

สรุปเตรียมสอบ ฟิสิกส์ ม.ปลาย

สรุปเนื้อหาฟิสิกส์ ม.4-6 พร้อมแนวข้อสอบ
ที่มักออกสอบในทุกสนามแข่งขัน เพื่อสอบเข้ามหาวิทยาลัย

- คัดเนื้อหา สรุปใจความสำคัญเพื่อให้อ่านเข้าใจง่าย
- รวบรวมแนวข้อสอบฟิสิกส์พร้อมเฉลยอย่างละเอียด
เช่น O-NET ฟิสิกส์, PAT2 ฟิสิกส์, PAT3 ฟิสิกส์,
9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์ สำหรับการสอบแข่งขัน TCAS
และการสอบเฉพาะของแต่ละสถาบัน

โดย อ.เทพวิ ชนะชาลุมงคล



เฉลยละเอียดมีคำบรรยายชัดเจน เข้าใจง่ายทุกข้อ

Preface

คำนำบรรณาธิการ

ฟิสิกส์เป็นอีกหนึ่งวิชาที่จำเป็นต้องใช้ในการสอบเพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ซึ่งต้องใช้สอบในการสอบ 9 วิชาสามัญ, O-Net, PAT2, และ PAT3 รวมถึงการสอบเฉพาะของแต่ละสถาบันด้วย หนังสือเล่มนี้ได้สรุปและรวบรวมเนื้อหาที่ใช้ในการสอบ พร้อมแนวข้อสอบที่คาดว่าจะออกสอบและยังมีคำอธิบายส่วนเฉลยอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้อ่านได้ทบทวนก่อนสอบอีกครั้งและเพื่อเพิ่มความมั่นใจในทุกสนามสอบ

กองบรรณาธิการ รังค์ บียอนด์ เอ็ดดูเคชั่น



แลกเปลี่ยนประสบการณ์การอ่านหนังสือได้ที่ www.facebook.com/thinkbeyond.ed



Contents

บทที่ 1	บทนำ	1
	การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติและฟิสิกส์รอบตัวเรา	2
	หน่วยฐานและหน่วยอนุพันธ์	2
	การทดลองเชิงฟิสิกส์กับความไม่แน่นอนในการวัด	3
	การบันทึกผลการทดลองโดยใช้เลขนัยสำคัญ	4
	• วิธีนับจำนวนเลขนัยสำคัญ	4
	การวิเคราะห์ผลการทดลองฟิสิกส์ในรูปแบบของกราฟ	5
	แนวข้อสอบบทที่ 1 บทนำ	6
	• เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 1 บทนำ	8
บทที่ 2	การเคลื่อนที่แนวตรง	9
	การวัดปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	10
	• ปริมาณเวกเตอร์กับปริมาณสเกลาร์	10
	• การหาเวกเตอร์ลัพธ์	10
	• เทคนิคการคำนวณขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์ (R) โดยใช้สูตร	11
	• การคำนวณเกี่ยวกับ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง	12
	• การหาอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง	12
	• การหาความเร็วเฉลี่ย	12
	• การหาความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง	12
	การวัดความเร่ง	13
	• การหาความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง	13
	• การหาความเร่งของวัตถุเมื่อตกอย่างอิสระในแนวตั้ง	13
	กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็ว, ระยะทาง, เวลา	14
	สมการของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงกรณีความเร่งคงที่	15
	แนวข้อสอบบทที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง	19
	• เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง	21
บทที่ 3	แรงและกฎการเคลื่อนที่	25
	แรง	26
	• การหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงที่ทำมุมต่อกัน	26
	• การหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์โดยการสร้างรูป	27
	กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	31
	น้ำหนักในทางฟิสิกส์	33
	กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล	34
	สภาพไร้น้ำหนัก	35
	การนำกฎนิวตันมาใช้ในการพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุ	35
	• กรณีน้ำหนักของวัตถุที่อยู่ในลิฟต์	35
	• กรณีแรงดึงในเส้นเชือก	37
	• กรณีแรงเสียดทานและแรงที่พื้นกระทำต่อวัตถุในแนวตั้งฉาก	37

	แนวข้อสอบบทที่ 3 แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	42
	● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 3 แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน	44
บทที่ 4	การเคลื่อนที่แบบต่างๆ.....	47
	การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	48
	● การเคลื่อนที่ในแนวระดับและแนวตั้ง	48
	● การกระจัดและความเร็วของวัตถุซึ่งเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	49
	● วัตถุที่มีความเร็วต้นทำมุมกับแนวระดับ	50
	● วัตถุที่มีความเร็วต้นทำมุมกับพื้นเอียง	50
	● การเคลื่อนที่แบบวงกลมด้วยอัตราเร็วคงตัว	55
	● การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	59
	แนวข้อสอบบทที่ 4 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	64
	● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 4 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	65
บทที่ 5	งานและพลังงาน	67
	แรงและงาน	68
	พลังงานจลน์และพลังงานศักย์	69
	● เทคนิคการคำนวณหางานของวัตถุที่มีการเคลื่อนที่อยู่แล้ว	70
	● หลักการคำนวณโดยใช้ทฤษฎีบทงานและพลังงาน	70
	● พลังงานศักย์โน้มถ่วง	71
	กฎการอนุรักษ์พลังงานและการประยุกต์	72
	● การประยุกต์กฎการอนุรักษ์พลังงาน	72
	● พลังงานศักย์ยืดหยุ่นของสปริง	74
	กำลัง	74
	เครื่องกล	75
	การวัดประสิทธิภาพของเครื่องกลหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า	75
	● การวิเคราะห์การได้เปรียบเชิงกล (M.A.)	75
	แหล่งพลังงานในประเทศและการประยุกต์ใช้พลังงาน	79
	แนวข้อสอบบทที่ 5 งานและพลังงาน	80
	● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 5 งานและพลังงาน	81
บทที่ 6	โมเมนตัมและการชน.....	83
	โมเมนตัม	84
	แรงและการเปลี่ยนโมเมนตัม	84
	การตลและแรงดล	86
	การชนใน 1 มิติและ 2 มิติ	86
	● กฎการอนุรักษ์โมเมนตัม	86
	● การชนกันแบบยืดหยุ่น	86
	● เทคนิคการคำนวณการชนกันเป็นลักษณะ 1 มิติหรือ 2 มิติ	87
	แนวข้อสอบบทที่ 6 โมเมนตัมและการชน	90
	● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 6 โมเมนตัมและการชน	92



