

สรุปสูตรฟิสิกส์

กลศาสตร์ // เล่มที่ ๑ ม.ปลาย



สมณ พงษ์ธรรมนพอด
วท.บ.๑, วิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัย

สรุปสูตรฟิสิกส์ กลศาสตร์และคลื่น ม.ปลาย

โดย นายรমন พมธรรมนพด

จัดพิมพ์จำหน่ายเมื่อ สิงหาคม 2559

ราคา 250 บาท

ISBN 978-616-423-213-6

สงวนลิขสิทธิ์ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และ พ.ศ. 2558

ห้ามการลอกเลียนไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้

นอกจากจะได้รับอนุญาต

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

นายรমন พมธรรมนพด

โทร. 094-946-5152

ID.Line 0949465152

พิมพ์ที่ โรงเรียนกวดวิชาดร.แก้ว

4/59 ม.7 ต.สีตหีบ อ.สีตหีบ จ.ชลบุรี 20180

โทร. 038-439455

ดำนนำ

หนังสือสรุปสูตรฟิสิกส์ กลศาสตร์ และ ดลื่น ม.ปลาย
เล่มนี้มีเป้าหมายให้นักเรียนนำไปใช้เพื่อเพิ่มทักษะในการทำ
แบบฝึกหัด ข้อสอบ หนังสือเล่มนี้จึงประกอบด้วย การรวบรวม
อนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทต่างๆ และสรุปประเด็นที่
สำคัญที่ออกข้อสอบในระดับต่างๆ ซึ่งทำให้สะดวกต่อการ
ทบทวนและพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาได้

โดยหนังสือสรุปสูตรฟิสิกส์เล่มนี้ จะทำให้นักเรียน
สามารถอ่าน ตีความต้นตอได้ด้วยตนเอง ผู้เขียนหวังเป็น
อย่างยั้งว่าหนังสือเล่มนี้จะมีประโยชน์แก่นักเรียนเพื่อเป็น
พื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับสูงต่อไป

ด้วยความปรารถนาดี
รณณ พมธรรมนพดล

สารบัญ

1. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง	1 - 9
2. IIISV	10 - 22
3. Projectile Motion	23 - 26
4. Circular Motion	27 - 32
5. Simple Harmonic Motion	33 - 37
6. งานและพลังงาน	38 - 45
7. โมเมนตัม	46 - 48
8. การชน	49 - 54
9. การหมุน	55 - 62
10. สมดุลกล	63 - 74
11. สภาพยืดหยุ่น	75 - 77
12. ความหมายคลื่น	78 - 80
13. อัตราเร็วคลื่น	81 - 84
14. เฟสของคลื่น	85 - 86
15. การสะท้อนของคลื่น	87 - 91
16. การหักเหของคลื่น	91 - 93

สารบัญ

17. การแทรกสอดของคลื่น	94 - 97
18. การเลี้ยวเบน	98 - 100
19. กราฟและเลนส์	101 - 106
20. ลึกจริง ลึกปรากฏ	107 - 108
21. ปริมาณการกระเจิงแสง	108
22. โพลาริเซชันของแสง	109 - 110
23. ความสว่าง แสงสี	111 - 112
24. รุ้ง ทัศนอุปกรณ์	113 - 115
25. ปีศาจ	116
26. การได้ยินเสียง ความเข้มเสียง	117
ระดับความเข้มเสียง	118
27. การสะท้อนของเสียง	118 - 119
28. เสียงดuple เสียงประสาน คุณภาพของเสียง	120
29. Dopper Effect	121
30. shock wave	122 - 123



