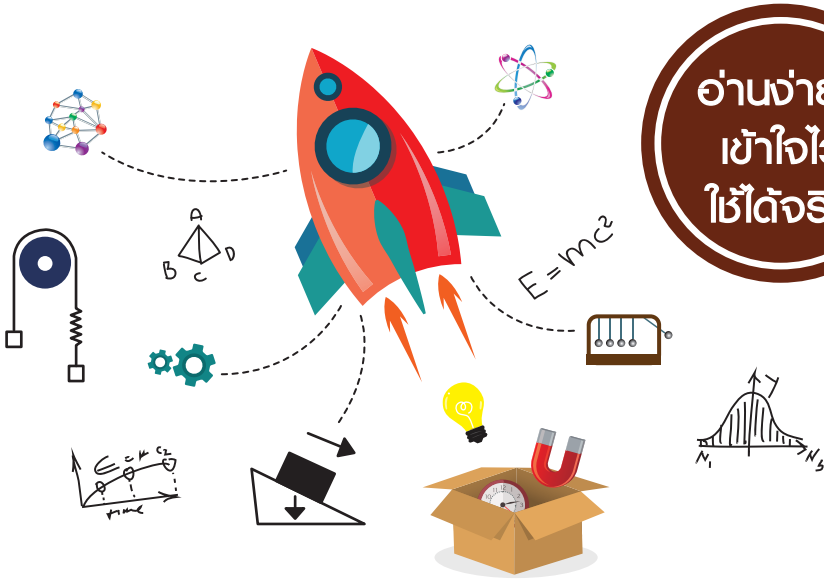
Short Note

PHYSICS

สรุปฟิสิกส์ ม.ปลาย อ่านก่อนสอบ



สรุปเนื้อหาฟิสิกส์ ม.4, ม.5 และ ม.6 เพื่ออ่านก่อนสอบ
เตรียมความพร้อมสู่การสอบ O-NET, A-Level, โควตา, ชิงทุน,
เพิ่มเกรดในชั้นเรียน และเตรียมสอบในระบบ TCAS ใหม่

โดย ผ่องพรรณ กาญจนกฤต
วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Dream
& PASSION

Short Note

PHYSICS

สรุปฟิสิกส์ ม.ปลาย อ่านก่อนสอบ

อ่านง่าย!!
เข้าใจไว
ใช้ได้จริง

Short Note PHYSICS สรุปฟิสิกส์ ม.ปลาย อ่านก่อนสอบ

ผู้เขียน ผ่องพรรณ กาญจนกฤต
บรรณาธิการ เมทิณี สีมุเทศ
ศิลปกรรม ฐิติพร ทองอยู่
ออกแบบปก นันทวรรณ ศักดิราชไพจิตร
ISBN 978-616-381-077-9
ราคา 129 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ (ฉบับเพิ่มเติม) พ.ศ.2558 ห้ามคัดลอก ถ่ายเอกสารหรือพิมพ์ หรือนำไปเก็บในระบบที่สามารถถ่ายข้อมูลได้ไม่ว่าบางส่วนหรือทั้งหมดของหนังสือนี้ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางบริษัทเป็นลายลักษณ์อักษร

จัดทำโดย บริษัท อินส์พัล จำกัด
สำนักพิมพ์ Dream & Passion
379/13 เอกมัยคอมเพล็กซ์ ถนนสุขุมวิท 63
แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กทม. 10110
โทร. 084-875-5868, 089-200-1303
Email : dp_publish@hotmail.com
www.inspal.co.th

จัดจำหน่ายโดย บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
เลขที่ 1858/87-90 ถ. บางนา-ตราด
แขวง/เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260
โทรศัพท์ 0-2826-8000 โทรสาร 0-2826-8337
พิมพ์ครั้งที่ 3 http://www.se-ed.com

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

ผ่องพรรณ กาญจนกฤต.
Short Note PHYSICS สรุปฟิสิกส์ ม.ปลาย อ่านก่อนสอบ.-- กรุงเทพฯ : อินส์พัล, 2560. 232 หน้า.