Contents

บทที่ 7	การเคลื่อนที่แบบหมุน.....	95
	ปริมาณทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวกับการหมุน	96
	ทอร์กและโมเมนต์ของความเฉื่อยในการเคลื่อนที่แบบหมุน	98
	การหาโมเมนต์ของความเฉื่อยรอบแกนหมุนสมมาตร	99
	การหาพลังงานจลน์ของการเคลื่อนที่แบบหมุน	100
	โมเมนต์ตัมเชิงมุมและอัตราการเปลี่ยนแปลงโมเมนต์ตัมเชิงมุม	101
	กฎการอนุรักษ์โมเมนต์ตัมเชิงมุม	102
	การเคลื่อนที่ของวัตถุทั้งแบบเลื่อนที่และแบบหมุน	103
	แนวข้อสอบบทที่ 7 การเคลื่อนที่แบบหมุน	105
	● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 7 การเคลื่อนที่แบบหมุน	107
บทที่ 8	สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น.....	109
	สภาพสมดุล	110
	สมดุลต่อการเลื่อนที่	110
	สมดุลต่อการหมุน	112
	● โมเมนต์ของแรงหรือทอร์ก	112
	● โมเมนต์ของแรงคู่ควบ	113
	ศูนย์กลางมวลและศูนย์กลางถ่วง	114
	สภาพสมดุลของวัตถุและเสถียรภาพของสมดุล	115
	● การรักษาเสถียรภาพของสมดุล	115
	การนำหลักสมดุลไปประยุกต์	116
	● คาน	116
	● ล้อและเพลลา	117
	สภาพยืดหยุ่น	119
	● ความเค้นและความเครียด	119
	● ความเครียดตามยาว (ϵ)	120
	● มอดูลัสของยัง	120
	แนวข้อสอบบทที่ 8 สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น	122
	● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 8 สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น	123
บทที่ 9	คลื่นกล.....	125
	การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล	126
	● การสั่น การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและการเกิดคลื่น	126
	● ชนิดของคลื่น	128
	คลื่นผิวน้ำ	128
	การหาความเร็วคลื่น (v)	130
	เฟสคลื่น	131
	คลื่นตล	132
	● การซ้อนทับของคลื่น (Superposition)	132

สมบัติของคลื่น	133
● สมบัติการสะท้อน	133
● สมบัติการหักเห	134
● สมบัติการแทรกสอด	135
● สมบัติการเลี้ยวเบน	138
● หลักของฮอยเกนส์	138
แนวข้อสอบบทที่ 9 คลื่นกล	139
● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 9 คลื่นกล	141
บทที่ 10 เสียง	143
ธรรมชาติและสมบัติของเสียง	144
● การเกิดเสียงและการได้ยินเสียง	144
อัตราเร็วของเสียง	144
การเคลื่อนที่ของคลื่นเสียงผ่านตัวกลาง	145
ความเข้มเสียงและการได้ยิน	145
● ความเข้มเสียง	146
● ระดับเสียง	146
เสียงดนตรี	147
การบิดและคลื่นนิ่งของเสียง	148
ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์และคลื่นกระแทก	148
● ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ของเสียง	148
เสียงกับการประยุกต์	149
แนวข้อสอบบทที่ 10 เสียง	150
● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 10 เสียง	151
บทที่ 11 แสงและทัศนอุปกรณ์	153
การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง	154
การสะท้อนของแสง	154
● ภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ	155
● ภาพที่เกิดจากกระจกเงาทรงกลม	156
การหักเหของแสง	161
เลนส์บาง	163
ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง	167
ทัศนอุปกรณ์	167
ความสว่าง	168
การถนอมสายตา	168
ตากับการมองเห็น	169
● องค์ประกอบหลักในการทำงานของตา	169
สีกับการผสม	170
แนวข้อสอบบทที่ 11 แสงและทัศนอุปกรณ์	171
● เฉลยแบบฝึกหัดท้ายบทที่ 11 แสงและทัศนอุปกรณ์	173



Contents

บทที่ 12 แสงเชิงฟิสิกส์.....	175
การแทรกสอด	176
● หลักการคำนวณการแทรกสอดเมื่อแสงผ่านช่องสลิตคู่	176
การเลี้ยวเบนของแสง	179
เกรตติง	180
การกระเจิงของแสง	181
แนวข้อสอบบทที่ 12 แสงเชิงฟิสิกส์	182
● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 12 แสงเชิงฟิสิกส์	183
บทที่ 13 ไฟฟ้าสถิต	185
ปรากฏการณ์ธรรมชาติของไฟฟ้าและประจุไฟฟ้า	186
● คุณสมบัติของประจุ	186
กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า	187
การเหนี่ยวนำไฟฟ้า	187
แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์	188
สนามไฟฟ้าและเส้นสนามไฟฟ้า	191
● เส้นสนามไฟฟ้า	195
● จุดสะเทินในสนามไฟฟ้า	195
ศักย์ไฟฟ้า	196
ตัวเก็บประจุและความจุ	198
● การถ่ายโอนประจุบนตัวเก็บประจุ 2 ตัว	199
● การต่อตัวเก็บประจุ (C)	199
การประยุกต์ใช้ไฟฟ้าสถิตในชีวิตประจำวันและอันตรายจากไฟฟ้าสถิต	199
แนวข้อสอบบทที่ 13 ไฟฟ้าสถิต	201
● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 13 ไฟฟ้าสถิต	203
บทที่ 14 ไฟฟ้ากระแส	207
กระแสไฟฟ้า	208
● การหากระแสไฟฟ้าผ่านโลหะตัวนำ	208
ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า (I) และความต่างศักย์ (V)	209
● การอ่านค่าตัวต้านทาน ชนิดคงที่	210
● สภาพต้านทานไฟฟ้า (ρ)	213
● ความนำไฟฟ้า (S)	214
● สภาพนำไฟฟ้า	214
พลังงานในวงจรไฟฟ้า	214
● การหาค่ากำลังไฟฟ้า (P)	215
การต่อตัวต้านทานและแบตเตอรี่	216
● การต่อตัวต้านทานแบบอนุกรม	216
● การต่อตัวต้านทานแบบขนาน	217

