

โค้งสุดท้าย  
ตะลุยโจทย์

# PAT 3

ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์



- วิเคราะห์ข้อสอบ PAT 3
- สรุปสูตรและเนื้อหา
- ข้อสอบ Warm up 3 ชุด  
และข้อสอบเสมือนจริง 2 ชุด  
พร้อมเฉลยละเอียด

“

## คำนำ

การสอบความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ (PAT 3) เป็นการทดสอบที่มีความยากพอสมควร ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการทำแบบทดสอบอย่างสม่ำเสมอซึ่งจะช่วยเพิ่มทักษะและโอกาสในการสอบผ่านได้มากขึ้น

หนังสือ “โค้งสุดท้าย ตะลุยโจทย์ PAT 3 ความถนัดวิศวกรรมศาสตร์” ได้สรุปเนื้อหาและแนวข้อสอบพร้อมคำอธิบายเพื่อให้ผู้อ่านใช้สำหรับเตรียมตัวในการสอบแข่งขันได้เป็นอย่างดี ซึ่งผู้เขียนมีประสบการณ์ตรงในการสอบและสอนตัวในวิชาฟิสิกส์ เคมี และคณิตศาสตร์ ทำให้ได้เห็นเนื้อหาข้อสอบ เทคนิควิธีการต่างๆ จึงถ่ายทอดประสบการณ์ เทคนิค และวิธีการผ่านหนังสือเล่มนี้ โดยใช้ภาษาที่เรียบง่าย ทำให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเนื้อหาและสร้างความมั่นใจได้เป็นอย่างดี จึงมั่นใจได้ว่าหนังสือเล่มนี้สามารถช่วยเพิ่มทักษะให้กับผู้อ่านในการทำข้อสอบได้อย่างแท้จริง

ขอให้ผู้อ่านที่ใช้หนังสือเล่มนี้ประสบความสำเร็จในทุกด้านที่ปรารถนา ทำข้อสอบ PAT 3 และข้อสอบวิชาอื่นได้ดีตามที่หวัง และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปต่อยอดในอนาคต

จิเมภรณ์นา หลี

”

“

This book is dedicated to my family, friends, and my love, very much love and thanks. Special thanks to Think Beyond Books Co., Ltd. who provided this opportunity for authoring this book.

ขอขอบคุณครอบครัวที่ดูแลและเลี้ยงผมมาตั้งแต่ยังเด็ก ขอขอบคุณเพื่อนที่คอยช่วยเหลือเวลามีปัญหา ขอขอบคุณคนที่ผมรักที่คอยให้กำลังใจเวลาเหนื่อยล้า และสุดท้ายขอขอบคุณ บริษัท ธิงค์ บีเยอนด์ บุ๊คส์ จำกัด ที่ให้โอกาสผมได้เขียนหนังสือเล่มนี้ครับ

”

# สารบัญ

\*\*\*

## วิเคราะห์ข้อสอบ PAT 3

---

|                              |    |
|------------------------------|----|
| ต้องรู้ก่อน.... ข้อสอบ PAT 3 | 10 |
| วิเคราะห์ข้อสอบปรนัย         | 11 |
| วิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย        | 16 |
| ความยากง่ายของข้อสอบ         | 17 |

## สรุปเนื้อหา PAT 3 แบบกระชับทบทวนความรู้

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>0. ความรู้ที่ควรทราบก่อนสอบ (Basic)</b> | <b>19</b> |
| <b>1. วิชาฟิสิกส์ (Physics)</b>            | <b>20</b> |
| 1.1 มวล แรง และกฎการเคลื่อนที่             | 20        |
| 1.2 การเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบวงกลม        | 24        |
| 1.3 โมเมนตัม                               | 28        |
| 1.4 งานและพลังงาน                          | 29        |
| 1.5 ไฟฟ้าสถิต                              | 31        |
| 1.6 ไฟฟ้ากระแสตรง                          | 32        |
| 1.7 ไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้าแม่เหล็ก         | 34        |
| 1.8 แสง                                    | 38        |
| 1.9 เสียง                                  | 41        |
| 1.10 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                    | 42        |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 1.11 ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส | 45 |
| 1.12 ของไหล                      | 47 |

## **2. วิชาเคมี (Chemistry) 51**

|   |    |
|---|----|
| 2.1 พันธะเคมี                               | 51 |
| 2.2 สมบัติธาตุและสารประกอบ                  | 53 |
| 2.3 ปริมาณสารสัมพันธ์                       | 53 |
| 2.4 ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส                 | 54 |
| 2.5 อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี   | 55 |
| 2.6 สารละลาย                                | 56 |
| 2.7 กรด-เบส                                 | 57 |
| 2.8 ไฟฟ้าเคมี                               | 59 |
| 2.9 เคมีอินทรีย์                            | 61 |
| 2.10 เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และสารผลิตภัณฑ์ | 64 |

## **3. วิชาคณิตศาสตร์ (Mathematics) 66**

|   |    |
|---|----|
| 3.1 แคลคูลัส                                    | 66 |
| 3.2 ลำดับและอนุกรม                              | 69 |
| 3.3 พหุนาม                                      | 70 |
| 3.4 ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน                     | 70 |
| 3.5 จำนวนเชิงซ้อน                               | 71 |
| 3.6 ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม | 72 |
| 3.7 สถิติ                                       | 73 |
| 3.8 ความน่าจะเป็น                               | 74 |

|      |                      |    |
|------|----------------------|----|
| 3.9  | เวกเตอร์             | 75 |
| 3.10 | ระบบสมการและเมทริกซ์ | 77 |
| 3.11 | ตรีโกณมิติ           | 79 |
| 3.12 | ภาคตัดกรวย           | 80 |
| 3.13 | ตรรกศาสตร์           | 82 |

|           |                                     |           |
|-----------|-------------------------------------|-----------|
| <b>4.</b> | <b>พื้นฐานวิศวกรรม</b>              | <b>83</b> |
| 4.1       | มิติสัมพันธ์                        | 83        |
| 4.2       | เครื่องมือวัดหรืออุปกรณ์ทางวิศวกรรม | 84        |
| 4.3       | ตรรกะ                               | 84        |
| 4.4       | ความรู้พื้นฐานทั่วไป                | 85        |
| 4.5       | เครื่องหมายและสัญลักษณ์             | 85        |
| 4.6       | คณิตศาสตร์และรูปทรงเรขาคณิตแบบต่างๆ | 86        |

## ข้อสอบ Warm Up

---

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| <b>ข้อสอบ Warm Up 01</b> | <b>90</b>  |
| เฉลยข้อสอบ Warm Up 01    | 105        |
| <b>ข้อสอบ Warm Up 02</b> | <b>126</b> |
| เฉลยข้อสอบ Warm Up 02    | 142        |
| <b>ข้อสอบ Warm Up 03</b> | <b>166</b> |
| เฉลยข้อสอบ Warm Up 03    | 182        |