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

530.076
ISBN 978-616-381-077-9

คำนำนักเขียน

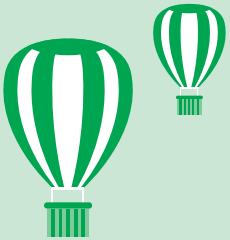
เนื้อหาของหนังสือเล่มนี้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นตัวกำหนด และคำนึงถึงความถูกต้องเป็นสำคัญ

ผู้อ่านมั่นใจได้ว่าหนังสือเล่มนี้เนื้อหาครบถ้วนตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และพยายามเขียนให้ง่ายต่อการเข้าใจมากที่สุด ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้อ่านจะได้รับประโยชน์จากการอ่านหนังสือเล่มนี้ และประสบความสำเร็จในทุกการสอบ

อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนยินดีรับคำติชม หรือข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อพัฒนาหนังสือเล่มนี้ให้ดียิ่งขึ้น

ผ่องพรรณ กาญจนกฤต

สารบัญ



Short Note PHYSICS สรุปฟิสิกส์ ม.ปลาย อ่านก่อนสอบ

บทที่ 1 การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

1.1 ปริมาณการเคลื่อนที่ 11
1.2 การเคลื่อนที่แนวเส้นตรง 13
1.3 การเคลื่อนที่แบบดิ่งเสรี 14
1.4 การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ 14
1.5 การเคลื่อนที่แบบวงกลม 16
1.6 การเคลื่อนที่แบบหมุน 17
1.7 การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาโมนิค 17

บทที่ 2 แรง มวล กฎหารเคลื่อนที่

2.1 แรง มวล และน้ำหนัก 21
2.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน 22
2.3 กฎความโน้มถ่วงสากล (กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล) 23
2.4 แรงเสียดทาน 24

บทที่ 3 งานและพลังงาน

3.1 งาน 29
3.2 กำลัง 30
3.3 พลังงาน 30
3.4 กฎการอนุรักษ์พลังงาน 31

บทที่ 4 โมเมนตัมและการชน

4.1 โมเมนตัม 33
4.2 การดล 33
4.3 การชน 34

บทที่ 5 สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น

5.1 โมเมนต์ 35
5.2 สมดุลกล 36
5.3 แรงควบคู่ 37
5.4 สภาพยืดหยุ่น 37

บทที่ 6 คลื่น

6.1 คลื่น 39
6.2 การจำแนกคลื่น 40
6.3 คลื่นผิวน้ำ 41
6.4 การซ้อนทับของคลื่น 42
6.5 ลักษณะของคลื่น 42
6.6 สมบัติของคลื่น 44

6.7 คลื่นนิ่งและการสั่นพ้อง 53
6.8 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 57
6.9 คลื่นวิทยุ 58
6.10 คลื่นโทรทัศน์ 59
6.11 คลื่นไมโครเวฟ 60
6.12 รังสีอินฟราเรด 61
6.13 แสง 62
6.14 รังสีอัลตราไวโอเลต 62
6.15 รังสีเอกซ์ 63
6.16 รังสีแกมมา 64

บทที่ 7 เสียง

7.1 คลื่นเสียง 67
7.2 สมบัติของคลื่นเสียง 69
7.3 ความเข้มของเสียง 74
7.4 ระดับความเข้มเสียง 76
7.5 มลภาวะของเสียง 76
7.6 ระดับเสียง 77
7.7 คุณภาพเสียง 77
7.8 บีตส์ 77
7.9 การได้ยินของมนุษย์ 79
7.10 คลื่นนิ่ง 79
7.11 ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ 81
7.12 คลื่นกระแทก 82

บทที่ 8 แสง และทัศนอุปกรณ์

8.1 การเคลื่อนที่ และอัตราเร็วของแสง 87
8.2 การสะท้อนแสงของแสง 88
8.3 กระจกเงา 89
8.4 การหักเหของแสง 93
8.5 การสะท้อนกลับหมดของแสง 95
8.6 ความลึกจริง ความลึกปรากฏ 95
8.7 เลนส์ 97
8.8 ปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง 99
8.9 ทัศนอุปกรณ์ 102
8.10 ความสว่าง 106
8.11 แสงสี และการผสมสี 106
8.12 การถนอมสายตา 107

บทที่ 9 ของไหล

9.1 ความหนาแน่น 111
9.2 แรงดันน้ำเหนือเขื่อน 114
9.3 หลอดแก้วรูปตัวยู 115
9.4 เครื่องมือวัดความดันของของไหล 116
9.5 กฎของพาสคัล และเครื่องอัดไฮดรอลิก 118
9.6 แรงลอยตัว และหลักของอาร์คิมิดิส 119
9.7 ความตึงผิว 120
9.8 ความโค้งของผิวของไหล 121
9.9 พลศาสตร์ของของไหล 122