● การต่อตัวต้านทานแบบผสม	218
● การต่อแบบเตอรี	218
วงจรรไฟฟ้ากระแสตรง	220
อุปกรณ์วัดไฟฟ้าต่างๆ	222
การคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	224
การใช้ไฟฟ้าในบ้านอย่างปลอดภัย	225
● การตรวจสอบไฟรั่ว	225
แนวข้อสอบบทที่ 14 ไฟฟ้ากระแส	226
● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 14 ไฟฟ้ากระแส	228
บทที่ 15 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	231
แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก	232
● การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก	233
กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก	236
แรงกระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและอยู่ในสนามแม่เหล็ก	237
● การหาแรงที่กระทำต่อลวดตัวนำ	238
แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกันและมีกระแสไฟฟ้าผ่าน	238
แรงกระทำต่อขดลวดที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและอยู่ในสนามแม่เหล็ก	239
● กรณีระนาบของขดลวดไม่ขนานกับเส้นสนามแม่เหล็ก	240
การประยุกต์ผลของสนามแม่เหล็กต่อตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน	241
กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำและแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	241
แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในมอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	242
● เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสในโรงไฟฟ้า	243
หม้อแปลง	245
ค่าของปริมาณที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้ากระแสสลับ	246
การนำความรู้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์	249
แนวข้อสอบบทที่ 15 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	250
● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 15 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	251
บทที่ 16 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	253
ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์และการทดลองของเฮิร์ตซ์	254
การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายอากาศ	255
สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	256
● คลื่นวิทยุ	257
● คลื่นโทรทัศน์	258
● คลื่นไมโครเวฟ	258
● รังสีอินฟราเรด	258
● แสง	258
● รังสีอัลตราไวโอเล็ต	259
● รังสีเอกซ์ (X-Ray)	259
● รังสีแกมมา	259



Contents

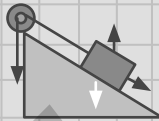
โพลาริเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	260
• โพลาริเซชันของแสง	260
แนวข้อสอบบทที่ 16 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	263
• เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 16 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	264
บทที่ 17 ของไหล	265
ความหนาแน่น	266
ความดันในของเหลว	267
• ปัจจัยที่มีผลต่อความดันในของเหลว	267
• การวัดความดันของเหลว	268
กฎของพาสคัล	270
แรงพุ่งและหลักอาร์คิมิดีส	272
ความตึงผิว	273
ความหนืด	274
พลศาสตร์ของไหล	275
• สมการความต่อเนื่อง	276
• สมการแบร์นูลลี	277
• หลักแบร์นูลลี	278
• การประยุกต์ใช้สมการแบร์นูลลี	279
แนวข้อสอบบทที่ 17 ของไหล	282
• เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 17 ของไหล	284
บทที่ 18 ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส	287
ความร้อน	288
• อุณหภูมิ	288
• ความจุความร้อน	288
• การเปลี่ยนสถานะของน้ำ	290
แก๊สอุดมคติ	292
• กฎของบอยล์	292
• กฎของชาร์ล	292
• กฎของแก๊สอุดมคติ	293
ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส	294
พลังงานภายในระบบกับการประยุกต์	296
• การคำนวณงานเนื่องจากแรงดันแก๊สตันกระบอกสูบ (ระบบปิด)	296
• อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	296
แนวข้อสอบบทที่ 18 ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส	298
• เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 18 ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส	299

บทที่ 19 ฟิสิกส์อะตอม	301
อะตอมและการค้นพบอิเล็กตรอน	302
● การคำนวณค่าประจุไฟฟ้าต่อมวลของอนุภาครังสีแคโทดของทอมสัน	303
แบบจำลองอะตอม	306
● แบบจำลองอะตอมของทอมสัน	306
● แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด	306
สเปกตรัมของอะตอม	306
● วัตถุดำ (Black Body)	307
ทฤษฎีอะตอมของโบร์	307
ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค	311
● ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	311
● การหาพลังงานจลน์สูงสุดของอิเล็กตรอนของปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ในหลอดสุญญากาศ	311
● การหาค่าความต่างศักย์หยุดยั้ง (V_0) ที่ทำให้เกิดปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	312
● สรุปปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก	313
กลศาสตร์ควอนตัม	314
● การคำนวณโดยใช้หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก	314
แนวข้อสอบบทที่ 19 ฟิสิกส์อะตอม	315
● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 19 ฟิสิกส์อะตอม	316
 บทที่ 20 ฟิสิกส์นิวเคลียร์.....	 317
การค้นพบกัมมันตภาพรังสี	318
การเปลี่ยนสภาพนิวเคลียส	319
● กรณีการสลายให้อนุภาคแอลฟา (${}^4_2\text{He}$)	319
● กรณีการสลายให้อนุภาคเบตา (${}^0_{-1}\text{e}$)	320
● กรณีการแผ่อนุภาคแกมมา (γ)	320
การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี	321
● การคำนวณหาจำนวนนิวเคลียสธาตุกัมมันตรังสีที่ยังเหลืออยู่	323
ไอโซโทป	323
เสถียรภาพของนิวเคลียส	324
● การคำนวณค่าพลังงานยึดเหนี่ยว	324
● การหาค่าพลังงานยึดเหนี่ยวต่อนิวคลีออน	325
ปฏิกิริยานิวเคลียร์	325
● การหาพลังงานนิวเคลียร์ในปฏิกิริยานิวเคลียร์	326
● สรุปการเกิดพลังงานนิวเคลียร์	329
ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์	332
อันตรายจากรังสีและการป้องกัน	333
แนวข้อสอบบทที่ 20 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	334
● เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 20 ฟิสิกส์นิวเคลียร์	335



Contents

แนวข้อสอบ O-NET วิชาฟิสิกส์.....	337
แนวข้อสอบ O-NET วิชาฟิสิกส์	338
● เฉลยแนวข้อสอบ ONET วิชาฟิสิกส์	350
แนวข้อสอบ PAT 2 วิชาฟิสิกส์	357
แนวข้อสอบ PAT 2 วิชาฟิสิกส์	358
● เฉลยแนวข้อสอบ PAT2 วิชาฟิสิกส์	373
แนวข้อสอบ PAT 3 วิชาฟิสิกส์	401
แนวข้อสอบ PAT 3 วิชาฟิสิกส์	402
● เฉลยแนวข้อสอบ PAT3 วิชาฟิสิกส์	417
แนวข้อสอบ 9 วิชาสามัญ วิชาฟิสิกส์	445
แนวข้อสอบ 9 วิชาสามัญ วิชาฟิสิกส์	446
● เฉลยแนวข้อสอบ 9 วิชาสามัญ วิชาฟิสิกส์	460



