

กลศาสตร์ 3

ม.ปลาย

ซิกสรุป

1. การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง
2. การเคลื่อนที่แบบวงกลม
3. การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย

แบบฝึกหัดพร้อมเฉลยละเอียด

06-การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง (100 ข้อ)

- 1/3 พื้นฐานการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์
- 2/3 การยิงทำมุมกับแนวราบและการเปรียบเทียบ
- 3/3 การประยุกต์ใช้การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์

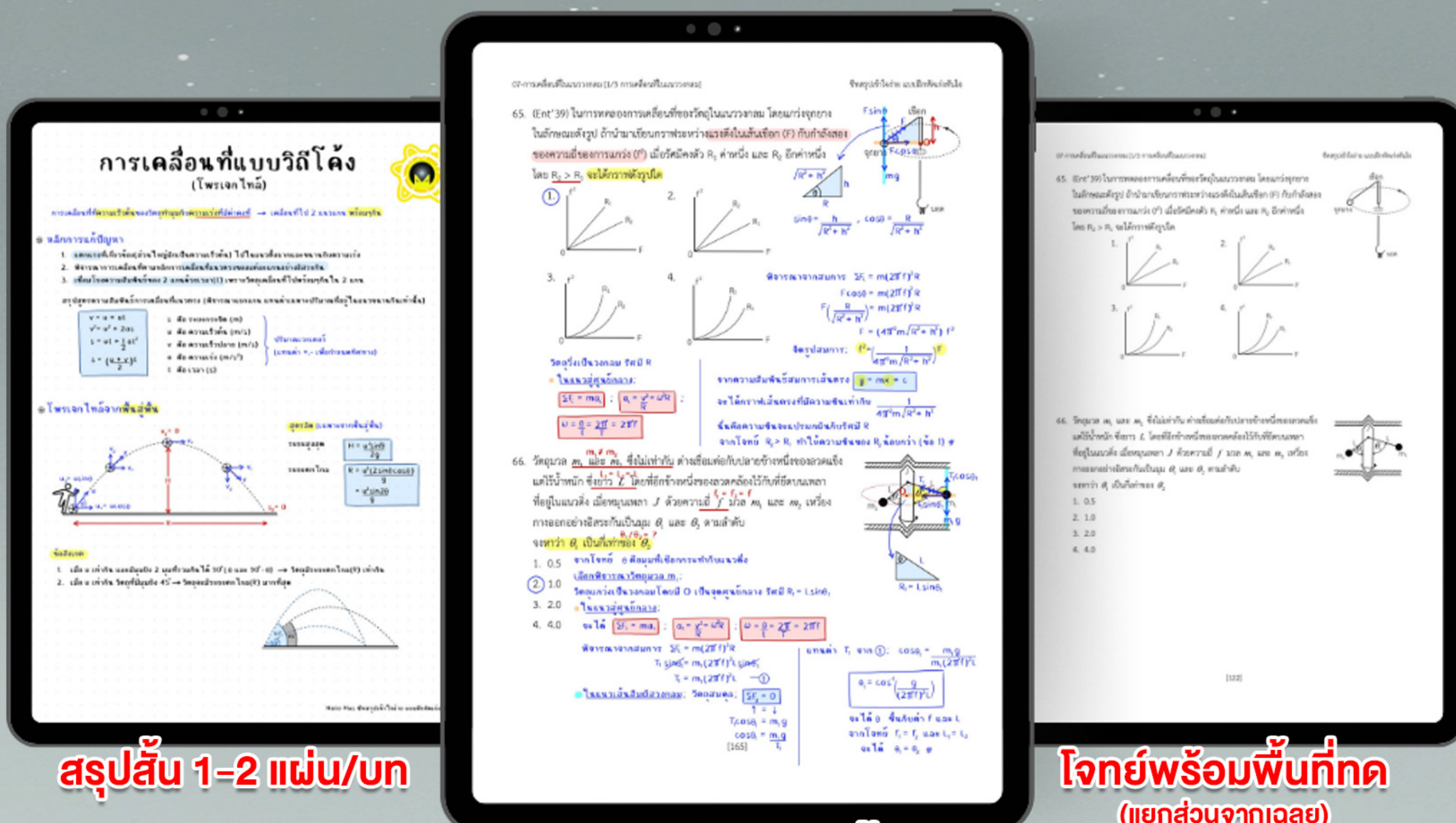
07-การเคลื่อนที่ในแนววงกลม (150 ข้อ)