9.10 สมการความต่อเนื่อง 123
9.11 สมการของแบร์นูลลี่ 124

บทที่ 10 ความร้อน และทฤษฎีจลน์

10.1 ความร้อน 127
10.2 เทอร์โมไดนามิกส์ 129
10.3 ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส 131

บทที่ 11 ไฟฟ้าสถิตย์

11.1 ไฟฟ้าสถิตย์ 141
11.2 ประจุไฟฟ้า 142
11.3 แรงระหว่างประจุ และกฎของคูลอมบ์ 142
11.4 การคำนวณแรงระหว่างประจุ 143
11.5 จำนวนโปรตอน หรือจำนวนอิเล็กตรอน บนวัตถุที่มีประจุไฟฟ้า 145
11.6 กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า 145
11.7 ตัวนำ และฉนวน 146
11.8 การเหนี่ยวนำไฟฟ้า 146
11.9 สนามไฟฟ้า 146
11.10 จุดสะเทินในสนามไฟฟ้า 147
11.11 เส้นแรงไฟฟ้า 148
11.12 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นแรงไฟฟ้ากับสนามไฟฟ้า 149
11.13 ศักย์ไฟฟ้า 150
11.14 พลังงานศักย์ไฟฟ้า 150
11.15 ตัวเก็บประจุ และความจุ 153

บทที่ 12 ไฟฟ้ากระแส

12.1 ไฟฟ้ากระแส 163
12.2 แหล่งกำเนิดไฟฟ้า 164
12.3 กระแสไฟฟ้าในโลหะตัวนำ 166
12.4 ตัวต้านทานไฟฟ้า 168
12.5 กฎของโอห์ม 169
12.6 สภาพต้านทาน 170
12.7 ความนำไฟฟ้า 171
12.8 การต่อตัวต้านทาน 171

บทที่ 13 ไฟฟ้าแม่เหล็ก

13.1 แม่เหล็ก 175
13.2 ความเข้มของสนามแม่เหล็ก 177
13.3 การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าในสนามแม่เหล็ก 181
13.4 แรงที่กระทำต่อลวดตัวนำที่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านและอยู่ในสนามแม่เหล็ก 182

บทที่ 14 ฟิสิกส์อะตอม

14.1 อะตอม 185
14.2 การค้นพบอิเล็กตรอน 186
14.3 การค้นพบอิเล็กตรอนโดยการทดลองของทอมสัน 187
14.4 การหาประจุไฟฟ้าของอิเล็กตรอน โดยการทดลองของมิลลิแกน 189
14.5 แบบจำลองอะตอมของทอมสัน 190

14.6 แบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ด 191
14.7 สเปกตรัมจากอะตอมของแก๊ส 193
14.8 การแผ่รังสีของวัตถุดำ 195
14.9 ทฤษฎีอะตอมของโบร์ 196
14.10 การทดลองของฟรังก์และเฮิรตซ์ 198
14.11 รังสีเอกซ์ 200
14.12 ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก 202
14.13 ความไม่สมบูรณ์ของทฤษฎีอะตอมของโบร์ 204
14.14 ปรากฏการณ์คอมป์ตัน 205
14.15 สมมติฐานของ เดอ บรอยล์ 206
14.16 กลศาสตร์ควอนตัม 207
14.17 เลเซอร์ 210

บทที่ 15 ฟิสิกส์นิวเคลียร์

15.1 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 215
15.2 การค้นพบกัมมันตภาพรังสี 216
15.3 การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี 218
15.4 การสลายตัวของนิวเคลียสกับกัมมันตภาพรังสี 220
15.5 พลังงานยึดเหนี่ยว 223
15.6 ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสี 227

ประวัตินักเขียน

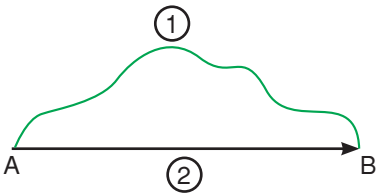
บทที่ 1

การเคลื่อนที่แบบต่างๆ

1.1 ปริมาณการเคลื่อนที่

ระยะทาง (Distance : s) คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่จริง เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น เมตร (m)