Chapter 1

บทนำ



การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติและฟิสิกส์รอบตัวเรา

มนุษย์พบปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายและได้พยายามหาคำตอบกับสิ่งที่เกิดขึ้น โดยเริ่มจากการสังเกตและบันทึกเป็นข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปทดลองและวิเคราะห์หาเหตุผลโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จนได้ข้อสรุปต่างๆ ที่สามารถพิสูจน์ได้และตั้งเป็นทฤษฎีและกฎต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์กายภาพ หรือทางฟิสิกส์นั่นเอง

ฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่สำคัญ การหาคำอธิบายของสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติเริ่มจากการสังเกต บันทึก ทดลอง และวิเคราะห์จนได้ข้อสรุป จึงตั้งเป็นกฎและทฤษฎีต่างๆ มากมาย ซึ่งอาศัยการวัดค่าของสิ่งต่างๆ ที่เราต้องการศึกษา เพื่อหาความสัมพันธ์ของสิ่งนั้นๆ เช่น แสง ไฟฟ้า เสียง เทคโนโลยี ดาวเทียม อวกาศ ฯลฯ

หน่วยฐานและหน่วยอนุพันธ์

หน่วยฐาน หมายถึง หน่วยหลักของระบบเอสไอที่นิยมใช้ในทางฟิสิกส์ มีทั้งหมด 7 หน่วยดังตารางต่อไปนี้

ปริมาณฐาน	ชื่อหน่วยหลัก	สัญลักษณ์
ความยาว	เมตร	m
มวล	กิโลกรัม	kg
เวลา	วินาที	s
กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์	A
อุณหภูมิ	เคลวิน	K
ปริมาณสาร	โมล	mol
ความเข้มการส่องสว่าง	แคนเดลา	cd

หน่วยอนุพันธ์ เป็นหน่วยที่เกิดจากหน่วยฐานต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันทางด้านคณิตศาสตร์ เช่น เรานำหน่วย kg, m, s มาทำเป็นหน่วยใหม่คือ $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$ และเรียกชื่อหน่วยใหม่นี้ว่า “นิวตัน” ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า “นิวตัน” เป็นหน่วยอนุพันธ์

คำอุปสรรค ในกรณีที่หน่วยฐานหรือหน่วยอนุพันธ์มีค่ามากหรือน้อยเกินไป เราจะใช้คำอุปสรรค (Prefixes) วางไว้หน้าหน่วยนั้น

คำนำหน้าหน่วย แสดงดังตารางต่อไปนี้

คำนำหน้าหน่วย	คำอ่าน	สัญลักษณ์	ตัวเลขที่ใช้นำไปคูณ
pico	พิโค	p	10^{-12}
nano	นาโน	n	10^{-9}
micro	ไมโคร	μ	10^{-6}
milli	มิลลิ	m	10^{-3}
centi	เซนติ	c	10^{-2}
deci	เดซี	d	10^{-1}
kilo	กิโล	k	10^3
mega	เมกะ	M	10^6
giga	จิกะ	G	10^9
tera	เทระ	T	10^{12}

วิธีแปลงหน่วย ให้ใช้การเทียบบัญญัติไตรยางศ์ (วิธีนี้เข้าใจง่ายและใช้ความรู้เดิมที่เคยเรียนมาเท่านั้น)

ตัวอย่างเช่น โทรศัพท์มือถือเครื่องหนึ่งมีขนาดหน่วยความจำ 1 GB จงแปลงให้เป็นหน่วย kB

วิธีทำ จากตารางทราบว่า $1 \text{ GB} = 10^9 \text{ Byte}$ และ $1 \text{ kB} = 10^3 \text{ Byte}$

นั่นคือ 10^3 Byte คิดเป็น 1 kB

ดังนั้น 10^9 Byte คิดเป็น $\frac{1 \times 10^9}{10^3} = 10^6 \text{ kB}$

ตอบ

การทดลองเชิงฟิสิกส์กับความไม่แน่นอนในการวัด

ในการทดลองเชิงฟิสิกส์มักเกี่ยวข้องกับการวัดค่าปริมาณต่างๆ เสมอ เพื่อจดบันทึกรายงานผลการทดลอง ในการรายงานอาจนำเสนอเป็นตารางหรือกราฟ ดังนั้นในการวัดผลการทดลองในแต่ละครั้งจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องวัดเพื่อให้มีความเที่ยงตรงมากที่สุดหรือคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดและควรใช้หน่วยที่เหมาะสมด้วย ดังนั้นความไม่แน่นอนในการวัดจึงขึ้นอยู่กับผู้วัดว่าใช้เครื่องมือวัดแบบใด วิธีการวัดแบบใด ใช้หน่วยวัดใด รวมถึงประสบการณ์ของผู้วัด เป็นต้น



การบันทึกผลการทดลองโดยใช้เลขนัยสำคัญ

เลขนัยสำคัญ เป็นตัวเลขที่เราวัดได้จากการทดลองและจำนวนตัวเลขนัยสำคัญนั้นขึ้นอยู่กับความละเอียดของเครื่องมือที่เราใช้วัดนั่นเอง

วิธีนับจำนวนเลขนัยสำคัญ

- ตัวเลขจำนวนนับ 1-9 ให้นับเป็นเลขนัยสำคัญทั้งหมด เช่น 456 มีจำนวนเลขนัยสำคัญ 3 ตัว
 - การนับเลข 0 ให้เป็นเลขนัยสำคัญให้ยึดหลัก ดังนี้
 - ▶ เราไม่นับเลข 0 ที่อยู่หน้าเลขอื่น เช่น 0.07 มีจำนวนเลขนัยสำคัญ 1 ตัว
 - ▶ เรานับเลข 0 ที่อยู่ระหว่างตัวเลขอื่น เช่น 2,016 มีจำนวนเลขนัยสำคัญ 4 ตัว
 - ▶ เรานับเลข 0 ที่อยู่หลังตัวเลขอื่นและหลังจุดทศนิยม เช่น 0.50 มีจำนวนเลขนัยสำคัญ 2 ตัว
 - ▶ เราสามารถกำหนดจำนวนเลขนัยสำคัญได้โดยเขียนแบบสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ถ้าต้องการเลขนัยสำคัญ 2 ตัว อาจเขียน 2,500 เป็น 2.5×10^3 (เลขยกกำลังของ 10 ไม่ต้องนับเป็นเลขนัยสำคัญ) ฯลฯ
 - ค่าคงที่ทางคณิตศาสตร์หรือตัวเลขในสูตรไม่นับเป็นเลขนัยสำคัญ เช่น π หรือ $2\pi r$ ฯลฯ
- สำหรับการบันทึกผลการทดลองให้ยึดความละเอียดของตัวเลขที่มีเลขนัยสำคัญน้อยที่สุด เช่น

