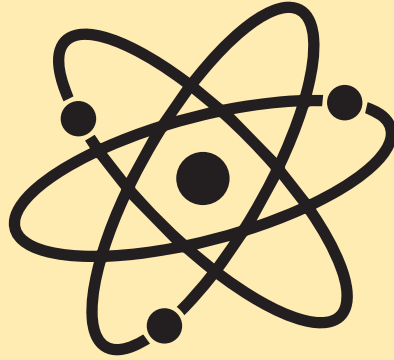


กระชับจับใจความสำคัญ
เพื่อทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น



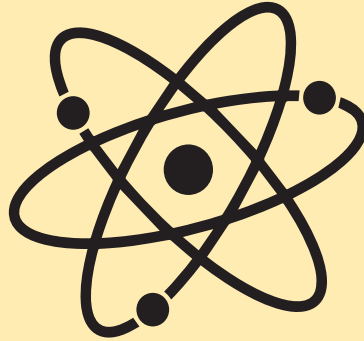
Short Note ฟิสิกส์

พิชิตข้อสอบเต็ม 100%

ภายใน 3 วัน

ผ่านการวิเคราะห์ เรียบเรียงออกมาให้ได้ใจความสำคัญ
ครบถ้วนทุกสูตร ทุกหลักการ ทุกเนื้อหา

กระชับจับใจความสำคัญ
เพื่อทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น



Short Note ฟิสิกส์

พิชิตข้อสอบเต็ม 100%

ภายใน 3 วัน

ผ่านการวิเคราะห์ เรียบเรียงออกมาให้ได้ใจความสำคัญ
ครบถ้วนทุกสูตร ทุกหลักการ ทุกเนื้อหา



ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

Short Note ฟลิคส์ พิชิตข้อสอบเต็ม 100% ภายใน 3 วัน.-- นนทบุรี : ริงค์ ปียอนด์ บุ๊คส์, 2561.
156 หน้า.

1. ฟลิคส์--การศึกษาและการสอน (มัธยมศึกษา). I. ชื่อเรื่อง.

530.07

ISBN 978-616-449-088-8

ฝ่ายผลิต

ผู้ช่วยบรรณาธิการ : บุษวรรณ นิมคำ, กฤษฎา กฤษณะเศรณี

ศิลปกรรม : ชูใจ อินเฮาส์ ทีม และทีม Think Beyond Genius

ภาพประกอบ : ธนัช พรหมเสน, นิภาพรณ ใจบุญ

พิสูจน์อักษร : รมย์ธิดา และทีม Think Beyond Genius

เทคนิคการผลิต : วรพล ฤทธิกุล, ปฐมพล ธรรมศรีสกุล, มงคล แก้วพลอย, นิวัช ยะหัวดวง

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

โดยบริษัท ริงค์ ปียอนด์ บุ๊คส์ จำกัด

จัดพิมพ์โดย



บริษัท ริงค์ ปียอนด์ บุ๊คส์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1903A อาคารจัสตินอินเตอร์เนชั่นแนล

ถ.แจ้งวัฒนะ ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3, 0-2962-2626 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

www.thinkbeyondbook.com

จัดจำหน่ายโดย

บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด

200 หมู่ 4 ชั้น 19 ห้อง 1901 อาคารจัสตินอินเตอร์เนชั่นแนล

ถ.แจ้งวัฒนะ ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3, 0-2962-2626 (อัตโนมัติ 10 คู่สาย) โทรสาร 0-2962-1084

สำหรับร้านค้าและตัวแทนจำหน่าย

โทรศัพท์ 0-2962-1081-3, 0-2962-2626 ต่อ 112-114 โทรสาร 0-2962-1084

สั่งซื้อออนไลน์ : www.serazu.com หรือโทรศัพท์ 08-4700-3217

จัดส่งฟรีทั่วประเทศ (ภายใต้เงื่อนไขที่เว็บไซต์กำหนด)