การกระจัด (Distance : $\vec{s}$) คือ ระยะทางเป็นเส้นตรงที่ลากจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสุดท้าย เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตร (m)



① คือ เส้นทางการเคลื่อนที่จริงจาก A ไป B ถือเป็นระยะทาง

② คือ ระยะทางเป็นเส้นตรงที่ลากจาก A ไป B ถือเป็นการกระจัด

อัตราเร็ว (Speed : v) คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s) มี 2 ลักษณะ คือ

1. อัตราเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง (v_{int}) คือ อัตราเร็วขณะวัตถุผ่านจุดๆ หนึ่งในช่วงเวลาที่สั้นมากๆ

2. อัตราเร็วเฉลี่ย (v_{av}) คือ อัตราเร็วที่คิดเฉลี่ยตลอดช่วงของการเคลื่อนที่

ความเร็ว (Velocity : $\vec{v}$) คือ การกระจัดที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ในหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที (m/s) มี 2 ลักษณะ คือ

1. ความเร็ว ณ ขณะใดขณะหนึ่ง ($\vec{v}_{int}$) คือ ความเร็วขณะวัตถุผ่านจุดๆ หนึ่งในช่วงเวลาที่สั้นมากๆ

2. ความเร็วเฉลี่ย ($\vec{v}_{av}$) คือ ความเร็วที่คิดเฉลี่ยตลอดช่วงของการเคลื่อนที่

อัตราเร่ง (Acceleration : a) คือ การเปลี่ยนแปลงอัตราเร็วต่อหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณสเกลาร์ มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที^{2} (m/s^2)

ความเร่ง (Acceleration : $\vec{a}$) คือ การเปลี่ยนแปลงความเร็วต่อหนึ่งหน่วยเวลา เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็น เมตร/วินาที^{2} (m/s^2)

1.2 การเคลื่อนที่แนวเส้นตรง

เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวระดับเป็นเส้นตรง ซึ่งความเร่งเป็นค่าคงที่ค่าหนึ่ง

สูตรการคำนวณ

1. ความเร็ว ; $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$
2. ความเร่ง ; $\vec{a} = \frac{\vec{v}}{t}$
3. ความเร่ง = 0 ; $\vec{s} = \vec{v}t$
4. สมการการเคลื่อนที่ ; ความเร่ง $\neq 0$

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

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

$$\vec{s} = \vec{v}t - \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

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

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

โดยที่ $\vec{u}$ = ความเร็วต้น มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)
(ถ้าเริ่มจากจุดหยุดนิ่งความเร็วต้นจะเป็น 0)

$\vec{v}$ = ความเร็วปลาย มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)

$\vec{a}$ = ความเร่ง มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที^{2} (m/s^2)

t = เวลา มีหน่วยเป็น วินาที (s)

$\vec{s}$ = ระยะกระจัด มีหน่วยเป็น เมตร (m)

1.3 การเคลื่อนที่แบบดิ่งเสรี

เป็นการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง การคำนวณคล้ายกับการเคลื่อนที่แนวเส้นตรง ต่างที่ความเร่งที่คงที่นั้นเป็นความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก ($g \approx 9.81\ m/s^2$)

สูตรการคำนวณ

1. $\vec{s} = \left(\frac{\vec{u} + \vec{v}}{2}\right)t$
2. $\vec{s} = \vec{u}t + \frac{1}{2}\vec{g}t^2$
3. $\vec{s} = \vec{v}t - \frac{1}{2}\vec{g}t^2$
4. $\vec{v}^2 = \vec{u}^2 + 2\vec{g}\vec{s}$
5. $\vec{v} = \vec{u} + \vec{g}t$

Tips:

g = แรงโน้มถ่วงของโลก มีหน่วยเป็นเมตรต่อวินาที^{2} (m/s^2)
เพื่อให้ง่ายในการคำนวณนิยมใช้ $g = 10\ m/s^2$

1.4 การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

เป็นการเคลื่อนที่ใน 2 มิติ คือ มีทั้งการเคลื่อนที่ในแนวราบและแนวดิ่ง โดยจะมีแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ คือ mg และมีความเร่งคงที่ในแนวดิ่ง ส่วนในแนวราบไม่มีแรงกระทำความเร็วในแนวราบจึงคงที่