กรณีการบวกและลบเลขนัยสำคัญ

ตัวอย่างเช่น $2.505 + 1.55 - 2.5 = 1.555$ ให้นับทีกผลเป็น 1.6

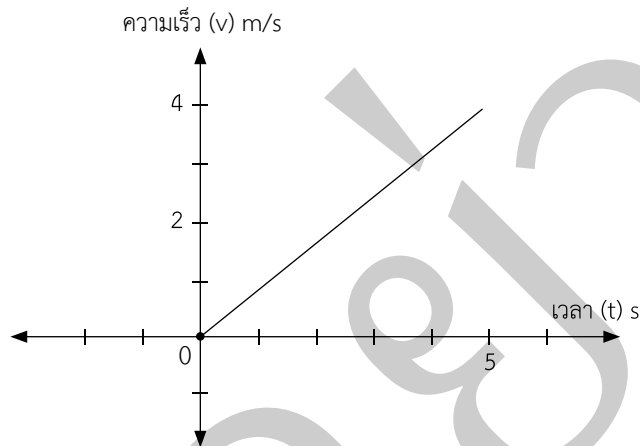
กรณีการคูณและหารเลขนัยสำคัญ

ตัวอย่างเช่น $\frac{(1.25 \times 2.0)}{1.5} = 1.6666667$ ให้นับทีกผลเป็น 1.7

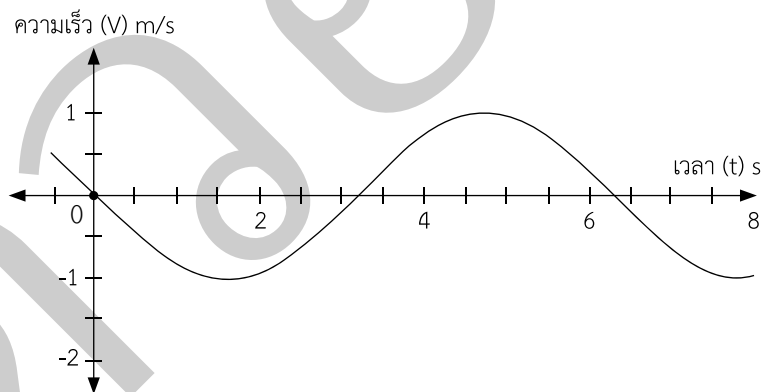
การวิเคราะห์ผลการทดลองฟิสิกส์ในรูปแบบของกราฟ

การวิเคราะห์ผลการทดลองในรูปแบบของกราฟเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของค่าต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง โดยอิงรูปกราฟตามโมเดลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจเป็นเส้นตรง เส้นโค้งเป็นคลื่น เส้นโค้งพาราโบลา หรือโค้งแบบเอกซ์โพเนนเชียล เป็นต้น และนำมาหาความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ เป็นขั้นตอนต่อไป

ตัวอย่างที่ 1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็ว (v) กับ เวลา (t) ของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงของรถทดลอง เป็นดังรูป



ตัวอย่างที่ 2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็ว (v) กับ เวลา (t) ของการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกของรถทดลองที่ติดสปริง เป็นดังรูป

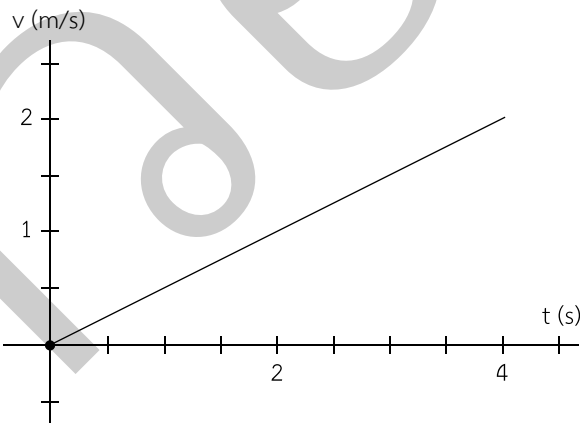


สำหรับความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในกราฟ ผู้เขียนจะอธิบายในบทถัดไป



▶ แนวข้อสอบบทที่ 1 บทนำ

- รถทดลองคันหนึ่งวิ่งด้วยความเร็วคงที่ 2.25 m/s เป็นระยะเวลา 5.0 s จงหาระยะทางที่รถคันนี้วิ่งได้
 - 11.25 m
 - $1.125 \times 10 \text{ m}$
 - $1.12 \times 10 \text{ m}$
 - $1.1 \times 10 \text{ m}$
 - 1.1 m
- ลูกเหล็กทรงกลม 3 ลูกแต่ละลูกหนัก 1.22 kg , 2.9 kg และ 3.14 kg ตามลำดับ ถ้าในการทดลองนำลูกเหล็กทั้ง 3 ลูกมาหลอมรวมกันเป็นลูกใหม่ จงหาน้ำหนักของลูกเหล็กลูกใหม่
 - 7.26 kg
 - $7.26 \times 10 \text{ kg}$
 - $7.2 \times 10 \text{ kg}$
 - 7.3 kg
 - 7.27 kg
- ถ้านำสร้อยเงินไปชุบทองคำหนา 0.01 มิลลิเมตร จะคิดเป็นกี่ไมครอน ($1 \text{ ไมครอน} = 1 \text{ ไมโครเมตร}$)
 - 0.01 ไมครอน
 - 0.1 ไมครอน
 - 10 ไมครอน
 - 100 ไมครอน
 - $1,000 \text{ ไมครอน}$
- ถ้ากราฟที่ได้จากการเคลื่อนที่ของรถทดลองเป็น ดังนี้



จงหาระยะทางที่รถทดลองเคลื่อนที่ได้เมื่อเวลา $t = 3.0$ วินาที

- 4.0 m/s
- 4.5 m/s
- 6.0 m/s
- 6.5 m/s
- 8.0 m/s

5. เทคโนโลยีสมาร์ทโฟนล่าสุดมีหน่วยความจำชนิด ROM มากถึง 256 GB และเมื่อเทียบเป็นหน่วย MB จะมีค่าเท่าไร

1. 2.56×10 MB

2. 2.56×10^2 MB

3. 2.56×10^3 MB

4. 2.56×10^4 MB

5. 2.56×10^5 MB

ดาวน์โหลดอย่าง



เฉลยแนวข้อสอบบทที่ 1 บทนำ

1. **ตอบข้อ 4** วิธีทำ รถทดลองคันหนึ่งวิ่งด้วยความเร็วคงที่ 2.25 m/s
หมายความว่า ในเวลา 1.0 วินาทีรถวิ่งเป็นระยะทาง 2.25 เมตร