Short Note

ฟลิกส์

พิชิตข้อสอบเต็ม 100%

ภายใน 3 วัน

บรรณาธิการ

สำหรับนักเรียนส่วนใหญ่ วิชาฟิสิกส์ ม.4 - ม.6 เป็นวิชาที่ยากมาก ๆ เหตุผลก็เพราะเป็นวิชาที่มีกฎ หลักการ ทฤษฎี สูตร อยู่เป็นจำนวนมากและแตกต่างกันไป ในขณะที่นักเรียนต้องนำกฎ หลักการ ทฤษฎี สูตรต่าง ๆ เหล่านี้ มาใช้ในการคำนวณเพื่อหาคำตอบให้กับโจทย์ ทั้งโจทย์ในการเรียน โจทย์ในการสอบต่าง ๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ด้วยความยากของวิชาฟิสิกส์เป็นสิ่งที่จุดรั้งให้นักเรียนจำนวนมากได้คะแนนรวมในการสอบที่สำคัญ ๆ เช่น โอลิมปิก ในระดับที่ต่ำกว่าเป้าหมาย ทางสำนักพิมพ์จึงได้จัดทำหนังสือคู่มือเล่มนี้ขึ้นมา ด้วยความเชื่อมั่นว่าจะทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ที่ว่ายากได้อย่างไม่ยาก

เหตุผลเพราะผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะต้องเรียนในชั้น ม.ปลาย แต่ละเทอมแต่ละชั้นปี นำมาจัดทำเป็น Note ย่ออย่างสั้น กระชับ ทำความเข้าใจหรือทบทวนได้ง่าย ๆ กระจำชัดเจน ครบถ้วน ไม่มีตกหล่น

นักรบ พิมพ์ขาว
บรรณาธิการสำนักพิมพ์

Think
Beyond
คิด Beyond คิด

Think
Beyond
คิด Beyond คิด

Think
Beyond
คิด Beyond คิด

Think
Beyond
คิด Beyond คิด

Think
Beyond
คิด Beyond คิด

คำนำ

วิชาฟิสิกส์ เป็นวิชาที่สำคัญอย่างมาก เพราะมีการนำไปใช้ในการสอบที่สำคัญๆ สำหรับชีวิตนักเรียนชั้น ม.ปลาย แต่ขณะเดียวกัน วิชาฟิสิกส์ก็ขึ้นชื่อว่ายาก และมาพร้อมกับความเครียด ความกดดัน จนหลายๆ คนเกิดความท้อแท้

ทางสำนักพิมพ์และผู้เขียนได้เห็นถึงความยากของวิชาฟิสิกส์ จึงสร้างสรรค์หนังสือเล่มนี้ขึ้นมา ผ่านการสร้างระบบการเชื่อมโยงไปสู่ระบบความจำ เพราะเป็น Short Note ที่สามารถทำให้มองเห็นโครงสร้างของวิชาฟิสิกส์ที่แตกย่อยจากบทหลักไปสู่หัวข้อหลักและหัวข้อย่อยอันเป็นรายละเอียดปลีกย่อยได้อย่างชัดเจนเห็นภาพ

เมื่อได้เข้าใจในโครงสร้างของสิ่งที่ต้องเรียนในระดับโครงสร้าง จะส่งผลให้วิชาฟิสิกส์ที่เข้าใจได้ยาก กลายเป็นสิ่งที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ซึ่งจะทำให้เข้าใจเนื้อหาของแต่ละบทอย่างมีประสิทธิภาพ

ทีมงานวิชาการ

หมายเหตุ : หากอ่านหนังสือเล่มนี้แล้วเกิดคำถาม พบข้อผิดพลาด หรืออยากให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ สามารถส่งข้อความมาได้ที่ aeytaxi2@gmail.com ทางคณะผู้จัดทำจะได้นำคำแนะนำของท่านส่งไปถึงอาจารย์แต่ละท่าน ผู้แต่งข้อสอบแต่ละวิชา เพื่อหาคำตอบมาให้อย่างรวดเร็วที่สุด