สูตรการคำนวณ

เนื่องจากมีการเคลื่อนที่ใน 2 มิติ การคำนวณจึงแบ่งเป็น 2 แนว คือ

1. แนวราบ $\vec{s}_x = \vec{u}_x t$

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

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

$$\vec{s}_y = \vec{v}_y t - \frac{1}{2}\vec{g}t^2$$

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

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

โดยที่ $\vec{s}_x$ = ระยะกระจัดในแนวแกน x

$\vec{u}_x$ = ความเร็วในแนวแกน x

$\vec{s}_y$ = ระยะกระจัดในแนวแกน y

$\vec{u}_y = \vec{v}_y$ = ความเร็วในแนวแกน y

Tips:

เวลาที่เคลื่อนที่ในแนวราบ = เวลาการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง

ระยะสูงสุด หาได้จาก

$$\vec{s}_{ymax} = \frac{\vec{u}^2 \sin^2\theta}{2\vec{g}}$$

1.5 การเคลื่อนที่แบบวงกลม

เป็นการเคลื่อนที่ตามส่วนโค้งของวงกลมซึ่งเป็นผลมาจากความเร่งเนื่องจากแรงลัพธ์ที่มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลาง โดยเป็นการเคลื่อนที่ที่ความเร่งมีค่าคงที่ค่าหนึ่งเช่นกัน

สูตรการคำนวณ

1. อัตราเร็วเชิงมุม $\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{\vec{v}}{R}$
2. ความเร่ง (เนื่องจากแรงลัพธ์) มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลาง ความเร็วมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา $a_c = \omega^2 R = \frac{\vec{v}^2}{R}$
3. แรงลัพธ์มีทิศเข้าสู่ศูนย์กลาง $F_c = ma_c = m\omega^2 R = \frac{m\vec{v}^2}{R}$

Tips:

1. ความเร็วสูงสุดในการเลี้ยวโค้งทางราบ

$$\vec{v}_{max} = \sqrt{\mu g R}$$

2. การปรับระดับทางโค้ง

$$\tan\theta = \frac{\vec{v}}{Rg}$$

3. เอียงจักรยานยนต์ขณะเลี้ยวโค้ง

1.6 การเคลื่อนที่แบบหมุน

เป็นการเคลื่อนที่แบบหมุนรอบแกนหมุน โดยจะมีอัตราเร่งเชิงมุมคงที่

1. ระยะห่าง = ส่วนโค้ง (θ) มีหน่วยเป็น เรเดียน (radian)
2. อัตราเร็วเชิงมุม (radian/s) $\omega = \frac{\theta}{t}$
3. อัตราเร่งเชิงมุม (radian/s^2) $\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}$
4. สมการการเคลื่อนที่

$$\theta = \left(\frac{\omega_0 + \omega}{2}\right)t$$

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = \omega t - \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

5. โมเมนต์ความเฉื่อยขึ้นกับรูปร่างของมวล (kg·m^2) $I = \Sigma mr^2$
6. ทอร์ก (kg·m^2/s) $\tau = I\alpha$
7. พลังงานจลน์ (kg·m) $E_k = \frac{1}{2}I\omega^2 = \tau\theta$

1.7 การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาโมนิค (Simple Harmonic Motion : SHM)

เป็นการเคลื่อนที่กลับไปกลับมา โดยความเร่งคงที่ แต่เป็นสัดส่วนและทิศทางตรงข้ามกับการกระจัด

สูตรการคำนวณ

1. มุมการแกว่ง $\theta = \omega t = \frac{2\pi}{T} t = 2\pi ft$
2. การกระจัด $x = A \sin \omega t = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$
3. ความเร็ว $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$ และ $v_{max} = \omega A$
4. ความเร่ง $a = -\omega^2 x$ และ $a_{max} = \omega^2 A$

Tips:

การแกว่งนาฬิกา $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$

การสั่นสปริง $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

แบบฝึกหัด

1. สุชาดาโยนก้อนหินจากดาดฟ้าซึ่งสูง 160 เมตร ตามแนวดิ่งด้วยอัตราความเร็ว 20 เมตร/วินาที จงหาว่านานเท่าไรวัตถุจะตกลงถึงพื้น (ให้ $g = 10\ m/s^2$)