## ข้อสอบเสมือนจริง

---

### ข้อสอบเสมือนจริง ปี 62

เฉลยข้อสอบเสมือนจริง ปี 62

204

236

### ข้อสอบเสมือนจริง ปี 63

เฉลยข้อสอบเสมือนจริง ปี 63

291

319

## เกี่ยวกับผู้เขียน

---

กัมภีรนา หลี (พี่กัมมี)

360



“

วิเคราะห์ข้อสอบ

PAT 3 |

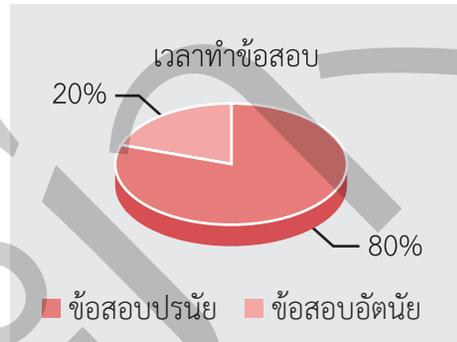
”

## ต้องรู้ก่อน.... ข้อสอบ PAT 3

PAT 3 หรือความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์ คือ ข้อสอบที่ทาง ทปอ. ได้นำมาใช้ชี้วัดศักยภาพและความรู้ทางวิศวกรรมสำหรับคนที่เข้าศึกษาต่อในสายอาชีพวิศวกรรมศาสตร์ (ซึ่งเป็นเกณฑ์หลักในการยื่นเข้าคณะวิศวกรรมศาสตร์) โดยสัดส่วนคะแนนการยื่นในแอดมิทชันตั้งแต่ 20-60 เปอร์เซ็นต์ เลยทีเดียว รองลงมาจะเป็น PAT 1 หรือ GAT คะแนน PAT 3 ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ล่าสุด คะแนนเฉลี่ยของคนทั้งประเทศ คือ 98 เต็ม 300 คะแนน ซึ่งค่อนข้างต่ำมาก ถ้าต้องการเข้ามหาวิทยาลัยชั้นนำ ต้องทำให้ได้มากกว่าค่าเฉลี่ยเกือบเท่าตัวเลยนะ

ข้อสอบ PAT 3 จะมีจำนวนทั้งหมด 70 ข้อ คะแนนเต็ม 300 คะแนน ซึ่งประกอบไปด้วย

- ข้อสอบปรนัย (ข้อสอบแบบตัวเลือก) 5 ตัวเลือก เลือก 1 คำตอบ จำนวน 60 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน
- ข้อสอบอัตนัย (ข้อสอบแบบเติมคำ) ระบายคำตอบที่เป็นคำหรือตัวเลข จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 6 คะแนน



น้องๆ จะมีเวลาทำทั้งหมด 3 ชั่วโมง แนะนำให้ใช้เวลาเฉลี่ยสำหรับข้อสอบปรนัย ข้อละ 2 นาที 24 วินาที หรือ 60 ข้อ 144 นาที และข้อสอบอัตนัย ข้อละ 3 นาที 36 วินาที หรือ 10 ข้อ 36 นาที

ข้อสอบ PAT 3 จะประกอบไปด้วยเนื้อหาเชิงฟิสิกส์ เคมี คณิตศาสตร์ และความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม ซึ่งแบ่งสัดส่วนจำนวนข้อตัวเลือกและข้อเติมคำตามเนื้อหาวิชาต่างๆ ดังตาราง

| วิชาที่ออก                | ข้อสอบปรนัย | ข้อสอบอัตนัย |
|---------------------------|-------------|--------------|
| ฟิสิกส์                   | 26-28 ข้อ   | 5-7 ข้อ      |
| เคมี                      | 6-9 ข้อ     | 0-2 ข้อ      |
| คณิตศาสตร์                | 11-13 ข้อ   | 2-3 ข้อ      |
| ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม | 12-14 ข้อ   | -            |

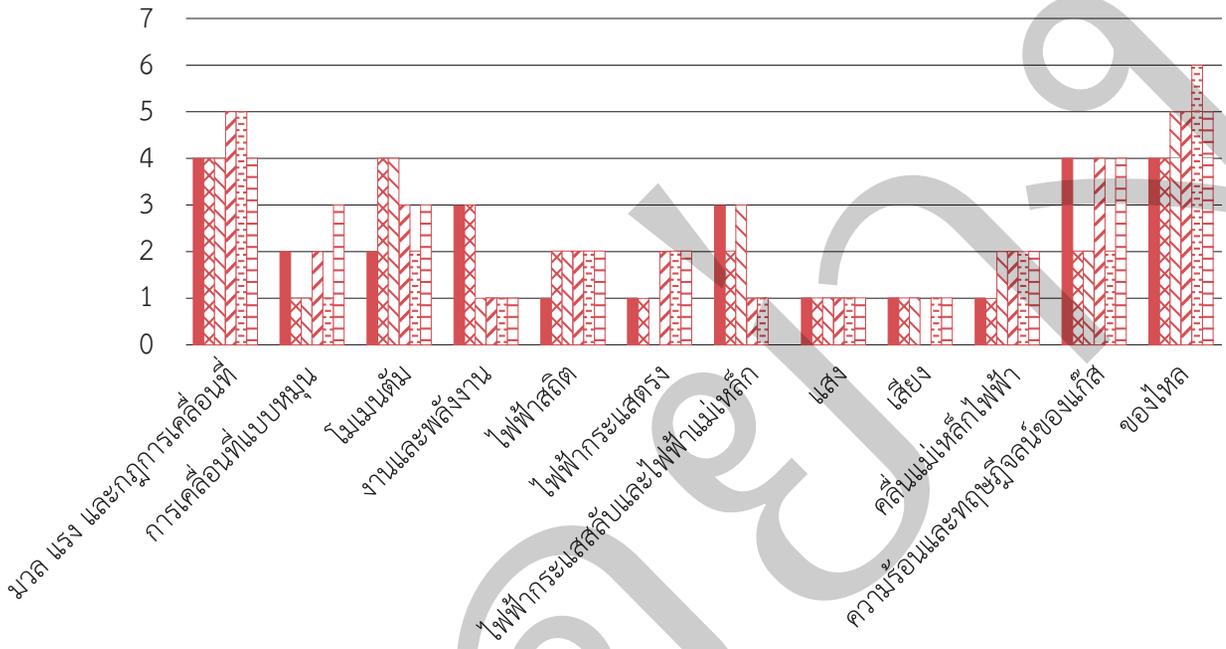
### NOTE

ข้อมูลสถิติจำนวนข้อใน PAT 3 ถูกบันทึกตั้งแต่ พ.ศ. 2558-2563

# วิเคราะห์ข้อสอบปรนัย

ข้อมูลเชิงสถิติจำนวนข้อสอบปรนัยตั้งแต่ พ.ศ. 2558-2563 (วิชาฟิสิกส์)

