

## สารบัญ

### หน่วยที่ 9 คลื่นกล

|   |    |
|---|----|
| 9.1 คลื่นเชิงคณิตศาสตร์                     | 2  |
| 9.2 อัตราเร็วของคลื่นกลในตัวกลางต่างๆ       | 10 |
| 9.2.1 อัตราเร็วของคลื่นตามขวางในเส้นเชือก   | 10 |
| 9.2.2 อัตราเร็วของคลื่นตามยาวในของไหล       | 13 |
| 9.2.3 อัตราเร็วของคลื่นตามยาวในแท่งวัตถุตัน | 16 |
| 9.2.4 อัตราเร็วของเสียงในแก๊ส               | 18 |
| สาระสำคัญ                                   | 25 |
| แบบฝึกหัด                                   | 26 |

### หน่วยที่ 10 เสียง

|   |    |
|---|----|
| 10.1 คลื่นเสียง                               | 32 |
| 10.2 ความเข้มเสียงและระดับเสียง               | 35 |
| 10.3 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์                      | 41 |
| 10.3.1 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ของเสียงในหนึ่งมิติ | 41 |
| 10.3.2 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ของเสียงในสองมิติ   | 48 |
| 10.3.3 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ของแสง              | 50 |
| 10.3.4 การวัดอัตราเร็วโดยใช้เรดาร์            | 52 |
| 10.4 คลื่นกระแทก                              | 55 |
| 10.5 คลื่นไหวสะเทือน                          | 59 |
| สาระสำคัญ                                     | 65 |
| แบบฝึกหัด                                     | 67 |

## หน่วยที่ 11 แสง

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 11.1 ภาพที่เกิดจากการสะท้อน  | 76  |
| 11.2 ภาพที่เกิดจากการหักเห   | 83  |
| 11.2.1 การหักเหที่ผิวทรงกลม  | 83  |
| 11.2.2 การหักเหที่เลนส์บาง   | 88  |
| 11.2.3 การหักเหที่เลนส์ตา    | 92  |
| 11.3 แสงกับอัญมณี            | 95  |
| 11.3.1 สมบัติของอัญมณี       | 96  |
| 11.3.2 สมบัติทางแสงของอัญมณี | 98  |
| 11.3.3 คุณภาพของอัญมณี       | 105 |
| 11.3.4 การเก็บรักษาอัญมณี    | 108 |
| สาระสำคัญ                    | 110 |
| แบบฝึกหัด                    | 112 |

## หน่วยที่ 12 แสงเชิงฟิสิกส์

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 12.1 การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน   | 120 |
| 12.1.1 การแทรกสอด                | 120 |
| 12.1.2 การเลี้ยวเบน              | 123 |
| 12.2 การแทรกสอดเนื่องจากฟิล์มบาง | 128 |
| 12.2 วงแหวนนิวตัน                | 140 |
| สาระสำคัญ                        | 147 |
| แบบฝึกหัด                        | 149 |
| คำตอบแบบฝึกหัด                   | 153 |