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

โจทย์ถามหาระยะทาง ดังนั้นจะได้ $s = vt$

ในเวลา 5.0 วินาที รถคันนี้จะวิ่งได้ $5 \times 2.25 = 11.25$ เมตร

แต่ผลลัพธ์ควรมีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญที่น้อยที่สุดคือ 2 ตัว

ดังนั้น ควรบันทึกตัวเลขเป็น 1.1×10 เมตร

2. **ตอบข้อ 4** วิธีทำ ลูกเหล็กทรงกลม 3 ลูกแต่ละลูกหนัก 1.22 kg, 2.9 kg และ 3.14 kg ตามลำดับ

ในการทดลองนำลูกเหล็กทั้ง 3 ลูกมาหลอมรวมกันเป็นลูกใหม่

จะมีน้ำหนัก $1.22 + 2.9 + 3.14 = 7.26$ kg

แต่ผลลัพธ์ควรมีจำนวนตัวเลขนัยสำคัญที่น้อยที่สุดคือ 2 ตัว

ดังนั้น ควรบันทึกตัวเลขเป็น 7.3 kg

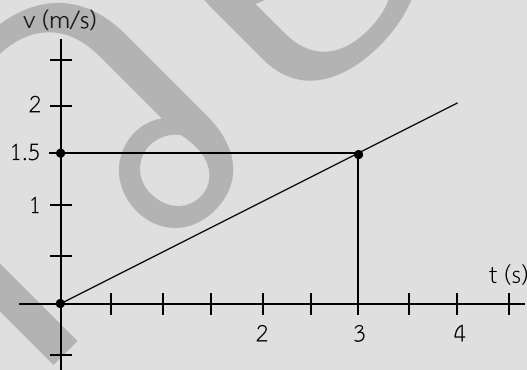
3. **ตอบข้อ 3** วิธีทำ เนื่องจาก 1 ไมครอน = 1 ไมโครเมตร = 1×10^{-6} เมตร

และ 0.01 มิลลิเมตร = $0.01 \times 1 \times 10^{-3} = 10^{-5}$ เมตร

จาก 10^{-6} เมตร เท่ากับ 1 ไมครอน

ดังนั้น จะได้ $\frac{10^{-5}}{10^{-6}} = 10$ ไมครอน

4. **ตอบข้อ 2** วิธีทำ เมื่อลงพิกัด $t = 3.0$ s จะได้ $v = 1.5$ m/s ดังรูป

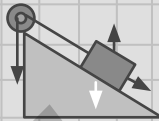


ดังนั้น ระยะทางที่ได้ $s = vt = 1.5 (3) = 4.5$ m/s

5. **ตอบข้อ 5** วิธีทำ หน่วยความจำชนิด ROM = 256 GB = 256×10^9 B และ 1 MB = 10^6 B

จาก 10^6 B เท่ากับ 1 MB

จะได้ 256×10^9 B เท่ากับ $\frac{(1 \times 256 \times 10^9)}{10^6} = 2.56 \times 10^5$ MB



Chapter 2

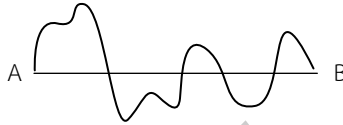
การเคลื่อนที่แนวตรง



การวัดปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

การวัดระยะทางและการกระจัดต้องเริ่มนับจากจุดอ้างอิงเสมอเสมือนหนึ่งเวลาที่นักเรียนใช้ไม้บรรทัดวัดสิ่งของมักจะเริ่มที่ตำแหน่งอ้างอิงคือเลข 0

ข้อสังเกตในเรื่องความแตกต่างระหว่างระยะทางกับการกระจัด เพื่อให้เข้าใจง่ายและรวดเร็ว ให้นักเรียนพิจารณารูปต่อไปนี้



จากรูป ถ้าเดินทางจากจุด A ไปยังจุด B สามารถเลือกได้ 2 เส้นทาง คือ เส้นโค้ง กับ เส้นตรง สำหรับเส้นโค้งนั้นเราเรียกว่า **ระยะทาง** จาก A ไป B ส่วนเส้นตรงเรียกว่า **การกระจัด** จาก A ไป B

จากรูป ค่าระยะทางมากกว่าค่าของการกระจัด (ปกติค่าของระยะทางจะมากกว่าหรือเท่ากับ การกระจัด) ดังนั้นการกระจัดจะอิงทิศทางตรงจากจุด A ไปจุด B ในขณะที่ระยะทางนั้นไม่ได้อิงทิศทางว่าจะต้องไปตรงเสมอไป (เหมือนคนขับรถขมิ้วที่อ้อมไปเรื่อย แต่สุดท้ายก็ถึงที่หมายเหมือนกัน)

ปริมาณเวกเตอร์กับปริมาณสเกลาร์

ปริมาณเวกเตอร์ เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง เช่น การกระจัด ความเร็ว โมเมนตัม ฯลฯ

ปริมาณสเกลาร์ เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาดเพียงอย่างเดียว เช่น ระยะทาง อัตราเร็ว มวล ฯลฯ

***ข้อสังเกต :** การเขียนสัญลักษณ์เวกเตอร์ นิยมเขียนเวกเตอร์ ดังนี้

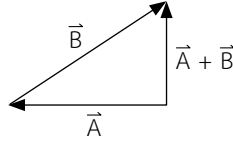
1. ใช้อักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่หนา เช่น A หรือ
2. ใช้หัวลูกศรเขียนไว้ด้านบน เช่น \vec{A} หรือ
3. ใช้ลูกศรแสดงทิศทางกรณีมีจุดเริ่มต้นและจุดปลาย เช่น ถ้าจะเขียนเวกเตอร์จากจุด A ไป B จะได้ \vec{AB} และถ้าจะเขียนเวกเตอร์จากจุด B ไป A จะได้ \vec{BA}

การหาเวกเตอร์ลัพธ์

1. โดยการวาดรูปแบบ หางต่อหัว (เรียกปลายที่มีลูกศรว่า “หัว”, เรียกปลายที่ไม่มีลูกศรว่า “หาง”) กำหนดเวกเตอร์ A และ B ดังนี้



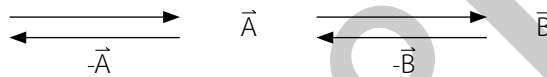
การหาเวกเตอร์ลัพธ์ $\vec{A} + \vec{B}$ ทำโดยวาด \vec{A} ก่อน แล้วนำหางของ \vec{B} มาต่อหัวของ \vec{A} จากนั้นวาดเวกเตอร์ลัพธ์ จากจุดเริ่มต้นคือหางลูกศร \vec{A} ไปยังจุดสุดท้ายคือหัวลูกศร \vec{B} จะได้ดังภาพล่าง