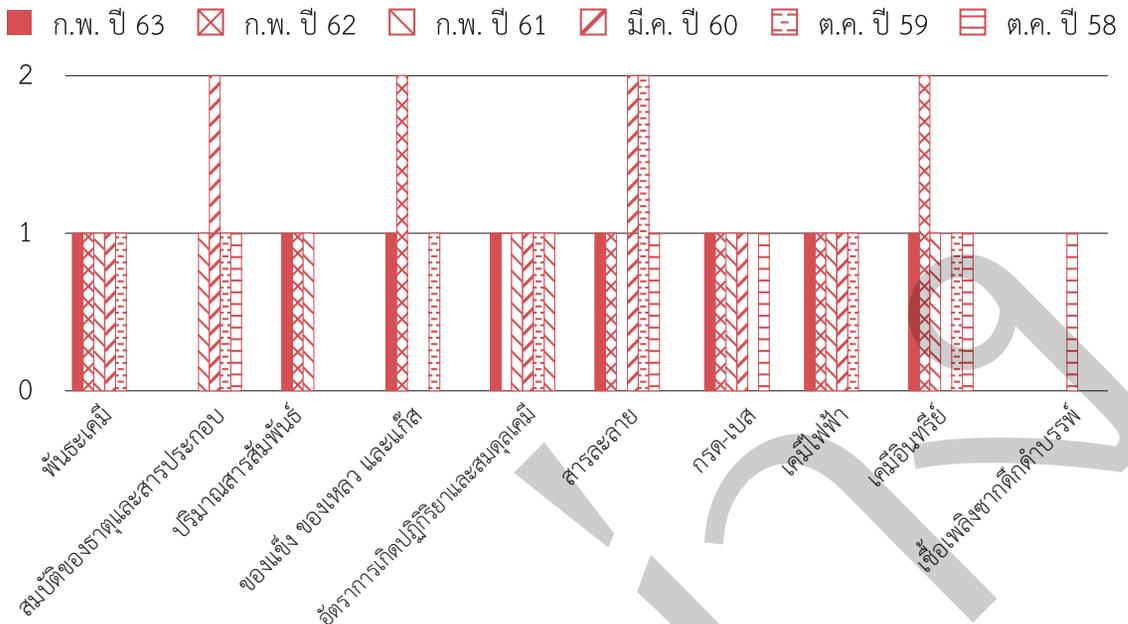
■ ก.พ. ปี 63    ❏ ก.พ. ปี 62    ❏ ก.พ. ปี 61    ❏ มี.ค. ปี 60    ❏ ต.ค. ปี 59    ❏ ต.ค. ปี 58



- เรื่องมวล แรง และกฎการเคลื่อนที่นิยมเจอในข้อสอบเนื่องจากเนื้อหาค่อนข้างใหญ่ น้อยๆ ต้อง เจอแน่นอนอย่างน้อย 4 ข้อ เฉลียวๆ โจทย์เนื้อหาอื่นจะปนเนื้อหาเรื่องการเคลื่อนที่ได้อีกด้วย เพราะเรื่องนี้นำไปประยุกต์กับเนื้อหาอื่นได้เยอะมาก โดยหลักๆ จะเน้นเป็นเรื่องแรง โมเมนตัม ของแรง คานรับแรง แรงเสียดทาน พื้นเอียง พื้นราบ รอก หรือแรงดึงเชือกจะพบบ่อย
- เรื่องการเคลื่อนที่ก็จะ เป็น 4 สูตรการเคลื่อนที่ที่มีแน่นอน ส่วนใหญ่ข้อสอบจะออกแบบให้หา คำตอบที่ต้องใช้ 2-3 สูตร เพื่อความซับซ้อนของข้อสอบ การเคลื่อนที่แนวตั้ง แนวราบ หรือการ เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์บ้าง หรือจะเป็นการผสมกันระหว่างแรงและการเคลื่อนที่ก็มี จะมีบาง ครั้งที่ออกค่าความเร็วเฉลี่ย
- เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนหรือการเคลื่อนที่เป็นวงกลม โจทย์ออกไม่กี่ข้อเท่านั้นเพื่อทดสอบ ความเข้าใจการเคลื่อนที่เชิงมุมของน้อยๆ การแปลงค่าเชิงมุมเป็นเชิงเส้น โมเมนตัมเป็นเรื่องที่ ไม่ซับซ้อนและก็มีในข้อสอบให้เห็นทุกปีประมาณ 2-4 ข้อ ส่วนใหญ่จะออกพวกชนกำแพงแล้ว กระเด็นกลับบ้าง ชนแล้วติดกันไป ให้ใช้สูตรการดลหรือกฎโมเมนตัม ตามลำดับ

- เรื่องงานและพลังงาน เป็นอีกเรื่องที่เนื้อหาค่อนข้างกว้างและออกได้หลายรูปแบบ ถึงข้อสอบที่ออกหัวข้อนี้จะไม่ค่อยมาก แต่จะนำไปประยุกต์กับเนื้อหาอื่นเยอะ ก็ไม่ควรพลาดที่จะอ่าน ที่ไฮไลต์เลยจะออกเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน พลังงานศักย์ และพลังงานจลน์ งานเนื่องจากแรงเสียดทาน และกำลัง ในบางครั้งอาจมีออกเรื่องพลังงานเนื่องจากการเคลื่อนที่แบบหมุนรวมไปด้วย ทำให้ต้องจำสูตรเป็นจำนวนมาก
  - เรื่องไฟฟ้าสถิต ออกทุกปีเช่นกัน ปีละประมาณ 1-2 ข้อ โดยเฉพาะเรื่องแรงระหว่างประจุ ส่วนศักย์ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า และงานเนื่องจากประจุไฟฟ้าจะมีบ้างแล้วแต่ปี
  - เรื่องไฟฟ้ากระแสตรงมีให้น้อยมาก บางปีไม่ออกเลย ถ้าออกก็จะเป็นเรื่องวงจรไฟฟ้า หรือไม่ก็ความต้านทานของลวดโลหะ
  - ไฟฟ้ากระแสสลับและไฟฟ้าแม่เหล็ก มีประมาณ 1-3 ข้อ เกือบทุกปีจะมีเรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสสลับที่ประกอบไปด้วยขดลวดเหนี่ยวนำ ความจุไฟฟ้า และตัวต้านทานเสมอ บางปีออกเรื่องไฟฟ้าแม่เหล็ก มีบางปีออกหม้อแปลงไฟฟ้าด้วย
  - เรื่องแสง มีออกทุกปี ปีละข้อ ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องการหักเหหรือไม้ก็เลนส์และกระจก แทบไม่มีหัวข้อการแทรกสอด หาดับและปฏิบัติ หรือเกรตติง
  - เรื่องเสียง ออกปีละข้อ เนื้อหาเรื่องความเข้มเสียง เดซิเบล เสียงสะท้อน หรือปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ แล้วแต่ปี
  - เรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจะมีประมาณ 1-2 ข้อ เป็นแนวทฤษฎี ถ้าจำได้ก็โชคดี จำไม่ได้ก็โชคร้ายไป
  - เรื่องความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊สออกค่อนข้างเยอะประมาณ 2-4 ข้อ ในทุกปีจะมีอย่างน้อย 1 ข้อ ที่ถามหาชนิดของพลังงาน ข้อที่เหลือออกกฎของเทอร์โมไดนามิก แก๊สในอุดมคติ หรือสมดุลความร้อน
  - เรื่องของไหลซึ่งมีสถิติการออกมากที่สุดถึง 6 ข้อ ทุกปีจะมีหัวข้อเรื่องระบบไฮดรอลิกและประสิทธิภาพ กฎของแบร์นูลลี แรงลอยตัว ความหนืดของของไหล และอัตราการไหล
  - เรื่องการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (SHM) ฟิสิกส์อะตอม และฟิสิกส์นิวเคลียร์ แทบไม่ออก ถ้าน้องๆ คนใดอยากลดเนื้อหาการอ่านลงแนะนำให้ตัดเนื้อหาใน 3 เรื่องนี้ก่อนได้
- วิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่ออกเป็นการคำนวณ มีแค่ประมาณ 3-5 ข้อ เท่านั้นที่ออกเป็นทฤษฎี ส่วนมากจะเรื่องคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ความร้อน และทฤษฎีจลน์ของแก๊สและของไหล