สารบัญ



ปริมาณทางกายภาพและหน่วย : 12

- หน่วยฐาน : 12
- หน่วยอนุพันธ์ : 12
- คำนำหน้าหน่วย : 13
- การวัด : 13
- เลขนัยสำคัญ : 13
- หลักการนับจำนวนเลขนัยสำคัญ : 14
- สัญกรณ์วิทยาศาสตร์ : 14



การเคลื่อนที่แนวตรง : 15

- ปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่ : 15
- ระยะทาง (distance) : 15
- การกระจัด (displacement) : 15
- อัตราเร็ว (speed) : 15
- ความเร็ว (velocity) : 15
- ความเร่ง (acceleration) : 16



การเคลื่อนที่ในแนวราบ : 17

การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวตั้ง : 17

แรงและกฎการเคลื่อนที่ : 18

- การหาแรงลัพธ์ : 19
- น้ำหนัก : 20
- กฎการเคลื่อนที่ : 20



การดึงวัตถุในแนวตั้งด้วยเส้นเชือก : 21

กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน : 21

ความเร่งโน้มถ่วง ณ ตำแหน่งที่ห่างจากผิวโลก : 22

การเคลื่อนที่แบบต่างๆ : 23

- การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ : 23

- การกระจัดและความเร็วของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ : 24
- การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ในกรณีต่างๆ : 25
- การขว้างวัตถุที่มุมต่างๆ : 26
- การเคลื่อนที่แบบวงกลมด้วยอัตราเร็วคงตัว : 26



การเคลื่อนที่บนทางโค้ง : 28

- การเคลื่อนที่บนทางโค้งราบ : 28
- การเลี้ยวโค้งบนถนนเอียง : 29
- การเคลื่อนที่ของดาวเทียม : 32
- การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย : 33

งานและพลังงาน : 34

- งานของแรงที่ทำมุมกับแนวการเคลื่อนที่ : 35
- งานที่มีแรงมากระทำเป็นแรงไม่คงตัว : 35
- พลังงาน : 36
- พลังงานจลน์ : 36
- พลังงานศักย์ : 37
- กฎการอนุรักษ์พลังงาน : 38
- ประสิทธิภาพของเครื่องกลและเครื่องใช้ไฟฟ้า : 38
- หลักการของงานกับเครื่องกล : 39



โมเมนตัมและการชน : 40

- โมเมนตัม : 40
- การดลและแรงดล : 40
- การชน : 41
- การชนในหนึ่งมิติ : 41
- การชนในสองมิติ : 42
- การระเบิด : 42



การเคลื่อนที่แบบหมุน : 43

- การเปรียบเทียบสมการการเคลื่อนที่แบบเลื่อนที่กับสมการการเคลื่อนที่แบบหมุน : 44
- ทอร์กและโมเมนต์ความเฉื่อย : 45
- โมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนหมุนสมมาตรของวัตถุรูปทรงต่างๆ : 46
- พลังงานจลน์ของการเคลื่อนที่แบบหมุน : 48
- โมเมนต์เชิงมุมและอัตราการเปลี่ยนโมเมนต์เชิงมุม : 48
- กฎการอนุรักษ์โมเมนต์เชิงมุม : 49



สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น : 49

- สมดุลต่อการเคลื่อนที่ : 50
- สมดุลต่อการหมุน : 52
- โมเมนต์ของแรงหรือทอร์ก : 53
- โมเมนต์ของแรงคู่ควบ : 54



ศูนย์กลางมวลและศูนย์กลาง : 55

- เสถียรภาพของสมดุล : 56
- คาน : 57

สภาพยืดหยุ่น : 57

ความเค้นและความเครียด : 58

มอดูลัสของยัง (Young's Modulus) : 59

คลื่น : 59

- การสั่น การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย และการเกิดคลื่น : 60
- คลื่นผิวหน้า : 62
- การซ้อนทับของคลื่น : 63
- สมบัติของคลื่น : 64
- การสะท้อน : 64
- การหักเห : 65