สรุปสูตรฟิสิกส์

By P'Kaew

EXAMPLE

1. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง

การเคลื่อนที่ในแนวตั้ง

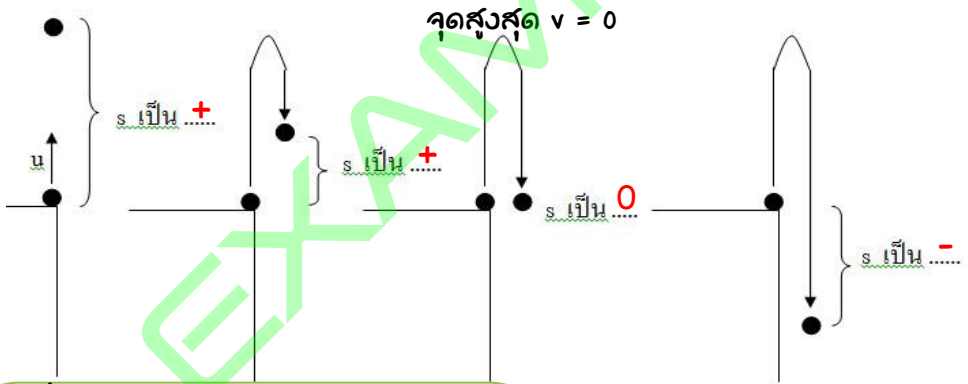
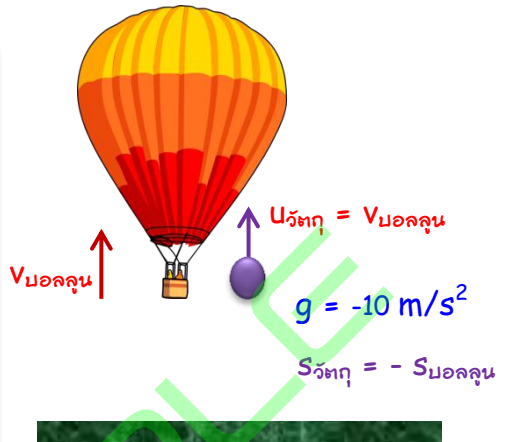
$$v = u + gt$$

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

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

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

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



1. ที่จุดโยน $s = 0$
2. สูงกว่าจุดโยน s เป็นบวก
3. ขึ้นแล้วตกมาต่ำกว่าจุดโยน s จะติดลบ
4. ถ้าได้เวลา 2 ค่า

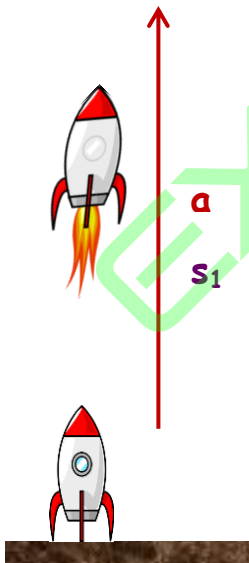
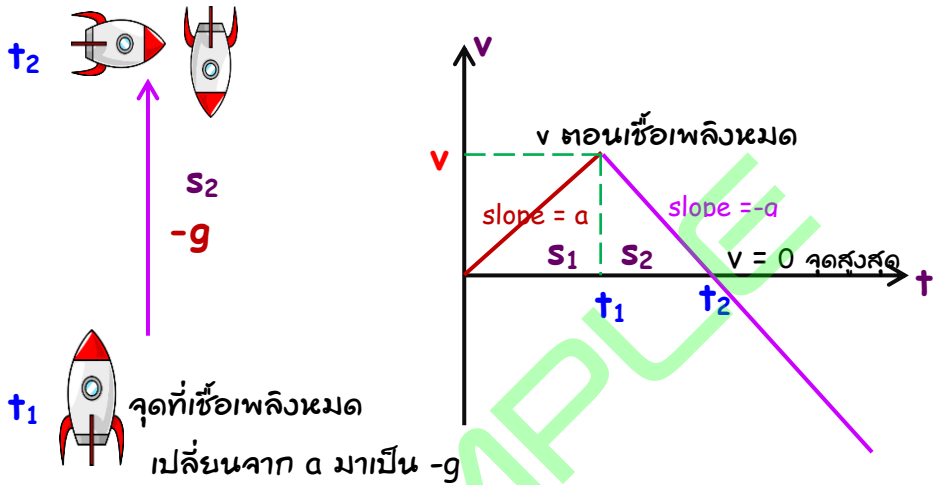
$$t_{\text{น้อย}} = \text{ชาขึ้น}$$

$$t_{\text{มาก}} = \text{ชาลง}$$

1. เวลาเทอร์ที่ทิศตรงข้ามกับ u จะติดลบ
2. โยนขึ้น g ติดลบ
3. ปล่อย $u = 0$
4. วัตถุ $= V_{\text{พาเนน}}$

1. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง : ขว

จุดสูงสุด และ เริ่มตก $v = 0$



s_1 = ความสูงจากจุดปล่อยถึงจุดเชื้อเพลิงหมด

s_1 = พื้นที่สามเหลี่ยมซ้าย

s_2 = ระยะที่เคลื่อนที่ขึ้นด้วยค่า $-g$

s_2 = พื้นที่สามเหลี่ยมขวา

ความสูงที่มากที่สุดจากจุดปล่อย (s_y)

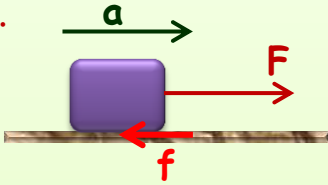
$$s_y = s_1 + s_2$$

s_y = พื้นที่สามเหลี่ยมใหญ่เหนือแกน

2. แลว

แรงเสียดทาน ($f = \mu N$)

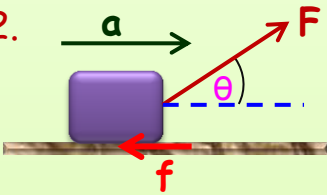
1.



$$f = \mu mg$$

$$F - f = ma$$

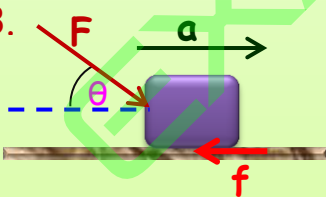
2.



$$f = \mu(mg - F\sin\theta)$$

$$F\cos\theta - f = ma$$

3.



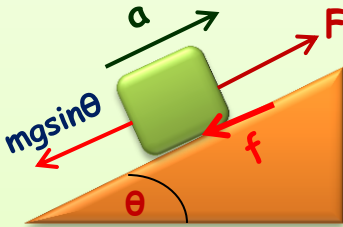
$$f = \mu(mg + F\sin\theta)$$

$$F\cos\theta - f = ma$$

2. แลว

แรงเสียดทาน ($f = \mu N$)

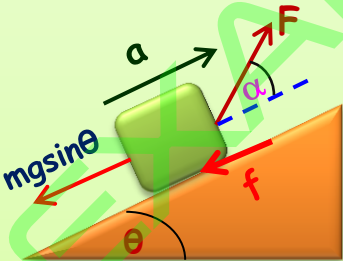
4.



$$f = \mu mg\cos\theta$$

$$F - f - mg\sin\theta = ma$$

5.