ข้อมูลเชิงสถิติจำนวนข้อสอบปรนัยตั้งแต่ พ.ศ. 2558-2563 (วิชาเคมี)



ในส่วนของวิชาเคมี ข้อตัวเลือกจะมีประมาณไม่ถึง 10 ข้อ ซึ่งแน่นอนว่าออกไม่ครบทุกเนื้อหา บางปีก็มีบางปีก็ไม่มี

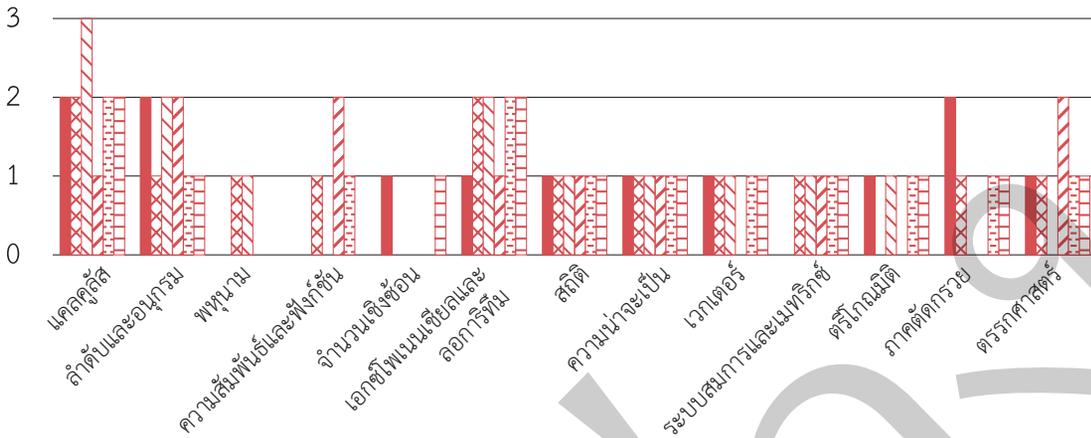
- เรื่องพันธะเคมี ซึ่งมีเกือบทุกปี ปีละข้อ ส่วนใหญ่ออกเรื่องความแข็งแรงของพันธะแต่ละชนิด เช่นเดียวกับสมบัติธาตุและสารประกอบ จะเน้นไปทางทฤษฎี เช่น สมบัติโลหะ กังโลหะ และอโลหะ
- เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์จะออกเป็นเชิงคำนวณหาปริมาณสารของปฏิกิริยาเคมี เรื่องของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยส่วนมากเนื้อหาจะคล้ายวิชาฟิสิกส์ นั่นคือแก๊สในอุดมคติหรือไม่ก็เป็นทฤษฎี
- เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาและสมดุลเคมีออกเกือบทุกปี ปีละข้อ ถ้าไม่ออกเกี่ยวกับการหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาก็ออกเรื่องสมดุลเคมี
- เรื่องสารละลายบางปีถามถึงเรื่องทฤษฎีและบางปีก็ถามหาความเข้มข้นของสารละลายหลังผสม แทบทุกปีจะมี 1 ข้อที่ออกเรื่องกรด-เบส ให้หาค่า pH ของสารละลายนั้นๆ
- เรื่องเคมีไฟฟ้ามีในข้อสอบทุกปี ปีละข้อ ในบางปีออกหาค่า  $E^0$  บางปีออกทฤษฎีอิเล็กโทรไลต์
- เรื่องเคมีอินทรีย์เป็นเรื่องค่อนข้างกว้างและมีในข้อสอบแทบทุกปี ส่วนใหญ่ออกเรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน หรือบ้างก็ออกเรื่องหมู่ฟังก์ชันต่างๆ
- เรื่องชื่อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และสารผลิตภัณฑ์มีออกน้อยมากหรือแทบไม่มีเลย หากมีเวลาว่างก็สามารถอ่านเพิ่มเติมได้เพราะเป็นเนื้อหาในแบบของทฤษฎี

ส่วนเรื่องที่ไม่จำเป็นต้องอ่านก็ได้เนื่องจากไม่ออกในข้อสอบเลย คือ เรื่องโครงสร้างอะตอม (บางเรื่อง เช่น โครงสร้างอะตอม และระดับพลังงาน) และสารชีวโมเลกุล นื่องๆ สามารถเก็บเรื่องดังกล่าวไว้อ่านภายหลังได้

วิชาเคมีจะมีจำนวนข้อที่เป็นการคำนวณและข้อที่เป็นทฤษฎีคละกันไปแล้วแต่ปี แต่สิ่งที่เห็นได้ชัดคือ ข้อที่เป็นการคำนวณจะออกเรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ สารละลาย และกรด-เบส

ข้อมูลเชิงสถิติจำนวนข้อสอบปรนัยตั้งแต่ พ.ศ. 2558-2563 (วิชาคณิตศาสตร์)

■ ก.พ. ปี 63    ☒ ก.พ. ปี 62    ☐ ก.พ. ปี 61    ☑ มี.ค. ปี 60    ☒ ต.ค. ปี 59    ☒ ต.ค. ปี 58

