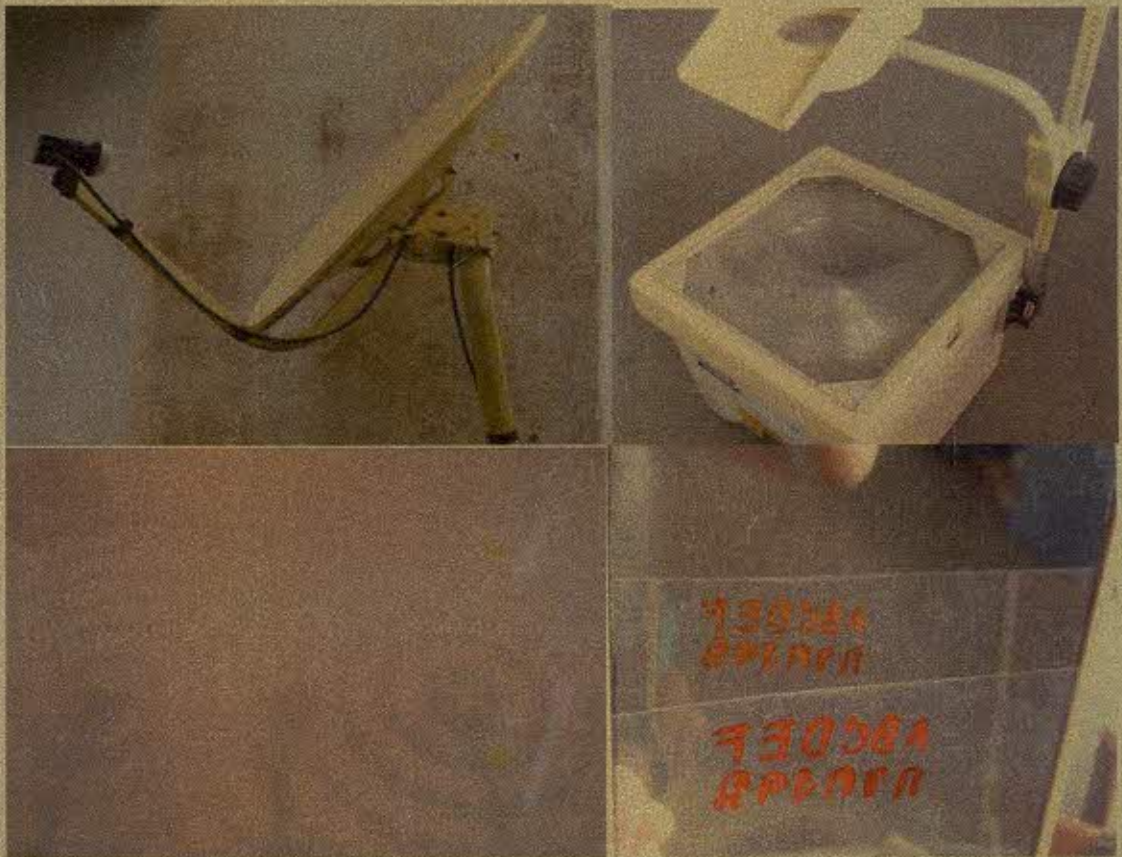


เอกสารประกอบการสอน

ฟิสิกส์ของคลื่น (Physics of Waves)



ชูจิต สาระภาค



10041049

ห้องสมุด วทบ. สุรินทร์

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ข
สารบัญ	ง
รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)	ฎ
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 1	1
สมการการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก	5
1.1 ชนิดของคลื่น	5
1.2 ส่วนประกอบของคลื่น	9
1.3 การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก	10
1.4 สมการความเร็วและความเร่งของคลื่น	14
1.5 แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก	18
1.6. การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกของระบบต่างๆ	19
1.7 เคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกแบบแอมป์	22
1.8 บทสรุป	25
1.9 คำถามทบทวน	27
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 2	29
การเคลื่อนที่ของคลื่นในตัวกลาง	33
2.1 ความเร็วของคลื่นในเส้นเชือก	33
2.2 สมการคลื่นเชิงเส้น	35
2.3 ความเร็วของคลื่นตามยาวในตัวกลางที่เป็นของไหล	37
2.4 ความเร็วของคลื่นตามยาวในตัวกลางที่เป็นของแข็ง	39
2.5 ความเร็วของคลื่นตามยาวในก๊าซ	45

สารบัญ

	หน้า
2.6. พลังงานของคลื่นที่เคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก	48
2.7 พลังงานของคลื่นในเส้นเชือก	51
2.8 การอนุรักษ์พลังงาน	53
2.9 กำลังของคลื่น	56
2.10 โมเมนตัมของคลื่น	58
2.11 บทสรุป	58
2.12 คำถามทบทวน	59
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 3	61
การซ้อนทับกันของคลื่น	65
3.1 การซ้อนทับการเคลื่อนที่ของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกในหนึ่งมิติ	65
3.1.1 การซ้อนทับการเคลื่อนที่ของสองซิมเปิลฮาร์โมนิก ที่อยู่ในแนวทางเดียวกันและมีความถี่เชิงมุม (ω) เท่ากัน	65
3.1.2 การซ้อนทับการเคลื่อนที่ของสองซิมเปิลฮาร์โมนิก ที่มีแนวทางเดียวกันแต่มีความถี่ต่างกัน	68
3.1.3 การซ้อนทับการเคลื่อนที่ของสองซิมเปิลฮาร์โมนิก ที่มีแนวทางตั้งฉากกันและมีความถี่เดียวกัน	70
3.2 การสะท้อนของคลื่น	78
3.2.1 การสะท้อนจากเส้นเชือกที่ปลายตรึง	78
3.2.2 การสะท้อนจากเส้นเชือกที่ปลายอิสระ	79