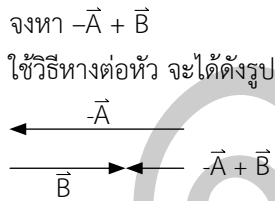
หมายเหตุ เวกเตอร์ลัพธ์นิยมใช้สัญลักษณ์ \vec{R} แทนและกรณี ถ้ามีหลายเวกเตอร์ให้นำหางต่อหัวไปเรื่อยๆ และทำแบบเดียวกัน

***ข้อสังเกต :** กรณีเวกเตอร์ทำมุมกัน 0 องศา (ทิศทางเดียวกัน) หรือ 180 องศา (ทิศตรงข้ามกัน) ให้ใช้เครื่องหมาย +, - แทนทิศทาง และคำนวณขนาดโดยวิธีพีชคณิต

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดเวกเตอร์ ดังนี้ \vec{A} \vec{B}



วิธีทำ



ตัวอย่างที่ 2 จงหา $\vec{B} + \vec{A}$

วิธีทำ

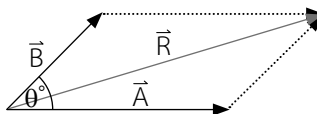


เทคนิคการคำนวณขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์ (R) โดยใช้สูตร

การใช้สูตร ให้วาดรูปในลักษณะนำหางของ 2 เวกเตอร์มาชนกัน แล้วสร้างสี่เหลี่ยมด้านขนาน ดังรูป จะได้เวกเตอร์ลัพธ์ \vec{R} หรือ $\vec{A} + \vec{B}$ โดยในสูตรใช้ $|\vec{R}|$ แทนขนาดของเวกเตอร์ลัพธ์

สูตร $|\vec{R}| = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$

θ° เป็นมุมระหว่าง A กับ B





การคำนวณเกี่ยวกับ ระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ความเร่ง

การหาอัตราเร็วเฉลี่ย (v_{av})

อัตราเร็วเฉลี่ย (v_{av}) หมายถึง ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาหนึ่ง

$$\text{สูตร } v_{av} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

เมื่อ v_{av} = อัตราเร็วเฉลี่ย (m/s)

Δs = ระยะทางในการเคลื่อนที่ (m)

Δt = เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (s)

การหาอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง

อัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง ($v_{t=x}$) หมายถึง อัตราเร็วเฉลี่ยที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาที่สั้นมาๆ จนเกือบใกล้ 0 วินาที ($\Delta t \rightarrow 0$) หรือกล่าวให้ง่ายคือระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น ถ้าระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ณ เวลา $t = 5$ วินาที จะเขียนเป็น $v_{t=5}$ ฯลฯ

***ข้อสังเกต :** อัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่งเป็นปริมาณสเกลาร์ คือ มีแต่ขนาดไม่มีทิศทาง เพราะ Δs เป็นระยะทางไม่ใช้การกระจัด

การหาความเร็วเฉลี่ย

ความเร็วเฉลี่ย (\vec{v}_{av}) หมายถึง การกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาหนึ่ง

$$\text{สูตร } \vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t}$$

เมื่อ \vec{v}_{av} = ความเร็วเฉลี่ย (m/s)

$\Delta \vec{s}$ = การกระจัดในการเคลื่อนที่ (m)

Δt = เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (s)

การหาความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง

ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง ($\vec{v}_{t=x}$) หมายถึง อัตราเร็วเฉลี่ยที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาที่สั้นมาๆ จนใกล้ 0 วินาที ($\Delta t \rightarrow 0$) หรือกล่าวให้ง่ายคือการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ดังนั้น ถ้าการกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ณ เวลา $t = 5$ วินาที จะเขียนเป็น $\vec{v}_{t=5}$ เป็นต้น

***ข้อสังเกต :** ความเร็วเฉลี่ยและความเร็วขณะใดขณะหนึ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ มีทั้งขนาดและทิศทาง เพราะ $\Delta \vec{s}$ เป็นการกระจัด

การวัดความเร็ว

ความเร่งเฉลี่ย (\bar{a}_{av}) หมายถึง ความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งความเร็วที่เปลี่ยนไปมี 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ความเร็วเปลี่ยนอย่างเดียว
2. ทิศทางเปลี่ยนอย่างเดียว
3. เปลี่ยนทั้งความเร็วและทิศทาง

สูตร $\bar{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

เมื่อ \bar{a}_{av} = ความเร่งเฉลี่ย (m/s^2)

$\Delta \vec{v}$ = ความเร็วที่เปลี่ยนไปในการเคลื่อนที่ (m/s)

Δt = เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (s)

การหาความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง

ความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง ($\bar{a}_{t=x}$) หมายถึง ความเร่งที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในช่วงเวลาที่สั้นมาๆ จนใกล้ 0 วินาที ($\Delta t \rightarrow 0$) หรือกล่าวให้ง่ายคือความเร่งที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง ดังนั้น ถ้าความเร่งที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ ณ เวลา $t = 5$ วินาที จะเขียนเป็น $\bar{a}_{t=5}$ เป็นต้น

***ข้อสังเกต :** ความเร่งเฉลี่ยและความเร่งขณะใดขณะหนึ่งเป็นปริมาณเวกเตอร์ คือ มีทั้งขนาดและทิศทาง

การหาความเร่งของวัตถุเมื่อตกอย่างอิสระในแนวตั้ง

ความเร่งของวัตถุเมื่อตกในแนวตั้งอย่างอิสระ เป็นความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก เช่น ลูกแอปเปิลหล่นจากต้นเองตามธรรมชาติ ใช้สัญลักษณ์ g โดยมีค่าเท่ากับ $9.8 m/s^2$

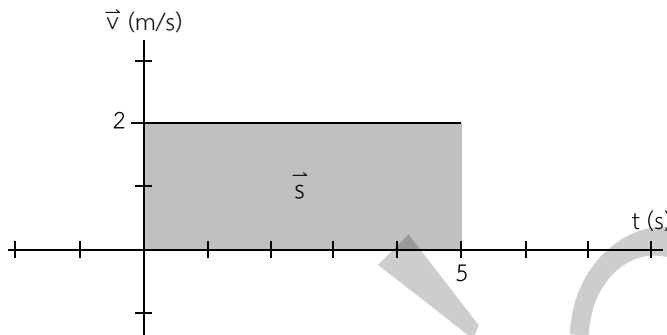
เทคนิคการพิจารณาเครื่องหมายของความเร่งในแนวตั้งสำหรับการคำนวณโดยทั่วไปมี 3 แบบ