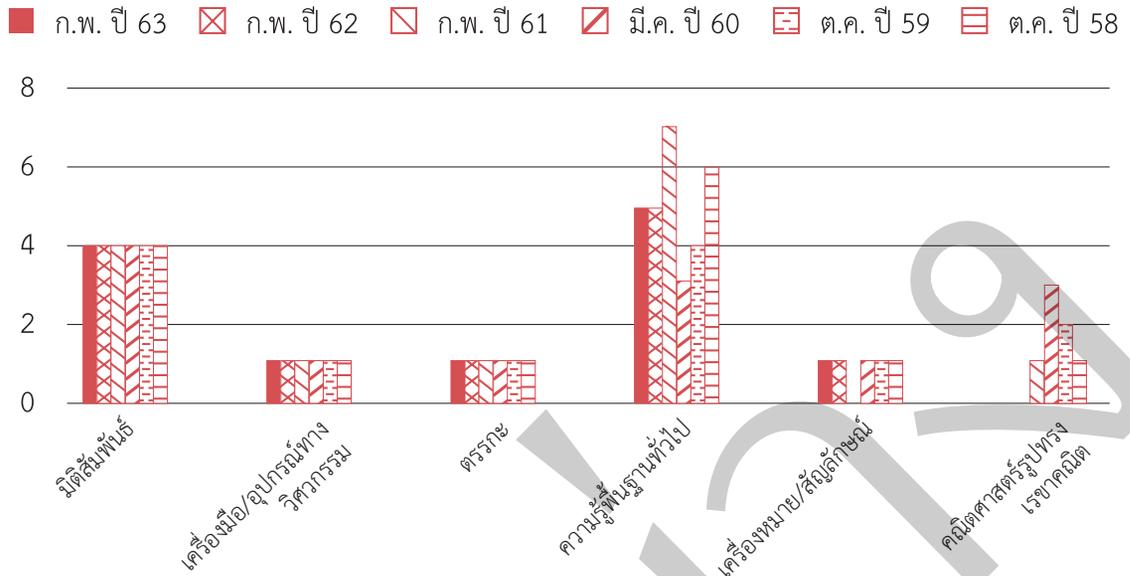


ส่วนหัวข้อคณิตศาสตร์จะออกประมาณ 11-13 ข้อ

- เรื่องแคลคูลัส เป็นหัวข้อที่ถามเยอะที่สุด มี 1-3 ข้อ ทุกปีจะต้องให้หาอนุพันธ์และปริพันธ์ หรือไม่ก็ประยุกต์กับรูปเรขาคณิต กราฟ บางครั้งอาจจะให้หาค่าไรสูงสุด-ต่ำสุด
- เรื่องลำดับและอนุกรม เป็นหัวข้อที่ออกรองลงมา ซึ่งมีทั้งลำดับเลขคณิต/เรขาคณิต และอนุกรมเลขคณิต/เรขาคณิต
- เรื่องพหุนาม ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน และจำนวนเชิงซ้อน อาจมีโอกาสออกได้ แต่ค่อนข้างน้อย
- เรื่องฟังก์ชันเอกซโพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ข้อสอบออกทุกปี ปีละ 1-2 ข้อ โจทย์บางข้อถามตรงตัว ส่วนบางข้อถามเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาวิชาอื่น
- เรื่องสถิติและความน่าจะเป็นมีออกอย่างละข้อทุกปีติดกัน อ่านเนื้อหาสถิติ 1 (Mean, Median, Mode, S.D.) ก็เพียงพอแล้ว ส่วนความน่าจะเป็นก็เป็นเรื่องการจัดหมู่ (Combination) เท่านั้น
- เรื่องเวกเตอร์ ระบบสมการและเมทริกซ์มีให้เห็นอย่างละข้อเกือบทุกปี และออกอย่างตรงไปตรงมา ไม่ยากถ้ารู้กฎและหลักการ
- เรื่องตรีโกณมิติ หรือให้เรียกว่าเป็นเรขาคณิตวิเคราะห์โดยจะเน้นไปเรื่องวงกลมแล้วหามุม หรือไม่ก็รูปสามเหลี่ยมคล้าย ออกปีเว้นปี เนื้อหาจะครอบคลุมแค่ sin cos tan และสูตรแบบง่ายๆ ไม่จำเป็นต้องจำสูตรลัดมากเหมือน PAT 1 แค่อ่านเรื่องวงกลมเยอะและบ่อย
- เรื่องภาคตัดกรวยออกเป็นบางปี ถ้าจะเน้นก็เน้นที่สมการเส้นตรงบ่อยมาก วงกลมหรือวงรี แทบไม่มีให้เห็นในข้อสอบ เพราะฉะนั้น ไม่ต้องจำสูตรเหล่านั้นก็ได้
- เรื่องตรรกศาสตร์ หรือเรียกอีกอย่างว่า หลักการใช้เหตุใช้ผล เพราะในข้อสอบจะไม่ได้ถามถึงข้อจริงเท็จแต่อย่างใด จะเน้นไปเรื่องหลักเหตุผลมากกว่า ค่อนข้างกว้างมาก ไม่สามารถอนุมานได้ จำนวนที่ออก 0-2 ข้อ

วิชาคณิตศาสตร์จะออกเป็นการคำนวณทั้งหมดและไม่ยาก เพราะฉะนั้นจำวิธีทำให้ดี ควรเก็บได้เต็มในส่วนนี้

ข้อมูลเชิงสถิติจำนวนข้อสอบปรนัยตั้งแต่ พ.ศ. 2558-2563 (วิชาความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม)



ในหัวข้อความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมจะแบ่งออกเป็น 6 หมวดหมู่ ซึ่งจากสถิติข้อมูลพบว่า จำนวนข้อของแต่ละหมวดหมู่ค่อนข้างคงที่

- เรื่องมิติสัมพันธ์มี 4 ข้อ ทุกปี ใ้รูป top front side views แล้วถามหารูปสามมิติ หรือไม่ก็สลับกัน ไม่ยาก เพียงดูรูปแล้วสามารถตอบได้ในเวลาไม่ถึงนาที
- เรื่องเครื่องมือ/อุปกรณ์ทางวิศวกรรม มีออก 1 ข้อทุกปี เครื่องมือของวิศวกรมีเยอะหลายแขนงมาก ไม่สามารถสรุปได้หมดเป็นข้อๆ แต่เน้นไปที่เครื่องมือวัดกับเครื่องมือการช่าง
- เรื่องตรรกะมีออก 1 ข้อ ทุกปีเช่นกัน เกี่ยวกับการตำแหน่งของสิ่งของจากข้อมูลตำแหน่งแค่บางตัว
- เรื่องความรู้พื้นฐานทั่วไป ออกกว้างมาก เป็นความรู้รอบตัวไม่ตายตัว แล้วแต่ไขควงจะเจอข้อสอบที่ยากหรือง่าย มีประมาณ 3-7 ข้อ
- เรื่องเครื่องมือ/สัญลักษณ์ ถามหัวข้อเรื่องป้ายเตือนค่อนข้างบ่อย
- เรื่องคณิตศาสตร์รูปเรขาคณิต 2 ปีหลังไม่มีให้เห็น แต่ต่อไปอาจจะก็ได้ เนื้อหาออกคล้ายวิชาคณิตศาสตร์ แต่เน้นพวกรูปเรขาคณิตหรือไม่ก็ตรีโกณมิติ ค่อนข้างมองยาก ต้องใช้เวลาในการคิด วิเคราะห์ แนะนำให้ข้ามไปก่อน ดูเดินๆ คล้ายว่าจะง่าย แต่บางข้อยากกว่าที่คิดนะครับ