สารบัญ

หน้า

3.3 คลื่นนิ่ง	79
3.3.1 ฟังก์ชันของคลื่นนิ่ง	80
3.3.2 คลื่นนิ่งในเครื่องดนตรีประเภทสาย	84
3.3.3 คลื่นนิ่งในท่ออากาศ	87
3.3.4 ความดันในท่ออากาศ	90
3.3.5 คลื่นนิ่งสองมิติ	93
3.4 บทสรุป	97
3.5 คำถามทบทวน	100
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 4	101
คลื่นเสียงและปรากฏการณ์ดอปเพลอร์	105
4.1 สมการคลื่นเสียง	105
4.2 ความต้านทานจำเพาะของเสียง	108
4.3 ความเข้มของคลื่นเสียง	109
4.4 ระดับเสียง	111
4.5 การแทรกสอดของเสียง	113
4.6 บีตส์	116
4.7 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์	118
4.8 คลื่นกระแทก	125
4.9 บทสรุป	127
4.10 คำถามทบทวน	131

สารบัญ

	หน้า
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 5	133
อันตรายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับสสาร	137
5.1 สมการของแมกซ์เวลล์	138
5.2 กระแสการกระจัด	142
5.3 สมการคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	144
5.4 พลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	152
5.5 โมเมนตัมและความดันในการแผ่	157
5.6 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง	159
5.7 การกำเนิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	160
5.7.1 การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากประจุ	160
5.7.2 การเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากเสาอากาศของเครื่องส่งคลื่นวิทยุ	163
5.8 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	164
5.8.1 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	164
5.8.2 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	167
5.9 ประโยชน์และการประยุกต์ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	168
5.9.1 การพัฒนาระบบของคลื่นวิทยุ	169
5.9.2 คลื่นในระบบโทรทัศน์	170
5.10 บทสรุป	172
5.11 คำถามทบทวน	178

สารบัญ

	หน้า
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 6	181
ธรรมชาติของแสง	185
6.1 ธรรมชาติของแสง	185
6.2 การวัดความเร็วของแสง	187
6.2.1 วิธีการหาอัตราเร็วแสงของโรเมอร์	187
6.2.2 วิธีการหาอัตราเร็วแสงของฟิโซ	188
6.2.3 วิธีการหาอัตราเร็วแสงของไมเคิลสัน	189
6.3 ปรากฏการณ์ของแสง	192
6.3.1 รังสีและหน้าคลื่น	192
6.3.2 การสะท้อนของแสง	193
6.3.3 การหักเหของแสง	195
6.3.4 การกระจายของแสง	201
6.4 หลักการของฮอยเกนซ์ (เฮเกนซ์)	204
6.5 การสะท้อนกลับหมดภายใน	207
6.6 บทสรุป	210
6.7 คำถามทบทวน	213
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 7	215
กระจกและเลนส์	219

สารบัญ

หน้า

7.1 การเกิดภาพจากกระจกเงาราบ	219
7.2 การเกิดภาพจากกระจกเงาโค้ง	222
7.3 การเกิดภาพจากการหักเห	231
7.4 การเกิดภาพจากเลนส์บาง	236
7.4.1 เลนส์	237
7.4.2 การเกิดภาพจากเลนส์บาง	242
7.5 บทสรุป	246
7.6 คำถามทบทวน	248
แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 8	249
การแทรกสอดของคลื่นแสง	253
8.1 การทดลองช่องเปิดคู่ของยังค์	253
8.2 การแทรกสอดของคลื่น	256
8.3 การกระจายความเข้มแสงจากการแทรกสอด	259
8.4 การรวมคลื่นด้วยแผนภาพเฟเซอร์	262
8.5 การเปลี่ยนเฟสเนื่องจากการสะท้อน	268
8.6 การแทรกสอดในฟิล์มบาง	269
8.7 วงแหวนนิวตัน	271
8.8 บทสรุป	273
8.9 แบบฝึกหัด	276

สารบัญ

หน้า

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 9	279
รูปแบบการเลี้ยวเบนและและโพลาไรเซชัน	283
9.1 รูปแบบการเลี้ยวเบนทั่วไป	283
9.2 รูปแบบการเลี้ยวเบนจากช่องเปิดแคบ	284
9.3 ความเข้มแสงของรูปแบบการเลี้ยวเบนจากช่องเล็กยาวเดี่ยว	289
9.4 ความเข้มแสงของรูปแบบการเลี้ยวเบนจากช่องเปิดแคบคู่	296
9.5 กำลังแยกของช่องเปิดแคบเดี่ยวและช่องเปิดกลม	300
9.6 เกรตติงเลี้ยวเบน	302
9.7 สเปกโตรสโคปเกรตติง	306
9.8 การกระจายและกำลังแยกของเกรตติง	308
9.9 การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์	310
9.10 การโพลาไรเซชันของคลื่นแสง	313
9.10.1 การโพลาไรเซชันโดยแผ่นโพลาไรซ์	314
9.10.2 การโพลาไรเซชันจากการสะท้อน	316
9.10.3 การโพลาไรเซชันจากการหักเหสองแนว	318
9.10.4 การโพลาไรซ์โดยการกระเจิง	319
9.11 บทสรุป	321
9.12 คำถามทบทวน	325
บรรณานุกรม	327