   ก. 2 วินาที

   ข. 4 วินาที

   ค. 6 วินาที

   ง. 8 วินาที

2. ยิงลูกปืนออกไปด้วยความเร็ว 30 m/s ทำมุม 60° กับแนวระดับ เมื่อลูกปืนขึ้นไปได้สูงสุด จะชนกับลูกโป่งซึ่งถูกปล่อยเวลาเดียวกับลูกปืนพอดี จงหาความเร่งของลูกโป่งที่ถูกปล่อยขึ้นมา

   ก. $5\ m/s^2$

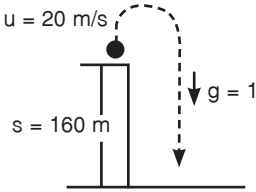
   ข. $8\ m/s^2$

   ค. $10\ m/s^2$

   ง. $13\ m/s^2$

เฉลยแบบฝึกหัด

1. ตอบข้อ ง.



จาก $s = ut + \frac{1}{2}gt^2$

$160 = (-20)t + \frac{1}{2}(10)t^2$

$16 = -2t + \frac{1}{2}t^2$

$32 = -4t + t^2$

$t^2 - 4t - 32 = 0$

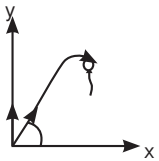
$(t - 8)(t + 4) = 0$

$t = 8, -4$

เนื่องจากเวลาไม่สามารถมีค่าเป็นลบ

ดังนั้น จะต้องใช้เวลา 8 วินาที ก้อนหินจึงจะตกถึงพื้น

2. ตอบข้อ ค.



หาเวลาจาก $v = u + gt$

คิดที่ลูกปืน $0 = 30(\frac{1}{2}) - 10t$

$t = 1.5$ s

$s_{\text{แนวดิ่งลูกปืน}} = s_{\text{ลูกโป่ง}}$

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

$30\left(\frac{1}{2}\right)(1.5) - \frac{1}{2}(10)(1.5)^2 = 0 + \frac{1}{2}a(1.5)^2$

$a = 10$ m/s^2

ดังนั้น อัตราเร่งของลูกโป่งที่ถูกปล่อยเท่ากับ 10 เมตรต่อวินาที^{2}

บทที่ 2

แรง มวล กฎการเคลื่อนที่

2.1 แรง มวล และน้ำหนัก

แรง (Force : $\vec{F}$) คือ การกระทำอย่างหนึ่ง ที่มีผลให้วัตถุเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่หรือสภาพที่หยุดนิ่งได้ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N)

มวล (Mass : m) คือ ปริมาณหนึ่งที่บอกถึงความสามารถที่วัตถุสามารถต้านการเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ หรือเรียกว่า **ความเฉื่อย** มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (kg)

น้ำหนัก (Weight : $\vec{W}$) หมายถึง แรงที่โลกหรือดาวเคราะห์ใดๆ กระทำต่อวัตถุนั้นๆ มีหน่วยเป็น นิวตัน (N) (เพราะเป็นแรง) หาได้จาก

น้ำหนัก = มวลของวัตถุ $\times$ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงโลก

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

2.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 1 ของนิวตัน (กฎความเฉื่อย)

"วัตถุจะสามารถรักษาสภาพหยุดนิ่ง หรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงตัวในการเคลื่อนที่แนวตรง ก็ต่อเมื่อ มีแรงลัพธ์ที่มีค่าไม่เป็นศูนย์มากระทำต่อวัตถุนั้น"

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

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน

"วัตถุจะเปลี่ยนสภาพการเคลื่อนที่ เมื่อมีแรงลัพธ์ที่มีขนาดไม่เป็นศูนย์มากระทำกับวัตถุ จะทำให้วัตถุมีความเร่งในทิศเดียวกับแรงลัพธ์ที่มากระทำ ซึ่งขนาดของความเร่งจะแปรผันตรงกับขนาดแรงลัพธ์ และแปรผกผันกับมวลของวัตถุ"

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

กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ของนิวตัน

"ทุกๆ แรงกิริยาจะต้องมีแรงปฏิกิริยาที่มีขนาดเท่ากัน และทิศตรงกันข้าม"

เงื่อนไข

1. มีขนาดเท่ากัน
2. ทิศทางตรงกันข้าม
3. กระทำ ณ จุดเดียวกัน
4. กระทำบนก้อนวัตถุต่างชิ้นกัน