1. **ปล่อยให้ตกเอง** เช่น ลูกแอปเปิลหล่นจากต้นเองตามธรรมชาติ กำหนดให้ความเร็วตอนปล่อยเป็น $0 m/s$ ทุกครั้ง
2. **ตั้งใจโยนขึ้น** เช่น ตั้งใจโยนลูกแอปเปิลขึ้นในแนวตั้ง แล้วหล่นลงมาตามธรรมชาติ กำหนดทิศเป็นเครื่องหมาย +
3. **ตั้งใจขว้างลงพื้น** เช่น ตั้งใจขว้างลูกแอปเปิลลงพื้นดินจากบนที่สูง ให้กำหนดทิศเป็นเครื่องหมาย -



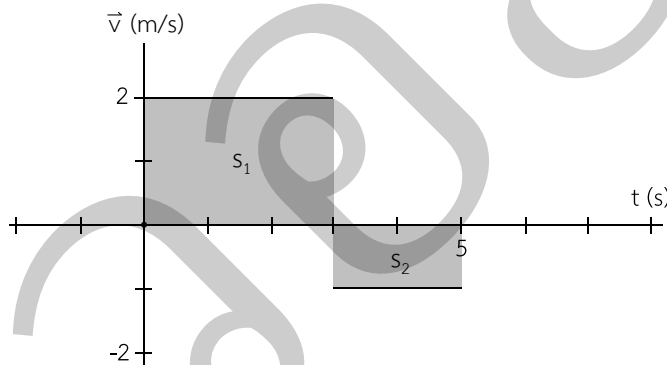
กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็ว, ระยะทาง, เวลา

1. กรณีวัตถุเคลื่อนเป็นแนวตรงไปข้างหน้าด้วยความเร็วคงที่ กราฟ \vec{v} กับ t เป็นดังนี้



การหาการกระจัดที่เกิดขึ้นให้คิดจากพื้นที่ใต้กราฟ
จากรูป จะได้ $\bar{s} = \vec{v}t = (2)(5) = 10 \text{ m}$

2. กรณีวัตถุเคลื่อนเป็นแนวตรงไปข้างหน้าด้วยความเร็วคงที่ \vec{v}_1 และกลับทิศทางด้วยความเร็วคงที่ \vec{v}_2 กราฟ \vec{v} กับ t เป็นดังนี้



การหาการกระจัดและระยะทางที่เกิดขึ้นให้คิดจากพื้นที่ใต้กราฟ ดังนี้

1. การกระจัด

จากรูป ขนาด $\bar{s} = \bar{s}_1 + \bar{s}_2 = \vec{v}_1 t + \vec{v}_2 t = (2)(3) + (-1)(2) = 4 \text{ m}$
(ทิศขาไปเป็น + ขากลับเป็น -)

2. ระยะทาง

จากรูป ขนาด $s = s_1 + s_2 = v_1 t + v_2 t = (2)(3) + (1)(2) = 8 \text{ m}$

สมการของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงกรณีความเร่งคงที่

สมการ $s = vt$ ใช้ในกรณีของวัตถุมีความเร็วคงที่เท่านั้น (ความเร่งเป็น 0 m/s^2) แต่สมการต่อไปนี้ใช้กับกรณีของวัตถุมีความเร่งคงที่ ซึ่งกำหนดตัวแปรต่างๆ ไว้ ดังนี้

ปริมาณเวกเตอร์ ใช้สัญลักษณ์แทน ดังนี้

กำหนดให้ u แทน ความเร็วเริ่มต้นของวัตถุ มีหน่วย m/s (ปริมาณเวกเตอร์)

v แทน ความเร็วปลายของวัตถุ มีหน่วย m/s (ปริมาณเวกเตอร์)

a แทน ความเร่งของวัตถุ มีหน่วย m/s^2 (ปริมาณเวกเตอร์) และกรณีลดความเร็วลงอย่างคงที่เรียกว่า ความหน่วงค่า a จะติดลบ

s แทน การกระจัดของวัตถุในช่วงเวลา t วินาที มีหน่วย m (ปริมาณเวกเตอร์)

t แทน เวลา มีหน่วย s (วินาที)

สูตรการคำนวณการเคลื่อนที่ในแนวราบ

$$v = u + at$$

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

$$s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$$

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

$$s = vt - \frac{1}{2}at^2$$

การคำนวณหาการกระจัดของวัตถุ ณ เวลา t ใดๆ

$$s_t = u + \frac{1}{2}a(2t - 1)$$

การเคลื่อนที่ในแนวตั้ง

กรณีการคำนวณการเคลื่อนที่ในแนวตั้งจะใช้ค่า g แทน a ดังนั้นจะได้สมการ ดังนี้

สูตรการคำนวณการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง

$$v = u + gt$$

$$v^2 = u^2 + 2gs$$

$$s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$$

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

g แทนค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกมีหน่วย m/s^2 และ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

สรุปเนื้อหาฟิสิกส์ ม.4-6 และรวบรวมแนวข้อสอบฟิสิกส์
พร้อมเฉลยอย่างละเอียดสำหรับการสอบแข่งขัน

เช่น O-NET ฟิสิกส์, PAT2 ฟิสิกส์, PAT3 ฟิสิกส์, 9 วิชาสามัญ ฟิสิกส์
สำหรับการสอบแข่งขัน TCAS และการสอบเฉพาะของแต่ละสถาบัน



สรุปและแนวข้อสอบฟิสิกส์

หนังสือเล่มนี้ ได้สรุปเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตั้งแต่ ม.4-ม.6 ไว้อย่างครบครัน มีทั้งแนวข้อสอบเก่า
และแนวข้อสอบที่สร้างสรรค์ขึ้นมาเพื่อการสอบเข้ามหาวิทยาลัยโดยเฉพาะ สรุปครบ เข้าใจง่าย
ใช้เวลาอ่านน้อย

ราคา 350 บาท



ซื้อสะดวก ส่งถึงบ้านที่ Shopee และ Lazada หรือผ่านทาง
ร้านหนังสือออนไลน์ www.thinkbeyondbook.com



thinkbeyond books

หนังสือ
คู่มือเตรียมสอบ

ISBN(eBook) 885-909-931-121-2



8 859099 311212

ราคา 395 บาท