การแทรกสอด : 66

การเลี้ยวเบน : 67

- หลักการของฮอยเกนส์ (Huygens' principle) : 68



เสียง : 68

- ธรรมชาติของเสียง : 68
- สมบัติของเสียง : 68
- อัตราเร็วเสียง : 69
- ความเข้มเสียงและการได้ยิน : 70
- กำลังเสียง : 70
- ระดับเสียง : 70
- มลภาวะของเสียง : 70
- ระดับสูงต่ำของเสียง : 71
- คุณภาพของเสียง : 71
- ความถี่ธรรมชาติ : 72
- การสั่นพ้อง : 72
- บีตส์ : 73
- คลื่นนิ่งของเสียง : 74
- ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ของเสียง : 75
- คลื่นกระแทก : 76



แสงและทัศนอุปกรณ์ : 77

- การสะท้อนของแสง : 78
- การหักเหของแสง : 80
- เลนส์บาง : 83
- ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง : 84
- รุ้ง : 84
- การทรงกลม : 84
- มิราจ : 85
- ทัศนอุปกรณ์ : 86
- เครื่องฉายภาพนิ่ง : 86
- กล้องถ่ายรูป : 87
- กล้องจุลทรรศน์ : 87





กล้องโทรทรรศน์ : 88

ความสว่าง : 88

- ตาและการมองเห็น : 89
- สี : 91

แสงเชิงฟิสิกส์ : 92

- แหล่งกำเนิดแสงอาพันธ์ : 92
- การแทรกสอดของแสง : 92
- แหล่งกำเนิดแสงอาพันธ์ : 93
- เกรตติง : 93
- การกระเจิงของแสง : 93

ไฟฟ้าสถิต : 94

- ประจุไฟฟ้า : 94
- แรงไฟฟ้า : 94
- กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า : 95
- การเหนี่ยวนำไฟฟ้า : 95
- อิเล็กโทรสโคปปลูกพืช : 95
- อิเล็กโทรสโคปแผ่นโลหะ : 95
- กฎของคูลอมป์ : 96
- สนามไฟฟ้า : 97
- เส้นสนามไฟฟ้า : 97
- จุดสะเทินในสนามไฟฟ้า : 98
- พลังงานศักย์ไฟฟ้า : 99
- ศักย์ไฟฟ้า : 99
- ความต่างศักย์ : 99
- ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากประจุบนตัวนำทรงกลม : 100
- ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์และสนามไฟฟ้าสม่ำเสมอ : 100
- ตัวเก็บประจุและความจุ : 101
- ความจุ : 101
- การถ่ายโอนประจุระหว่างตัวนำทรงกลม : 102
- การต่อตัวเก็บประจุ : 103



ไฟฟ้ากระแส : 104

- กระแสไฟฟ้า : 104
- การนำไฟฟ้า : 104



กฎของโอห์มและความต้านทาน : 106

- สภาพต้านทานไฟฟ้าและสภาพนำไฟฟ้า : 106
- ผลของอุณหภูมิที่มีต่อสภาพต้านทาน : 107
- แรงเคลื่อนไฟฟ้าและความต่างศักย์ : 107

พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า : 108

- การต่อตัวต้านทานและแบตเตอรี่ : 108
- การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น : 110
- เครื่องวัดไฟฟ้า : 110
- การคำนวณหาพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน : 111

ไฟฟ้าและแม่เหล็ก : 112

- แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก : 112
- สนามแม่เหล็กโลก : 113
- ฟลักซ์แม่เหล็ก : 113
- การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก : 114
- กระแสไฟฟ้าทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก : 115
- กระแสไฟฟ้าผ่านโซเลนอยด์ (รวมทั้งลวดตัวนำวงกลม) : 116
- แรงกระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและอยู่ในสนามแม่เหล็ก : 117
- แรงระหว่างลวดตัวนำสองเส้นที่ขนานกันและมีกระแสไฟฟ้าผ่าน : 118
- แรงกระทำต่อขดลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและอยู่ในสนามแม่เหล็ก : 119
- แกลแวนอมิเตอร์และมอเตอร์กระแสตรง : 120
- กระแสเหนี่ยวนำและแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ : 122



- แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำในมอเตอร์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า : 123
- หม้อแปลง : 124
- ค่าของปริมาณที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้ากระแสสลับ : 125
- ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และตัวเหนี่ยวนำในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ : 126
- กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ : 127

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า : 128

- สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า : 128
- โฟลาไรเซนชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า : 129
- โฟลาไรเซนชันของแสง : 129
- โฟลาไรเซนชันโดยการสะท้อน : 130
- โฟลาไรเซนชันโดยการหักเห : 130
- โฟลาไรเซนชันโดยการกระเจิงของแสง : 131

ของไหล : 132

- ความหนาแน่น : 132
- ความดันในของเหลว : 132
- กฎพาสคัล : 133
- แรงพยุงและหลักอาร์คิมิดีส : 134
- หลักของอาร์คิมิดีส : 134
- ความตึงผิว : 134
- ความหนืด : 135
- พลศาสตร์ของของไหล : 136
- สมการความต่อเนื่อง : 137
- สมการแบร์นูลลี : 138



ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส : 139

- ความร้อน : 139
- ความจุความร้อน : 139
- สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสาร : 140

- การถ่ายโอนความร้อน : 141
- แก๊สอุดมคติ : 141
- ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส : 142
- พลังงานภายในระบบ : 143

ฟิสิกส์อะตอม : 143

- การค้นพบอิเล็กตรอน : 143
- รั้งสีแคโทด : 143
- การทดลองของทอมสัน : 144
- การทดลองของมิลลิแกน : 145

แบบจำลองอะตอม : 147

- แบบจำลองอะตอมของทอมสัน : 147
- แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด : 147
- สเปกตรัมของอะตอม : 148
- การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของวัตถุดำ : 148
- ทฤษฎีอะตอมของโบร์ : 149
- ระดับพลังงานของอะตอม : 149
- ทฤษฎีของฟรังค์และเฮิร์ตซ์ : 150
- ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก : 150
- ปรากฏการณ์คอมป์ตัน : 150
- สมมติฐานของเดอบรอยล์ : 151
- กลศาสตร์ควอนตัม : 151

ฟิสิกส์นิวเคลียร์ : 152

- การค้นพบกัมมันตภาพรังสี : 152
- องค์ประกอบของนิวเคลียส : 153
- การสลายนิวเคลียสกัมมันตรังสี : 153
- ไอโซโทป : 155
- แรงแม่เหล็ก : 155
- พลังงานยึดเหนี่ยว : 155
- ปฏิกิริยานิวเคลียร์ : 155



ฟิสิกส์

ฟิสิกส์ เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่งซึ่งจัดเป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ โดยฟิสิกส์จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ตามธรรมชาติในทางกายภาพ (สิ่งไม่มีชีวิต)

ปริมาณทางกายภาพและหน่วย

ปริมาณทางกายภาพ เป็นปริมาณที่สามารถวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทั้งโดยตรงและโดยอ้อม โดยที่ปริมาณจะมีความหมายเฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง จึงมีหน่วยกำกับเพื่อให้มีความหมายชัดเจน โดยมีการกำหนดหน่วยมาตรฐาน เรียกว่า **ระบบหน่วยระหว่างชาติหรือระบบเอสไอ** ซึ่งประกอบด้วยหน่วยฐานและหน่วยอนุพันธ์

หน่วยฐาน

ปริมาณฐาน	ชื่อหน่วย	สัญลักษณ์
ความยาว	เมตร	m
มวล	กิโลกรัม	kg
เวลา	วินาที	s
กระแสไฟฟ้า	แอมแปร์	A
อุณหภูมิอุณหพลวัต	เคลวิน	K
ปริมาณของสาร	โมล	mol
ความเข้มของการส่องสว่าง	แคนเดเลลา	cd