- 1/3 การเคลื่อนที่ในแนววงกลม
- 2/3 การเคลื่อนที่บนทางโค้ง
- 3/3 การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์และดาวเทียม

08-การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิก (110 ข้อ)

- 1/3 การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิก
- 2/3 การสั่นของระบบมวลติดสปริง
- 3/3 การแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกา

แบบฝึกหัดพร้อมเฉลยละเอียดทุกข้อ 360 ข้อ รวม 312 หน้า



สรุปสั้น 1-2 แผ่น/บท

เฉลยละเอียด "ทุกข้อ"

โจทย์พร้อมพื้นที่ทด
(แยกส่วนจากเฉลย)

การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้ง (โพรเจกไทล์)



การเคลื่อนที่ที่ความเร็วต้นของวัตถุทำมุมกับความเร็วที่มีค่าคงที่ → เคลื่อนที่ไป 2 แนวแกน พร้อมๆกัน

⊗ หลักการแก้ปัญหา

1. แยกแรงที่เกี่ยวข้อง(ส่วนใหญ่มักเป็นความเร็วต้น) ไปในแนวตั้งฉากและขนานกับความเร็ว
2. พิจารณาการเคลื่อนที่ตามหลักการเคลื่อนที่แนวตรงของแต่ละแกนอย่างอิสระกัน
3. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ 2 แกนด้วยเวลา(t) เพราะวัตถุเคลื่อนที่ไปพร้อมๆกันใน 2 แกน

สรุปสูตรความสัมพันธ์การเคลื่อนที่แนวตรง (พิจารณาแยกแกน แทนค่าเฉพาะปริมาณที่อยู่ในแนวแกนกันเท่านั้น)

$$v = u + at$$

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

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

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

s คือ ระยะกระจัด (m)

u คือ ความเร็วต้น (m/s)

v คือ ความเร็วปลาย (m/s)

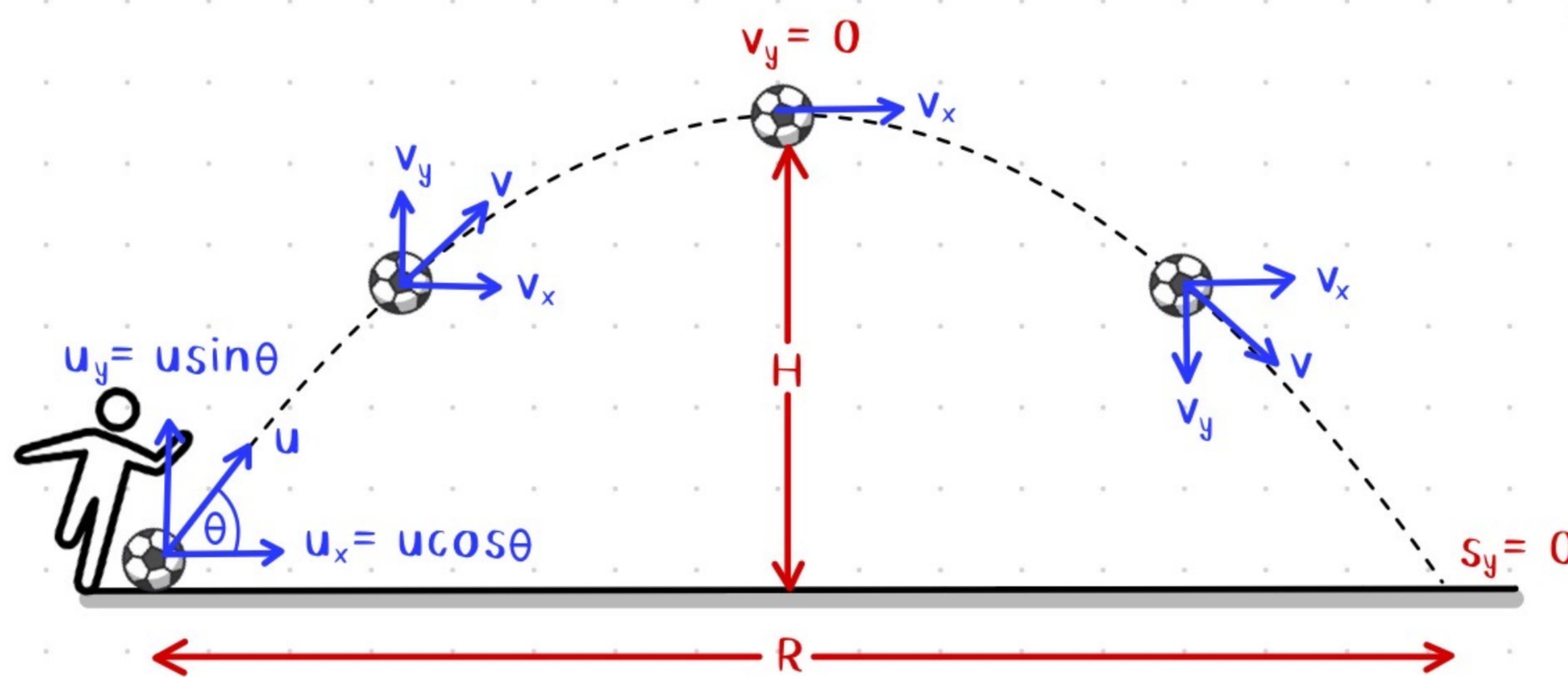
a คือ ความเร่ง (m/s²)

