คู่มือ-ข้อสอบ
ปวช. เตรียมวิศวฯ
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดช่าง

Part I กลศาสตร์

Part II อุณหภูมิและความร้อน

Part III เสียง

Part IV แสง

Part V ไฟฟ้า

SKYBOOK

ราคา 300 บาท

คำนำ

คู่มือ-ข้อสอบ ปวช. เตรียมวิศวฯ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดช่างนี้ ผู้เรียบเรียงได้รวบรวมเนื้อหาครบทุกหน่วยที่ใช้ในการสอบ ดังนี้

Part I กลศาสตร์

Part II อุณหภูมิและความร้อน

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	อณหภมิและความร้อน	20
Part III	เสียง	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. ความเข้มข้นของการส่องแสง	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 Hz = รอบ/sec
2. แรง มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) โดยที่ $1\ N = 1\ kg\ m/s^2$
3. งาน พลังงาน ปริมาณความร้อน มีหน่วยเป็นจูล (J) โดยที่ $1\ J = 1\ N \cdot m$

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

คำอุปสรรค (Prefixes)

คำอุปสรรคสำหรับใช้เติมนำหน้าหน่วย เพื่อแสดงค่าเป็นจำนวนเท่าเมื่อปรากฏคำในหน่วยมีคำมากหรือน้อยเกินไป พิจารณาคำอุปสรรคดังนี้

ชื่อคำอุปสรรค	จำนวนเท่า	สัญลักษณ์
อัตโต (atto)	10^{-18}	a
เฟมโต (femto)	10^{-15}	f
พิโค (Pico)	10^{-12}	p
นาโน (Nano)	10^{-9}	n
ไมโคร (Micro)	10^{-6}	μ
มิลลิ (Milli)	10^{-3}	m
เซนติ (Centi)	10^{-2}	c
เดซิ (Deci)	10^{-1}	d
กิโล (Kilo)	10^{3}	k
เมกะ (Mega)	10^{6}	M
กิกะ (Giga)	10^{9}	G
เทอรา (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/วินาที^{2}) ; (m/s^2)

ความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ

ความหนาแน่น (Density)

ความหนาแน่นของวัตถุใด ๆ คือ มวลของวัตถุนั้น ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ซึ่งมีหน่วยเป็นหน่วยมวลต่อหน่วยปริมาตร นั้นคือ

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

เมื่อ D = ความหนาแน่นของวัตถุใด ๆ (g/cm^3, kg/m^3)

m = มวลของวัตถุ (g, kg)

V = ปริมาตรของวัตถุ (cm^3, m^3)

ข้อสังเกต

1. สารชนิดเดียวกันไม่ว่าจะมีขนาดใหญ่ หรือเล็กก็ตาม ความหนาแน่นของสารจะมีค่าคงที่เสมอ
2. ความหนาแน่นของน้ำ มีค่า = 1 g/cm^3 หรือ 1,000 kg/m^3

ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)

ความถ่วงจำเพาะ คืออัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างมวลหรือน้ำหนักของวัตถุกับมวลหรือน้ำหนักของน้ำ เมื่อมีปริมาตรเท่ากัน ซึ่งความถ่วงจำเพาะจะไม่มีหน่วยคือ

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

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

เราทราบว่า $D = \frac{m}{V}$ ....(1)

และ $S = \frac{D}{d}$ ....(2)

นำ $D = \frac{m}{V}$ แทนใน (2) จะได้

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

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 และหลักของอาร์คีมีดีส

แรงลอยตัว (Buoyancy Force)

แรงลอยตัวหรือแรงที่พยุงของของเหลว คือแรงที่ของเหลวพยุงวัตถุไว้ เมื่อวัตถุนั้นอยู่ในของเหลว ซึ่งวัตถุที่อยู่ในของเหลวสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สำหรับวัตถุลอยและปริ่มในของเหลว จะได้ว่า

   แรงลอยตัว = น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งได้ในอากาศ = น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่

2. สำหรับวัตถุจมในของเหลว จะได้ว่า

แรงลอยตัว = น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในของเหลว = น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่

หรือ แรงลอยตัว < น้ำหนักวัตถุที่ชั่งได้ในอากาศ

แรงยกตัวของของเหลว (Lifting Power)

แรงยกตัวของของเหลว คือแรงที่ของเหลวยกวัตถุจากใต้ผิวของของเหลวให้ขึ้นมาลอยอยู่นิ่ง ๆ ได้ที่ผิวของของเหลวตามเดิม นั่นคือ

แรงยกตัว = น้ำหนักวัตถุอื่นที่กดทับวัตถุให้ปริ่มในของเหลว

= น้ำหนักของเหลวที่มีปริมาณเท่ากับวัตถุส่วนที่ลอย

หลักของอาร์คีมีดีส (Archimedes Priciple)

หลักของอาร์คีมีดีสสามารถสรุปได้ว่า

- ปริมาตรของของเหลวที่ถูกแทนที่ จะเท่ากับปริมาตรของวัตถุส่วนที่จมในของเหลวนั้น
- น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งได้ในของเหลว มีค่าน้อยกว่าน้ำหนักของวัตถุที่ชั่งได้ในอากาศ
- น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในของเหลว = น้ำหนักของของเหลวที่ถูกวัตถุแทนที่
  = น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในอากาศ - น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งในของเหลว
  - น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่ = น้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่าวัตถุส่วนที่จม
    = แรงลอยตัวหรือแรงพยุงตัว

ข้อสังเกต แรงลอยตัว (Buoyancy Force) จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของของเหลว คือ

- ถ้าของเหลวมีค่าความหนาแน่นมาก แรงลอยตัวก็จะมาก
- ถ้าของเหลวมีค่าความหนาแน่นน้อย แรงลอยตัวก็จะน้อย

การใช้หลักของอาร์คีมีดีสในการหาความถ่วงจำเพาะของวัตถุและของของเหลว 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 = $m_1 - m_2$ กรัม จะได้ว่า

$$\text{ความถ่วงจำเพาะของของเหลว} = \frac{\text{น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในของเหลว}}{\text{น้ำหนักของวัตถุที่หายไปในน้ำ}}$$

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

สำหรับวัตถุที่ลอยน้ำ สามารถทำการหาได้ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 มีขั้นตอนดังนี้

1. นำวัตถุใส่ในถ้วยตวงที่มีน้ำเต็ม น้ำล้นออกมา V_1 (ซม.)^3 V_1 กรัม
2. กดวัตถุให้ปริ่มน้ำ 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. 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. 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 Pa = 1 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

ความดัน 1 บรรยากาศ = 760 มิลลิเมตรปรอท

= 10.3 เมตรน้ำ

= 1 บาร์

= 1,000 มิลลิบาร์

= 10^5 N/m^2

= 10^5 Pa

ข้อสังเกต หลักของเบอร์นูลี สามารถสรุปได้ว่า

"เมื่อของไหล (ของเหลวหรือก๊าซ) มีความเร็วสูงขึ้น ความดันของของไหลจะลดลง"

การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง

การกระจัด (Displacement)

การกระจัด คือปริมาณที่บอกทั้งขนาดและทิศทางของการย้ายตำแหน่งจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในแนวเส้นตรง

หมวด คู่มือ-ข้อสอบ
คู่มือ-ข้อสอบวิทยาศาสตร์
ตามแนวคิดช่าง

ISBN : 978-616-213-919-2

e-book

ราคา 300 บาท