หน่วยอนุพันธ์

เป็นหน่วยที่สร้างจากหน่วยฐาน เช่น นิวตัน (N) ซึ่งจะเทียบเท่ากับ กิโลกรัม·เมตรต่อวินาที² ($\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$)

คำนำหน้าหน่วย



คำนำหน้าหน่วย	ชื่อภาษาไทย	สัญลักษณ์ย่อ	ตัวคูณที่เทียบเท่า
pico	พิโก	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}

การวัด

การวัดปริมาณต่างๆ
 จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม
 เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อน
 น้อยที่สุด เพราะเครื่องมือวัด
 แต่ละชนิดไม่สามารถ
 วัดได้ทุกช่วง



เลขนัยสำคัญ คือ
 ตัวเลขที่ได้จากการวัด
 จำนวนตัวเลขนัยสำคัญ
 จะขึ้นอยู่กับ
 ความละเอียดของ
 เครื่องมือที่ใช้

หลักการนับจำนวนเลขนัยสำคัญ



1. ตัวเลข 1 – 9 ให้นับทุกตัว เช่น 1 2 3 4 5

มีจำนวนเลขนัยสำคัญ 5 ตัว

2. เลข 0 มีวิธีการนับ ดังนี้

2.1 ถ้า 0 อยู่หน้าตัวเลขอื่นจะไม่นับ เช่น 0.00005

มีจำนวนเลขนัยสำคัญ 1 ตัว

2.2 ถ้า 0 อยู่ระหว่างตัวเลขอื่นให้นับทุกตัว เช่น 2005

มีจำนวนเลขนัยสำคัญ 4 ตัว

2.3 ถ้า 0 อยู่หลังตัวเลขอื่นที่อยู่หลังจุดทศนิยมให้นับทุกตัว

เช่น 0.02000 มีจำนวนเลขนัยสำคัญ 4 ตัว

2.4 ถ้า 0 อยู่หลังตัวเลขอื่นที่เป็นจำนวนเต็ม อาจจะไม่นับ

หรือไม่นับก็ได้ขึ้นอยู่กับความละเอียดของเครื่องมือวัด

ส่วนมากจะเขียนในรูปของสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น 250,000

ถ้าต้องการเลขนัยสำคัญสองตัวเขียนเป็น 2.5×10^5

3. ค่าคงตัวอื่นๆ เช่น π c e และเลขในสูตร เช่น $2\pi R$ ไม่นับเป็นเลขนัยสำคัญ

สัญกรณ์วิทยาศาสตร์



เป็นรูปแบบการเขียนตัวเลขในรูปการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นสิบและ
มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

$A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A \leq 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

การเคลื่อนที่แนวตรง

ปริมาณต่างๆ ของการเคลื่อนที่

ระยะทาง

การกระจัด

ระยะทาง

ระยะทาง (distance)

คือ ความยาวของการเคลื่อนที่จริง
ของวัตถุโดยไม่คำนึงว่าวัตถุนั้น

จะเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงหรือไม่ มีหน่วยเป็นเมตร (m) เป็นปริมาณสเกลาร์

การกระจัด (displacement) คือ ระยะทางเป็นเส้นตรงที่วัตถุเคลื่อนที่จาก
ตำแหน่งเริ่มต้นไปตำแหน่งสุดท้าย มีหน่วยเป็นเมตร (m) เป็นปริมาณเวกเตอร์

อัตราเร็ว (speed)

คือ อัตราส่วนของระยะทาง
ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ต่อเวลา
ที่ใช้ในการเคลื่อนที่

มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที
(m/s) เป็นปริมาณสเกลาร์

ความเร็ว (velocity)

คือ อัตราส่วนการกระจัด
ที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ต่อเวลา
ที่ใช้ในการเคลื่อนที่

มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที (m/s)
เป็นปริมาณเวกเตอร์