t คือ เวลา (s)

ปริมาณเวกเตอร์

(แทนค่า +, - เพื่อกำหนดทิศทาง)

⊗ โพรเจกไทล์จากพื้นสู่พื้น



สูตรลัด (เฉพาะจากพื้นสู่พื้น)

ระยะสูงสุด

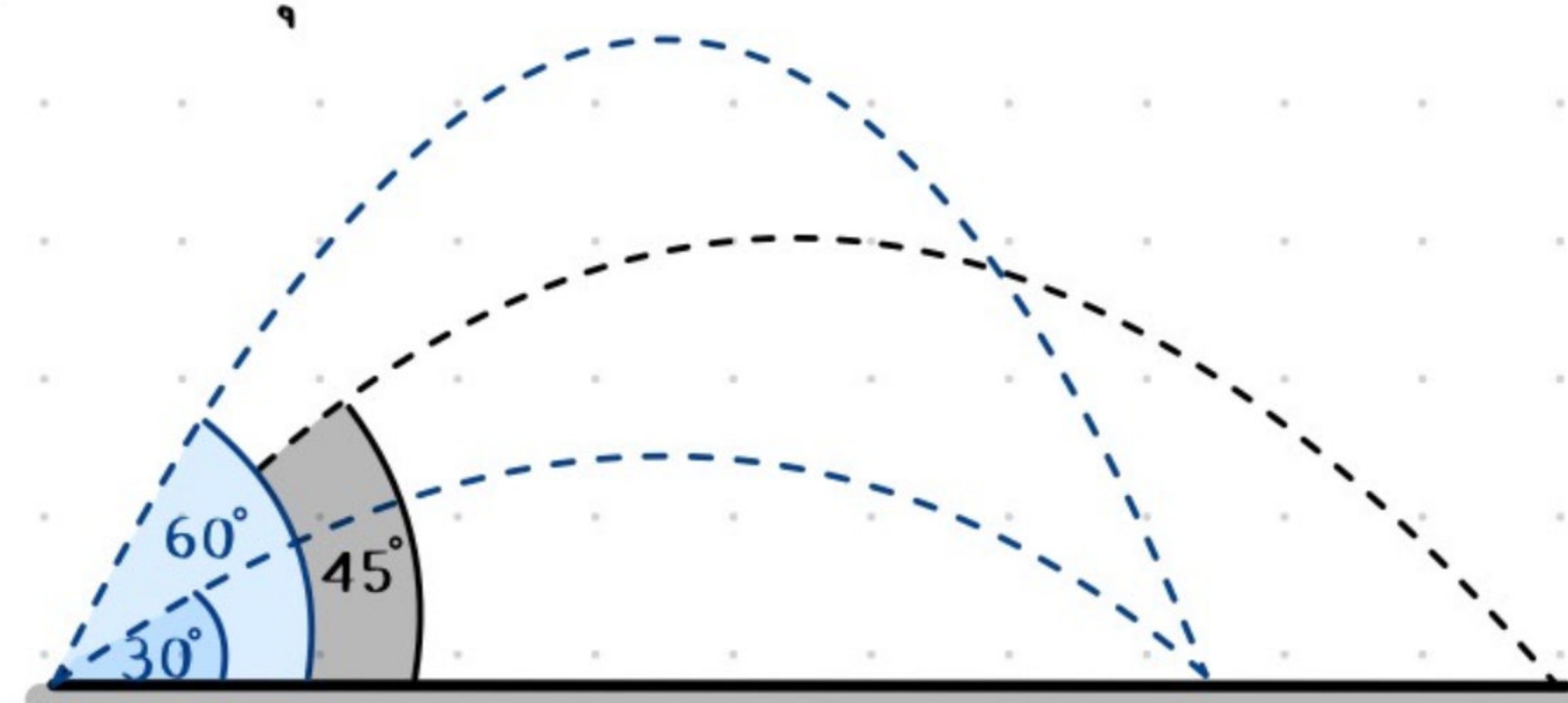
$$H = \frac{u^2 \sin^2 \theta}{2g}$$

ระยะตกไกล

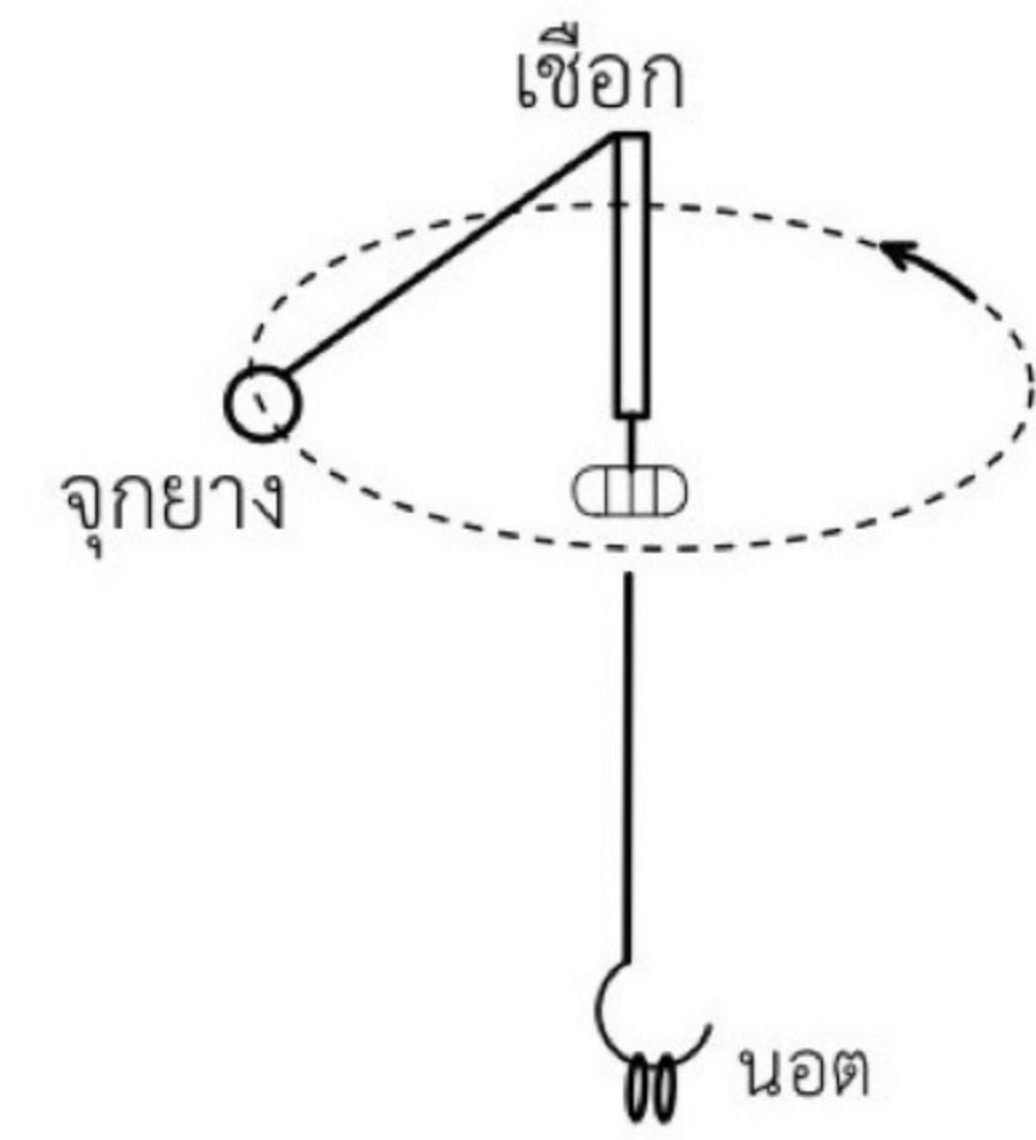