## ความยากง่ายของข้อสอบ

**วิชาฟิสิกส์ :** คำถามที่ค่อนข้างง่ายที่สามารถนำตัวเลขมาแทนค่าแล้วได้คำตอบทันทีถ้าสูตรได้ โจทย์ถามตรงตัว ประมาณ 10 ข้อ คำถามความยากระดับปานกลางจะมีประมาณ 20-30 ข้อ ที่ต้องแทนสูตรอย่างน้อย 2 สูตรขึ้นไป มีการประยุกต์เล็กน้อย คำนวณนิดหน่อย ส่วนข้อสอบที่ยากจะมีประมาณ 5-6 ข้อ จะต้องมีความรู้พื้นฐานที่ค่อนข้างแน่นถึงจะตอบได้ จะมีข้อสอบเนื้อหาของมหาวิทยาลัยปทุมธานีประมาณ 1-2 ข้อ ซึ่งผู้ออกข้อสอบไม่ควรจะถามในข้อสอบ เนื่องจากเนื้อหาที่นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายจะเรียน เพราะฉะนั้น ไม่ต้องกังวลถ้าทำไม่ได้ (แต่สำหรับน้องๆ ที่อยากได้เต็ม ก็ต้องมีความรู้เทียบเท่าเด็กมหาวิทยาลัยปีหนึ่ง หนังสือเล่มนี้จะไม่ครอบคลุมเนื้อหามหาวิทยาลัยนะครับ)

**วิชาเคมี :** ข้อสอบเกือบทั้งหมดจะค่อนข้างง่าย ถามอย่างตรงไปตรงมาไม่มีพลิกแพลงเหมือนวิชาฟิสิกส์ เนื้อหาออกแค่บางเรื่อง และง่ายกว่า PAT 2 และ กสพท.

**วิชาคณิตศาสตร์ :** ข้อสอบเกือบทั้งหมดจะค่อนข้างง่าย ถามอย่างตรงไปตรงมาไม่มีพลิกแพลงเหมือนวิชาฟิสิกส์ เนื้อหาออกแค่บางเรื่องเช่นกัน และจะง่ายกว่า PAT 1 มาก ยกเว้นเรื่องแคลคูลัสจะมีการพลิกแพลงนิดหน่อยเพราะการเรียนวิศวกรรมศาสตร์จะได้ใช้ดิฟเฟอเรนเชียล (differential) และ อินทิกรัล (integral) ค่อนข้างมาก

**พื้นฐานวิศวกรรม :** เนื้อหาไม่ตายตัว เพราะค่อนข้างกว้างมาก แล้วแต่โชคของน้องๆ ที่จะสอบในแต่ละปี ถ้ามีความรู้ทั่วไปอย่างกว้างขวางก็จะง่ายมากๆ มองแล้วสามารถเห็นคำตอบได้เลย แต่โดยส่วนใหญ่ของน้องๆ จะตอบได้เกือบหมดเพราะเป็นหลักการใช้เหตุผลทั่วไป

“

สรุปเนื้อหา PAT 3  
แบบกระชับทบทวน  
ความรู้

”

# 0. ความรู้ที่ควรรอบก่อนสอบ (Basic)

## หน่วย SI ที่ควรรอบ

|                          |                              |                   |
|--------------------------|------------------------------|-------------------|
| ความยาว (m)              | มวล (kg)                     | เวลา (s)          |
| ความถี่ (Hz)             | มุมตัน (sr)                  | มุมในระนาบ (rad)  |
| กระแสไฟฟ้า (A)           | ความเข้มของการส่องสว่าง (Cd) | ความเหนี่ยวนำ (H) |
| ความต้านทาน ( $\Omega$ ) | ความจุไฟฟ้า (F)              | ความต่างศักย์ (V) |
| ประจุไฟฟ้า (C)           | ความเข้มสนามแม่เหล็ก (T)     | อุณหภูมิ (K)      |
| ปริมาณสาร (mol)          |                              |                   |

## เพิ่มเติม (หน่วยเสริม)

มุมในระนาบหรือเรเดียน a มีสูตรดังนี้  $a = \theta r$   
มุมตันหรือสเตอเรเดียน sr มีสูตรดังนี้  $sr = \frac{A}{r^2}$

## คำนำหน้าหน่วย SI ที่ควรรอบ

| คำนำหน้า | สัญลักษณ์ | ค่าฐานกำลัง | คำนำหน้า | สัญลักษณ์ | ค่าฐานกำลัง |
|----------|-----------|-------------|----------|-----------|-------------|
| peta     | P         | $10^{15}$   | -        | -         | $10^0$      |
| tera     | T         | $10^{12}$   | deci     | d         | $10^{-1}$   |
| giga     | G         | $10^9$      | centi    | c         | $10^{-2}$   |
| mega     | M         | $10^6$      | milli    | m         | $10^{-3}$   |
| kilo     | k         | $10^3$      | micro    | $\mu$     | $10^{-6}$   |
| hecto    | h         | $10^2$      | nano     | n         | $10^{-9}$   |
| deca     | da        | $10^1$      | pico     | p         | $10^{-12}$  |
| -        | -         | $10^0$      | femto    | f         | $10^{-15}$  |

# 1. วิชาฟิสิกส์ (Physics)

## 1.1 มวล แรงแ และกฎการเคลื่อนที่

### ปริมาณเวกเตอร์และสเกลาร์

ปริมาณเวกเตอร์ คือ ปริมาณที่มีขนาดและทิศทาง ส่วนปริมาณสเกลาร์ คือ ปริมาณที่มีขนาดเท่านั้น

| ปริมาณเวกเตอร์  | ปริมาณสเกลาร์  |
|---|--|
| การกระจัด ความเร็ว ความเร่ง แรง โมเมนตัม<br>รวมการเคลื่อนที่เชิงมุมด้วย เป็นต้น | ระยะทาง อัตราเร็ว อัตราเร่ง งานและพลังงาน<br>เป็นต้น |

### NOTE

ปริมาณเวกเตอร์ส่วนใหญ่จะใส่สัญลักษณ์ ( $\vec{\quad}$ ) บนหัว แต่บางครั้งในสูตรก็จะไม่เห็นบ้างแต่เป็นที่  
รู้กันว่าเป็นปริมาณแบบใด

### สูตรการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง กรณี $a = 0$

$$v = \frac{s}{t}$$

โดยที่  $v$  = ความเร็ว (m/s)  
 $s$  = การกระจัด (m)  
 $t$  = เวลา (s)