อัตราเร็ว

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

เมื่อ v คือ อัตราเร็ว

s คือ ระยะทาง

t คือ เวลา

ความเร็ว

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

เมื่อ $\vec{v}$ คือ ความเร็ว

$\vec{s}$ คือ การกระจัด

t คือ เวลา

ความเร่ง (acceleration) คือ อัตราส่วนของความเร็วของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปต่อเวลาที่ใช้ หน่วยเป็นเมตรต่อวินาที² (m/s^2) เป็นปริมาณเวกเตอร์

เมื่อ a คือ ความเร่ง (m/s^2)
 $\vec{v}_1$ คือ ความเร็วเริ่มต้น (m/s)
 $\vec{v}_2$ คือ ความเร็วสุดท้าย (m/s)
 Δt คือ เวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ (s)

$$a = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$



“ความเร่งอาจมีค่าเป็นบวกหรือลบก็ได้
 ถ้าเป็นบวก เรียกว่า ความเร่ง
 ถ้าเป็นลบ เรียกว่า ความหน่วง
 แต่ถ้าความเร่งเป็นศูนย์ แสดงว่าความเร็วมีค่าคงที่”

การเคลื่อนที่ในแนวราบ

การเคลื่อนที่ในแนวราบหรือ
ในแนวระดับ จะเป็นการเคลื่อนที่
ด้วยความเร่งคงตัว หาได้จาก

$$\vec{v} = \vec{u} + \vec{a}t$$

$$\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{a}\vec{s}$$

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

$$\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

เมื่อ $\vec{s}$ คือ การกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ (m)

$\vec{u}$ คือ ความเร็วต้น (m/s)

$\vec{v}$ คือ ความเร็วปลาย (m/s)

$\vec{a}$ คือ ความเร่ง (m/s²)

t คือ เวลาที่วัตถุใช้ในการเคลื่อนที่ (s)

...ถ้าวัตถุเริ่มเคลื่อนที่

จากหยุดนิ่ง $u = 0$

...ถ้าวัตถุเคลื่อนที่แล้ว

หยุดนิ่ง $v = 0$

การเคลื่อนที่

เป็นเส้นตรงในแนวดิ่ง

...การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

ในแนวดิ่งหรือการเคลื่อนที่

ในแนวดิ่งเสรีจะมีความเร่งในการเคลื่อนที่

คือ แรงโน้มถ่วงของโลก (g)

มีค่าประมาณ 9.8 m/s^2

มีทิศทางลงเข้าสู่ผิวโลก

(ในการคำนวณอาจใช้ $g = 10 \text{ m/s}^2$)

การเคลื่อนที่ในแนวดิ่งเสรีจะมี 3 กรณี คือ
 ...กรณีที่ 1 ปล่อยวัตถุให้เคลื่อนที่ตกสู่พื้นโลก
 ความเร็วต้นเท่ากับ 0 m/s^2
 ...กรณีที่ 2 ขว้างวัตถุขึ้นไปในแนวดิ่ง โดยให้
 ความเร็วต้นในทิศทางขึ้นมีเครื่องหมายเป็นบวก
 ...กรณีที่ 3 ขว้างวัตถุลงในแนวดิ่ง
 โดยให้ความเร็วต้นในทิศทางลง
 มีเครื่องหมายเป็นลบ

$$\vec{v} = \vec{u} + \vec{g}t$$

$$\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$$

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

$$\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$$



กรณีที่ 1

กรณีที่ 2

กรณีที่ 3

แรงและกฎการเคลื่อนที่

แรง (force) คือ อำนาจที่สามารถทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) เป็นปริมาณเวกเตอร์

แรงลัพธ์ (resultant force) คือ แรงที่มีตั้งแต่ 2 แรงขึ้นไป ที่มากระทำต่อวัตถุเดียวกัน โดยคิดเสมือนว่ามีเพียงแรงเดียวที่มากระทำต่อวัตถุ