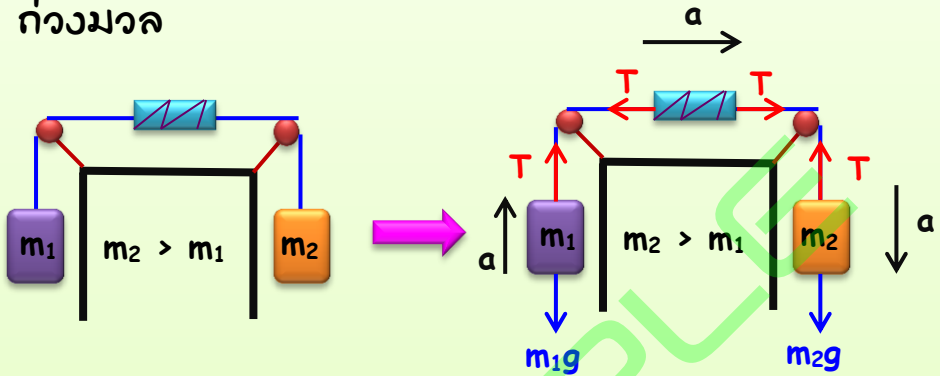


$$f = \mu(mg\cos\theta - F\sin\alpha)$$

$$F\cos\alpha - f - mg\sin\theta = ma$$

2. แกว

ท่่วงมวล



1. หา a จากแรงภายนอกและมวลรวม

$$m_2g - m_1g = m_{\text{รวม}} a$$

2. หา T จาก m_2

$$m_2g - T = m_2 a$$

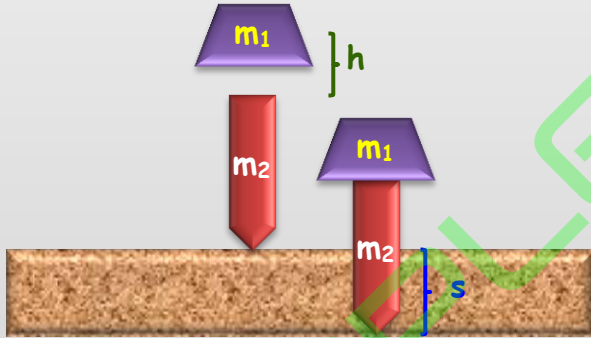
3. หา T จาก m_1

$$T - m_1g = m_1 a$$

1. เชือกเส้นเดียวกัน T เท่ากัน
2. เครื่องชั่งสปริงแบบแขวนจะอ่านค่าได้เท่ากับแรงถึงเชือก
3. ระบบจะเคลื่อนที่ไปทางด้านที่มีมวลมากกว่า
4. มวลที่ตกลงในสมการทั้งด้านซ้ายและขวาจะเป็นค่าเดียวกับมวลที่จากระบบ

8. การชน

ตอกเสาเข็มแล้วติดกันไป



$$fs = gs\Sigma m + \frac{1}{2}v^2\Sigma m$$

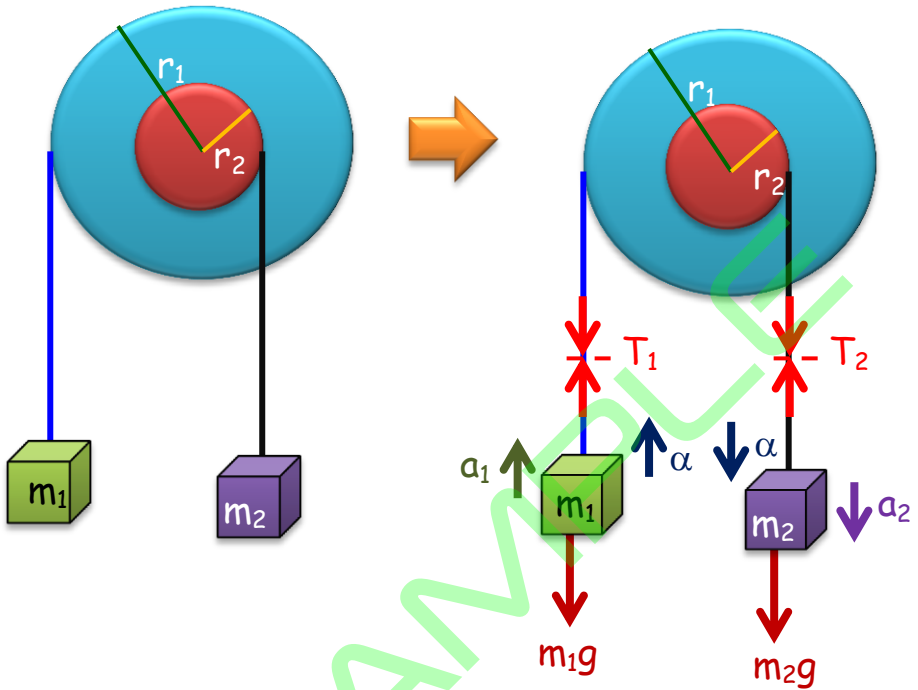
$$fs = gs\Sigma m + \frac{(m_1 u_1)^2}{2\Sigma m}$$

$$fs = gs\Sigma m + \frac{gh m_1^2}{\Sigma m}$$

* ถ้าโจทย์บอกว่าตอกในแนวราบ $g = 0$ ทันที

* ถ้าเป็นด้อนกับตะปู ถัดมวลตะปูทิ้งได้เลย

9.177 ขมุน



- * วัตถุทั้งสองจะเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเชิงมุมเดียวกัน
- * ความเร่งเชิงเส้นต่างกัน

