$= \frac{V_1}{V_1 + V_2}$$

วิธีที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้

1. ชั่งน้ำหนักของวัตถุในอากาศได้ m_1 กรัม
2. ชั่งน้ำหนักของวัตถุที่ผูกกับตุ้มถ่วงให้จมน้ำ ได้ m_2 กรัม
3. ชั่งน้ำหนักของตุ้มถ่วงในน้ำ ได้ m_3 กรัม
4. น้ำหนักของวัตถุในน้ำ = $m_2 - m_3$ กรัม (จะได้ค่าติดลบ เพราะว่า $m_2 < m_3$)
5. น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในน้ำ = $m_1 - (m_2 - m_3) = m_1 - m_2 + m_3$ กรัม

$$6. \text{ จะได้ความถ่วงจำเพาะของวัตถุที่ลอยน้ำ} = \frac{\text{น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ}}{\text{น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในน้ำ}}$$

$$= \frac{m_1}{m_1 - m_2 + m_3}$$

สำหรับวัตถุที่จมน้ำ มีขั้นตอนดังนี้

1. ชั่งน้ำหนักของวัตถุในอากาศได้ m_1 กรัม
2. ชั่งน้ำหนักของวัตถุขณะจมน้ำได้ m_2 กรัม
3. น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในน้ำ ได้ $m_1 - m_2$ กรัม

$$4. \text{ จะได้ความถ่วงจำเพาะของวัตถุที่จมน้ำ} = \frac{\text{น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ}}{\text{น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในน้ำ}}$$

$$= \frac{m_1}{m_1 - m_2}$$

ความดันและบรรยากาศ

ความดัน (Pressure)

ความดัน คือแรงดันที่กระทำต่อหน่วยพื้นที่ นั่นคือ

$$\text{ความดัน} = \frac{\text{แรงดัน}}{\text{พื้นที่}}$$

หรือ $P = \frac{F}{A}$

เมื่อ P = ความดัน (นิวตัน/ตารางเมตร, N/m^2 ; Pa) โดยที่ $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$

F = แรงดัน (นิวตัน, N)

A = พื้นที่ (ตารางเมตร, m^2)

ความดันของของเหลวที่ระดับต่าง ๆ สามารถพิจารณาได้ดังนี้

$$P = hD$$

เมื่อ P = ความดันของของเหลวที่ระดับต่าง ๆ (N/m^2 , Pa)

h = ความลึก (m)

D = ความหนาแน่นของของเหลว (N/m^3)

บรรยากาศ (Atmosphere)

บรรยากาศ คืออากาศซึ่งอยู่รอบ ๆ ตัวเราและห่อหุ้มโลกของเรา ฉะนั้นบรรยากาศจึงเปรียบเสมือนเปลือกบาง ๆ ที่ห่อหุ้มโลกอยู่เท่านั้น โดยที่

$$\begin{aligned} \text{ความดัน 1 บรรยากาศ} &= 760 \text{ มิลลิเมตรปรอท} \\ &= 10.3 \text{ เมตรน้ำ} \\ &= 1 \text{ บาร์} \\ &= 1,000 \text{ มิลลิบาร์} \\ &= 10^5 \text{ N/m}^2 \\ &= 10^5 \text{ Pa} \end{aligned}$$

ข้อสังเกต หลักของเบอร์นูลลี สามารถสรุปได้ว่า

“เมื่อของไหล (ของเหลวหรือก๊าซ) มีความเร็วสูงขึ้น ความดันของของไหลจะลดลง”

การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง

การกระจัด (Displacement)

การกระจัด คือปริมาณที่บอกทั้งขนาดและทิศทางของการย้ายตำแหน่งจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในแนวเส้นตรง