### 4 สูตรการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง กรณี $a$ คงที่

$$v = u + at$$

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

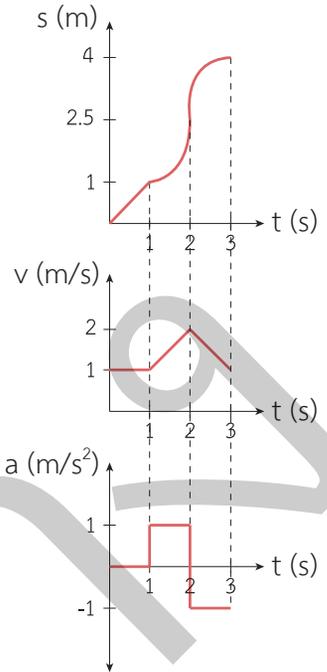
$$v^2 = u^2 + 2as$$

$$s = \frac{u+v}{2}t$$

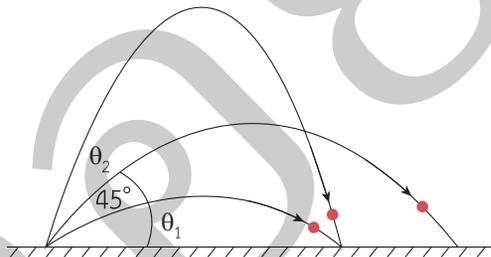
โดยที่  $u$  = ความเร็วต้น (m/s)  
 $v$  = ความเร็วปลาย (m/s)  
 $a$  = ความเร่ง (m/s<sup>2</sup>)  
 $t$  = เวลา (s)  
 $s$  = การกระจัด (m)

### กราฟการเคลื่อนที่เส้นตรงในแนวเส้นตรง

- กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง  $s$ ,  $v$ ,  $a$ ,  $t$  สามารถหาได้จาก 4 สูตรการเคลื่อนที่ โดยการคิดแยกช่วง เช่น  $t = 1-2$  s,  $t = 2-3$  s
- กราฟทั้ง 3 คือ ปริมาณเวกเตอร์ คือ การกระจัด ( $s$ ) ความเร็ว ( $v$ ) และความเร่ง ( $a$ ) ต้องพิจารณาวกกลับให้ดี
- พื้นที่ใต้กราฟ  $v-t =$  การกระจัด ( $s$ )
- พื้นที่ใต้กราฟ  $a-t =$  ความเร็ว ( $v$ )
- กราฟ  $s$  ช่วง  $t = 1-2$  s เป็นกราฟพาราโบลาหงาย ช่วง  $t = 2-3$  s เป็นกราฟพาราโบลาคว่ำ



### การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์



- ความเร็วในแนวระดับมีค่าคงที่ตลอดเวลาถ้าไม่มีแรงอื่นมากกระทำ
- ความเร็วต้นของวัตถุทำมุม  $45^\circ$  กับแนวราบ วัตถุจะเคลื่อนที่ได้การกระจัดแนวราบไกลที่สุด
- หากขว้างวัตถุที่มุม  $\theta_1$  และมุม  $\theta_2$  แล้ววัตถุตกที่ระยะเดียวกัน หมายความว่า  $\theta_1 + \theta_2 = 90^\circ$
- ถ้า  $y$  เป็นระยะความสูงสูงสุดในแนวตั้ง และ  $x$  เป็นระยะทางไกลสุดในแนวราบ เราจะได้

$$\frac{y}{x} = \frac{1}{4} \tan \theta$$

### การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในแนวระดับ

$$s_x = v_x t$$

โดยที่  $s_x =$  การกระจัดในแนวระดับ (m)

$v_x =$  ความเร็วในแนวระดับ (m/s)

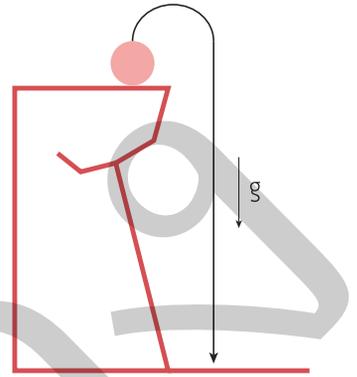
$t =$  เวลา (s)

## การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในแนวตั้ง

- ใช้สูตรเดียวกับ 4 สูตรการเคลื่อนที่เลย เพียงแต่เปลี่ยนตัว  $a$  เป็น  $g$  (แรงโน้มถ่วงของโลก  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) โดยมี  $t$  เป็นตัวเชื่อมระหว่างสองแนว

## การเคลื่อนที่ในแนวตั้งภายใต้แรงดึงดูดของโลก

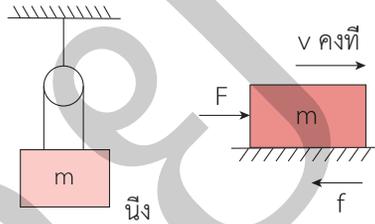
- ใช้สูตรเดียวกับ 4 สูตรการเคลื่อนที่ เพียงแต่เปลี่ยนตัว  $a$  เป็น  $g$  (แรงโน้มถ่วงของโลก  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- กำหนดทิศทางของการเคลื่อนที่ให้ดี หากกำหนดให้การเคลื่อนที่ทิศลงเป็น  $+$  ก็ต้องพิจารณา  $s, u, v, a$  ว่าอยู่ในทิศทางเดียวกันรึเปล่า
- การกำหนด  $+, -$  ผิด ไม่เป็นไรเพราะผลคำตอบสุดท้ายจะออกมาเอง



## แรงและกฎของนิวตัน

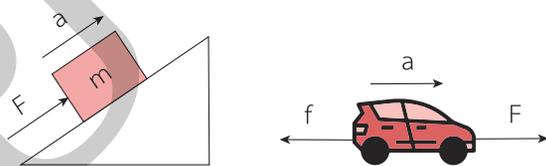
- กฎข้อ 1 วัตถุอยู่สภาพหยุดนิ่งหรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่

$$\sum \vec{F} = 0$$



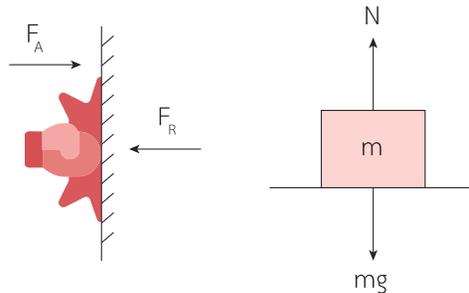
- กฎข้อ 2 วัตถุถูกแรงมากกระทำ ทำให้แรงลัพธ์ไม่เป็น 0 มีความเร่ง