$$a_1 = \alpha R_1$$

$$a_2 = \alpha R_2$$

$$T_1 - m_1g = m_1a_1$$

$$m_2g - T_2 = m_2a_2$$

$$T_2R_2 - T_1R_1 = I\alpha$$

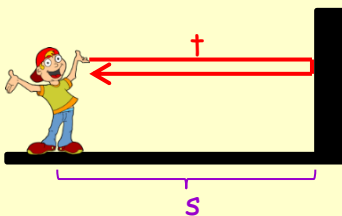
12. คลื่น

การสะท้อนของคลื่นเสียง

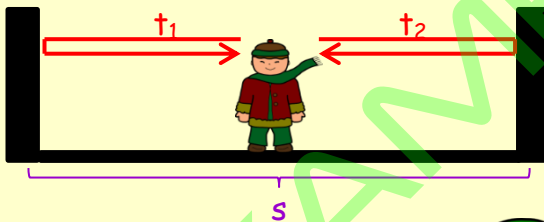
- เกิดได้เมื่อผิวสะท้อนเป็นผิวเรียบ
- เสียงก้อง เกิดจากเสียงใช้เวลามากกว่า 0.1 วินาที

ในการสะท้อนกลับมายังผู้ฟัง

λ น้อย f มาก สะท้อนได้ดี



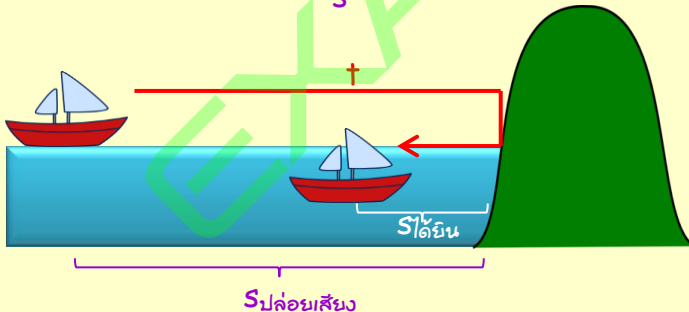
$$s = \frac{vt}{2}$$



$$s = v \left(\frac{t_1 + t_2}{2} \right)$$

$$s = \frac{vt_3}{2}$$

$$t_3 = t_1 + t_2$$



s ปล่อยเสียง

$$s_{\text{ปล่อย}} = \left(\frac{v_w \pm v_s}{2} \right) t$$

เข้าบวก ออกลบ

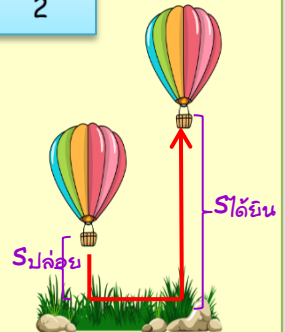
v_w ; อัตราเร็วเสียง

v_s ; อัตราเร็วบอลลูก

$$s_{\text{ได้ยิน}} = \left(\frac{v_w \pm v_s}{2} \right) t$$

เข้าลบ ออกบวก

v_s ; อัตราเร็วเรือ



12. คลื่น

ระดับความเข้มเสียง (β)

- ปริมาณที่ใช้ออกความดังของเสียง
- มีหน่วยเป็น (dB)

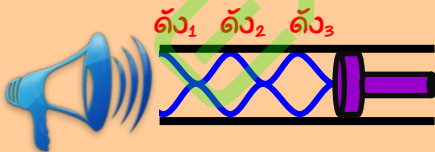
$$\beta = 10(x+12) \quad x ; \text{เลขชี้กำลังฐานสิบของ } I$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log \frac{P_2}{P_1} \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2 = 10 \log \frac{n_2}{n_1} \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2$$

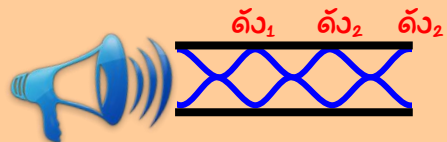
$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log n_2 \quad \text{เครื่องดนตรี } n \text{ เครื่อง}$$