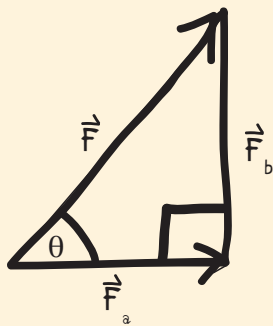


การหาแรงลัพธ์

1. กรณีหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์ในแนวตรง ให้นำแรงทั้งสองมาบวกกัน โดยกำหนดทิศหนึ่งเป็นบวกและทิศตรงข้ามเป็นลบ

2. กรณีแรงลัพธ์ของแรงทั้งสองที่กระทำมุดอกัน

2.1 กรณีที่แรงทั้งสองกระทำมุดอกันเป็นมุมฉาก ขนาดของแรงลัพธ์ ($\vec{F}$) หาได้จากทฤษฎีพีทาโกรัส

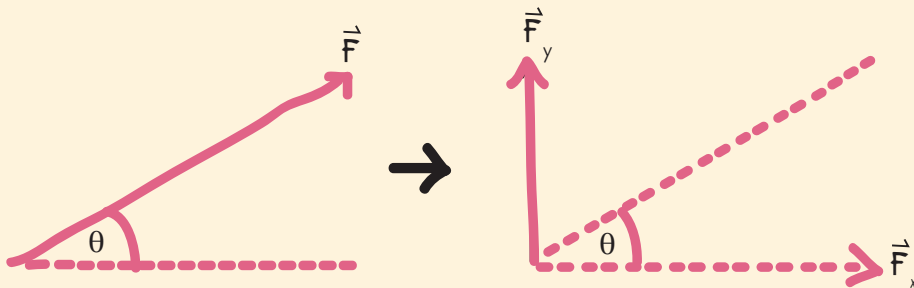


$$\vec{F}^2 = \vec{F}_a^2 + \vec{F}_b^2$$

ทิศทางของแรงลัพธ์ ($\vec{F}$) ที่ทำมุม θ กับแรง $\vec{F}_a$ หาได้จาก

$$\tan \theta = \frac{\vec{F}_b}{\vec{F}_a}$$

2.2 กรณีที่แรงทั้งสองกระทำมุดอกันไม่เป็นมุมฉาก จะสามารถแตกออกเป็นแรงย่อยได้ 2 แรง คือ แรงในแนวแกน x และแรงในแนวแกน y



แรงที่แตกชิดมุม θ ($\vec{F}_x$) จะมีค่าเท่ากับ $F \cos \theta$

แรงที่แตกห่างมุม θ ($\vec{F}_y$) จะมีค่าเท่ากับ $F \sin \theta$

น้ำหนัก

น้ำหนัก คือ แรงดึงดูดที่โลกกระทำต่อวัตถุ มีความเร่งในทิศทางเดียวกับความเร่งโน้มถ่วง (g) มีหน่วยเป็นนิวตัน (N) เป็นปริมาณเวกเตอร์

$$\vec{W} = m\vec{g}$$

กฎการเคลื่อนที่

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันมี 3 ข้อ คือ

ข้อที่ 1 วัตถุคงสภาพอยู่นิ่งหรือเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอในแนวเส้นตรง นอกจากจะมีแรงลัพธ์ที่ไม่เท่ากับศูนย์มากระทำ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า กฎของความเฉื่อย นั่นคือ เหนื่อยต่อการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่

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

ข้อที่ 2 เมื่อมีแรงลัพธ์ซึ่งมีขนาดไม่เท่ากับศูนย์มากระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุเกิดความเร่งในทิศทางเดียวกับแรงลัพธ์ที่มากระทำ และขนาดของความเร่งจะแปรผันตรงกับขนาดของแรงลัพธ์และแปรผกผันกับมวลของวัตถุ

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

ข้อที่ 3 ทุกแรงกิริยาจะต้องมีแรงปฏิกิริยาที่มีขนาดเท่ากันและมีทิศทางตรงข้ามกัน

เสมอ

$$\vec{F}_{\text{action}} = \vec{F}_{\text{reaction}}$$