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$



- กฎข้อ 3 แรงกิริยาทุกแรงจะต้องมีแรงปฏิกิริยา ซึ่งมีขนาดเท่ากันแต่ทิศตรงข้าม  
แรงกิริยา = แรงปฏิกิริยา

$$\vec{F}_A = -\vec{F}_R$$



## การหาแรงลัพธ์

แรงเป็นเวกเตอร์ มีทิศทาง เพราะฉะนั้นการหาแรงลัพธ์ ( $F_{Net}$ ) ต้องหาแบบรวมเวกเตอร์

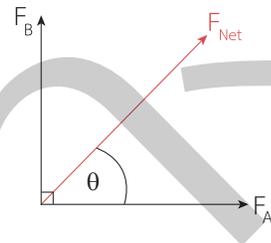
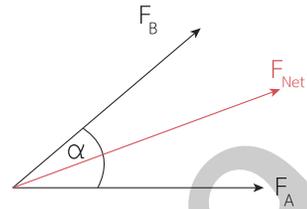
$$F_{Net} = \sqrt{F_A^2 + F_B^2 + 2F_A F_B \cos \alpha}$$

หากมุมของทั้งสองแรงตั้งฉากกัน ( $\alpha = 90^\circ$ )

$$F_{Net} = \sqrt{F_A^2 + F_B^2}$$

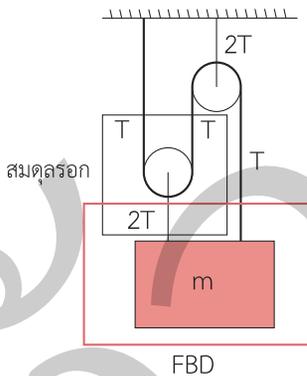
$$F_x = F_A = F_{Net} \cos \theta$$

$$F_y = F_B = F_{Net} \sin \theta$$



## การหาแรงดึงเชือกจากรอก

หลักการ : รอกใช้เปลี่ยนทิศทางแรง เชือกเส้นเดียวกันจะมีแรงขนาดเท่ากันเสมอ



ที่ สมตุลรอก

$$\uparrow = \downarrow$$

$$T + T = 2T$$

ที่ FBD\*

$$\uparrow = \downarrow$$

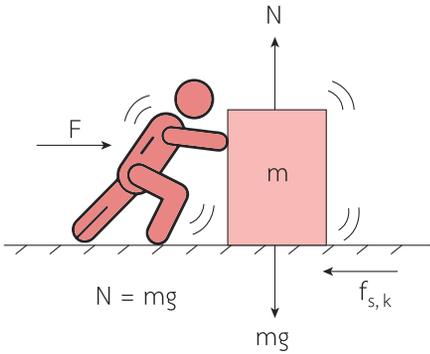
$$2T + T = mg$$

โดยที่  $T =$  แรงดึงเชือก (N)

$m =$  มวล (kg)

\* FBD ย่อมาจาก Free Body Diagram หรือการพิจารณาวัตถุที่เราสนใจและเวกเตอร์ทั้งหมดที่กระทำกับวัตถุนั้น

## แรงเสียดทาน



$$f_s = \mu_s N$$

$$f_k = \mu_k N$$

โดยที่  $f_s$  = แรงเสียดทานสถิต (N)

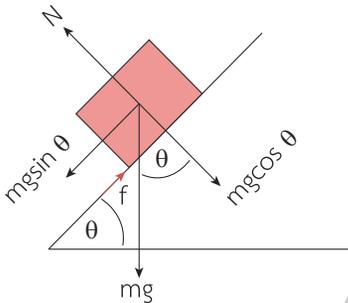
$f_k$  = แรงเสียดทานจลน์ (N)

$\mu_s$  = สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสถิต (-)

$\mu_k$  = สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานจลน์ (-)

N = แรงกระทำตั้งฉาก (N)

## สัมประสิทธิ์ความเสียดทานเมื่อวัตถุวางอยู่บนพื้นเอียง (กรณีอยู่นิ่งหรือ v คงที่)



$$\mu = \tan \theta$$

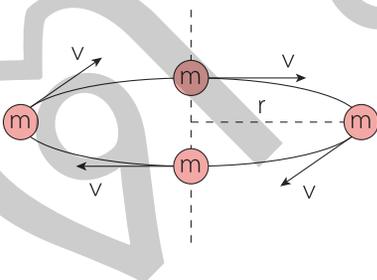
โดยที่  $\mu^*$  = สัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน (-)

$\theta$  = มุมของพื้นเอียง (องศา)

\* สามารถเป็นได้ทั้งแรงเสียดทานสถิต (กรณีอยู่นิ่ง) และแรงเสียดทานจลน์ (กรณี v คงที่)

## 1.2 การเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบวงกลม

### แรงเข้าสู่ศูนย์กลาง



$$F_c = \frac{mv^2}{r}$$

โดยที่  $F_c$  = แรงเข้าสู่ศูนย์กลาง (N)

v = อัตราเร็วเชิงเส้น (m/s)

r = รัศมีการเคลื่อนที่เป็นวงกลม (m)

- PAT 3 ออกอะไรบ้าง ? ต้องอ่านอะไร ?
- ข้อสอบหน้าตาเป็นยังไง มีกี่ข้อ เคยออกข้อสอบอะไรบ้าง ?

หนังสือ **โค้งสุดท้ายตะลุยโจทย์ PAT 3 ความถนัดทางวิศวกรรมศาสตร์** เล่มนี้ ได้รวบรวมข้อมูลสถิติข้อสอบ PAT 3 ที่พามาทั้งหมด เพื่อให้ผู้อ่านได้จัดลำดับความสำคัญในการทบทวนเนื้อหา พร้อมทั้งสรุปสูตรและเนื้อหาที่จำเป็น ทุกสูตรในหนังสือเล่มนี้จะได้ใช้ในการสอบแน่นอน !!!

นอกจากนี้ภายในเล่มยังได้จัดทำข้อสอบ Warm up ให้ประเมินตนเองในขั้นแรก และข้อสอบเสมือนจริง ซึ่งอ้างอิงจากข้อสอบปี 62-63 ถ้าอยากรู้ว่าข้อสอบจริงหน้าตาเป็นยังไง หนังสือเล่มนี้ช่วยได้ เสมือนทำข้อสอบแท้จริง ถ้าทำเล่มนี้ได้ ก็สามารถทำข้อสอบจริงได้แน่นอน !!!

หนังสือแนะนำ



โค้งสุดท้าย  
ตะลุยโจทย์

**PAT 1**

ความถนัดทางคณิตศาสตร์

- วิเคราะห์ข้อสอบ PAT 1
- ข้อสอบเสมือนจริง 6 ชุด พร้อมเฉลยละเอียด
- วิธีคิดเป็นระบบ เข้าใจง่าย



สนใจสั่งซื้อหนังสือออนไลน์ได้ที่

[www.serazu.com](http://www.serazu.com)

สั่งซื้อง่าย สะดวก จัดส่งรวดเร็ว



จัดจำหน่ายโดย Think Beyond

Barcode 885-90993-0957-8



8 859099 309578

ราคา 380 บาท