การสั่นพ้องของเสียง

1. หลอดปลายปิด



2. หลอดปลายเปิด



L_1 ; ความยาวลำอากาศที่ทำให้ดังครั้งแรก

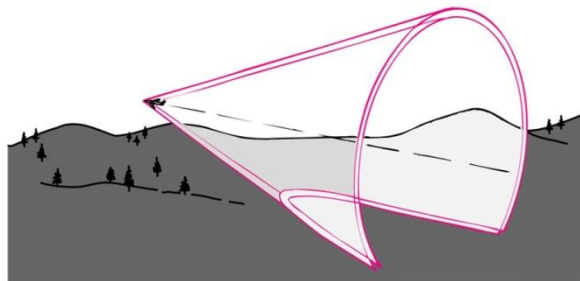
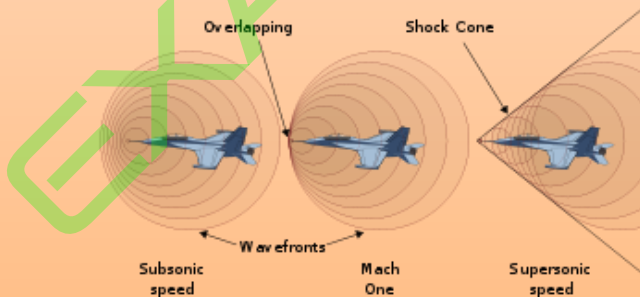
Δx ; ระยะเลื่อนเพื่อให้เกิดเสียงดังที่ติดกัน

n ; จำนวนครั้งที่เกิดเสียงดัง

12. คลื่น

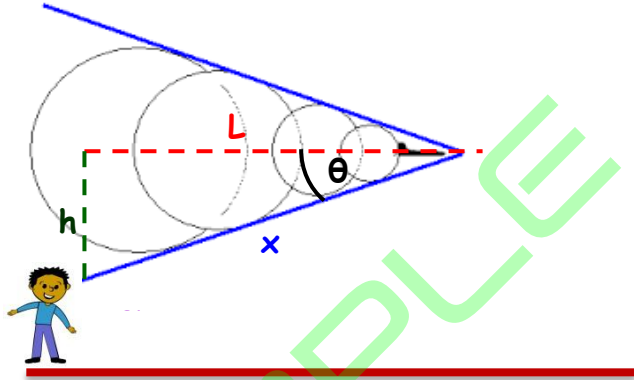
คลื่นกระแทก

- เกิดจากแหล่งกำเนิดเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าความเร็วของคลื่น
- เครื่องบินเร็วกว่าเสียง เรือวิ่งเร็วกว่าคลื่นน้ำ กระสุนปืนในอากาศ
- ทำให้เกิดการรวมพลังงานของเสียงที่เกิดก่อนและหลัง
- แอมพลิจูดรวมจะเพิ่มขึ้นอย่างมากเป็นหน้าคลื่นกระแทกที่มีรูปกรวย เกิดเสียงดังกว่าปกติ
- เช่น เครื่องบินซูเปอร์โซนิค
- อัตราเร็วของแหล่งกำเนิดยิ่งมาก มุมของกรวยยิ่งเล็กลง พลังงานของคลื่นกระแทกจะมีค่ามากขึ้น ทำให้เกิดเสียงดังคล้ายระเบิดที่เรียกว่า **ซอนิกบูม**
- ทำให้เกิดอันตรายต่อบ้านเรือน และเยื่อแก้วหูนิกราด



12. คลื่น

คลื่นกระแทก



เลขมัค

- คือตัวเลขที่บอกว่าวัตถุมีอัตราเร็วเป็นกี่เท่าของอัตราเร็วเสียง

$$\text{Mach number} = \frac{1}{\sin \theta} = \frac{v_s}{v_w} = \frac{x}{h}$$

$$\tan \theta = \frac{h}{L}$$

$$t = \frac{L}{v_s}$$

เวลาที่คลื่นกระแทกมาถึงผู้ฟัง