

## สารบัญ

|                                                           | หน้า |
|-----------------------------------------------------------|------|
| <b>บทที่ 8 พลังงานศักย์และกฎการอนุรักษ์พลังงาน</b>        |      |
| 8.1 พลังงาน                                               | 1    |
| 8.2 แรงอนุรักษ์และแรงไม่อนุรักษ์                          | 8    |
| 8.4 กฎการอนุรักษ์พลังงาน                                  | 11   |
| 8.5 งานที่ทำในกรณีที่มีแรงไม่อนุรักษ์                     | 18   |
| 8.6 ความสัมพันธ์ระหว่างแรงอนุรักษ์กับพลังงานศักย์         | 26   |
| 8.7 แผนผังพลังงานและสมดุลของระบบ                          | 27   |
| 8.8 ความสัมพันธ์ระหว่างมวลกับพลังงาน                      | 29   |
| โจทย์แบบฝึกหัด                                            | 31   |
| <b>บทที่ 9 โมเมนตัมและการชน</b>                           |      |
| 9.1 โมเมนตัมเชิงเส้นและการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงเส้น        | 2    |
| 9.2 การคลและโมเมนตัม                                      | 9    |
| 9.3 การชน                                                 | 14   |
| 9.4 การชนแบบยืดหยุ่นและแบบไม่ยืดหยุ่นใน 1 มิติ            | 16   |
| 9.5 การชนแบบยืดหยุ่นใน 2 มิติ                             | 34   |
| 9.6 จุดศูนย์กลางมวลและจุดศูนย์กลางมวล                     | 42   |
| 9.7 แรงขับเคลื่อนของจรวด                                  | 50   |
| โจทย์แบบฝึกหัด                                            | 56   |
| <b>บทที่ 10 การหมุนของวัตถุแข็งเกร็งรอบแกนที่หยุดนิ่ง</b> |      |
| 10.1 การกระจัดเชิงมุม ความเร็วเชิงมุมและความเร่งเชิงมุม   | 2    |
| 10.2 พลศาสตร์ของการหมุน: การหมุนด้วยความเร่งเชิงมุมคงตัว  | 5    |
| 10.3 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชิงมุมกับปริมาณเชิงเส้น    | 9    |
| 10.4 พลังงานของการหมุน                                    | 17   |
| 10.5 การคำนวณหาโมเมนต์ความเฉื่อย                          | 24   |
| 10.6 แรงบิด                                               | 32   |
| 10.7 ความสัมพันธ์ระหว่างทอร์กกับอัตราเร่งเชิงมุม          | 41   |
| 10.8 งาน กำลังงาน และพลังงานของการหมุน                    | 45   |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 10.9 บทประยุกต์ของการเคลื่อนที่แบบหมุน         | 52 |
| โจทย์แบบฝึกหัด                                 | 54 |
| <b>บทที่ 11 การกลิ้ง และโมเมนตัมเชิงมุม</b>    |    |
| 11.1 การกลิ้งของวัตถุแข็งเกร็ง                 | 2  |
| 11.2 การคูณแบบเวกเตอร์และแรงบิด                | 11 |
| 11.3 โมเมนตัมเชิงมุมของอนุภาค                  | 15 |
| 11.4 โมเมนตัมเชิงมุมของวัตถุแข็งเกร็งที่หมุน   | 19 |
| 11.5 กฎการอนุรักษ์โมเมนตัมเชิงมุม              | 23 |
| 11.6 การเคลื่อนที่ของลูกข่างหรือไวรัสโคป       | 32 |
| โจทย์แบบฝึกหัด                                 | 37 |
| <b>บทที่ 12 สมดุลสถิตและความยืดหยุ่น</b>       |    |
| 12.1 เงื่อนไขของสมดุล                          | 4  |
| 12.2 จุดศูนย์กลางมวล และจุดศูนย์กลางถ่วง       | 4  |
| 12.3 ตัวอย่างการคำนวณเกี่ยวกับสมดุล            | 10 |
| 12.4 สมดุลเสถียร สมดุลไม่เสถียร และสมดุลสะเทิน | 17 |
| 12.5 สมบัติความยืดหยุ่นของของแข็ง              | 21 |
| 12.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นกับความเครียด  | 32 |
| โจทย์แบบฝึกหัด                                 | 41 |
| <b>บทที่ 13 การเคลื่อนที่แบบสั่น</b>           |    |
| 13.1 การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย        | 3  |
| 13.2 มวลผูกติดกับสปริง                         | 9  |
| 13.3 พลังงานของการสั่น                         | 13 |
| 13.4 ลูกตุ้มนาฬิกา                             | 21 |
| 13.5 การสั่นแบบหน่วง                           | 39 |
| 13.6 การสั่นแบบใช้แรงเสริม                     | 42 |
| โจทย์แบบฝึกหัด                                 | 44 |

## บทที่ 14 กฎของความโน้มถ่วง

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 14.1 กฎความโน้มถ่วงสากลของนิวตัน                         | 2  |
| 14.2 การวัดค่าคงตัวของความโน้มถ่วง                       | 5  |
| 14.3 ความเร่งของการตกอย่างเสรี และแรงโน้มถ่วง            | 7  |
| 14.4 กฎของเคปเลอร์                                       | 11 |
| 14.5 กฎความโน้มถ่วงกับการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์         | 12 |
| 14.6 สนามโน้มถ่วง                                        | 18 |
| 14.7 พลังงานศักย์โน้มถ่วง                                | 20 |
| 14.8 การอนุรักษ์พลังงานของดาวเคราะห์และดาวเทียม          | 23 |
| 14.9 แรงโน้มถ่วงระหว่างอนุภาคเล็กๆกับวัตถุทรงกลมขนาดใหญ่ | 30 |
| โจทย์แบบฝึกหัด                                           | 34 |