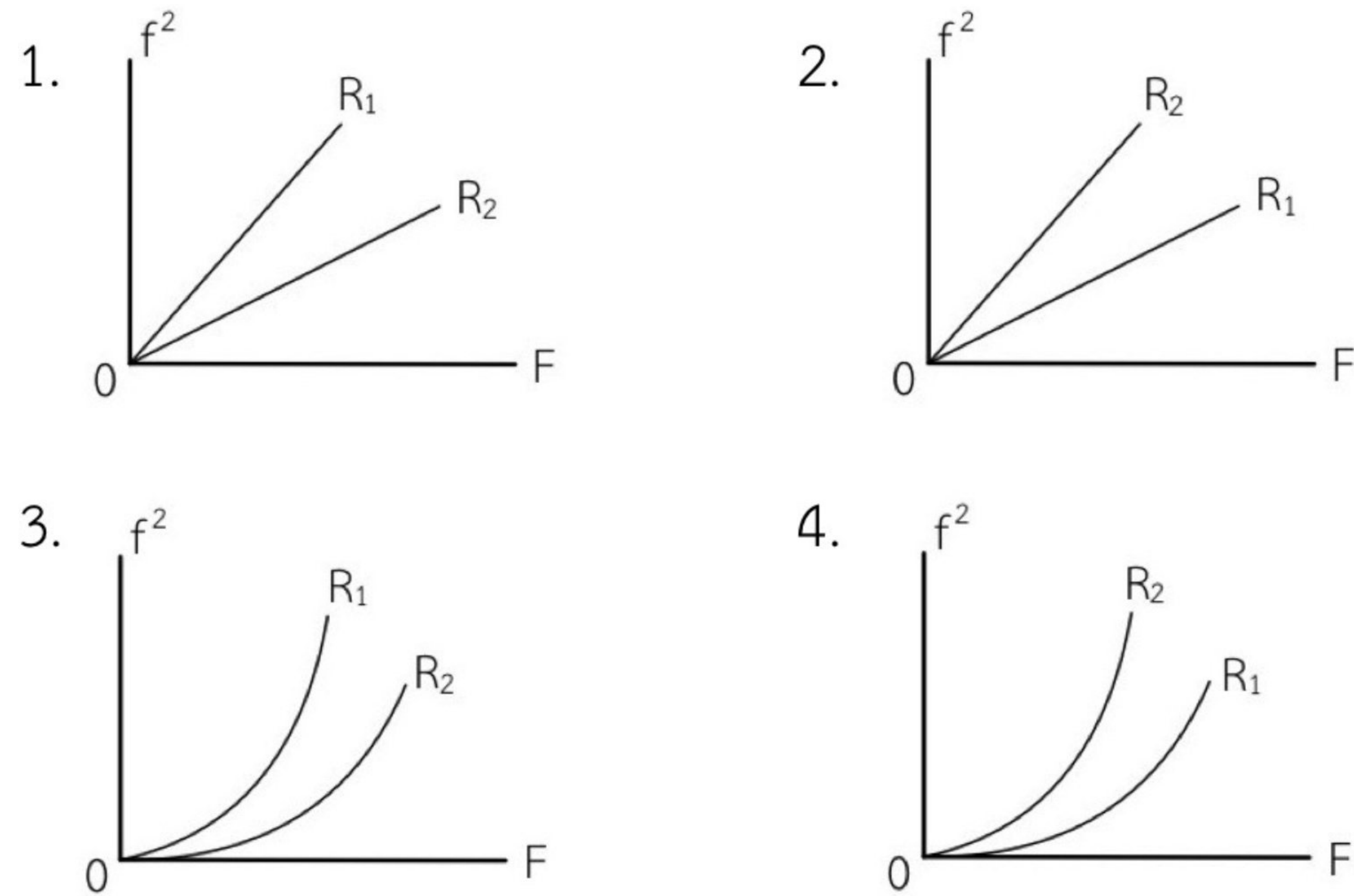
$$R = \frac{u^2 (2 \sin \theta \cos \theta)}{g} \\ = \frac{u^2 \sin 2\theta}{g}$$

ข้อสังเกต

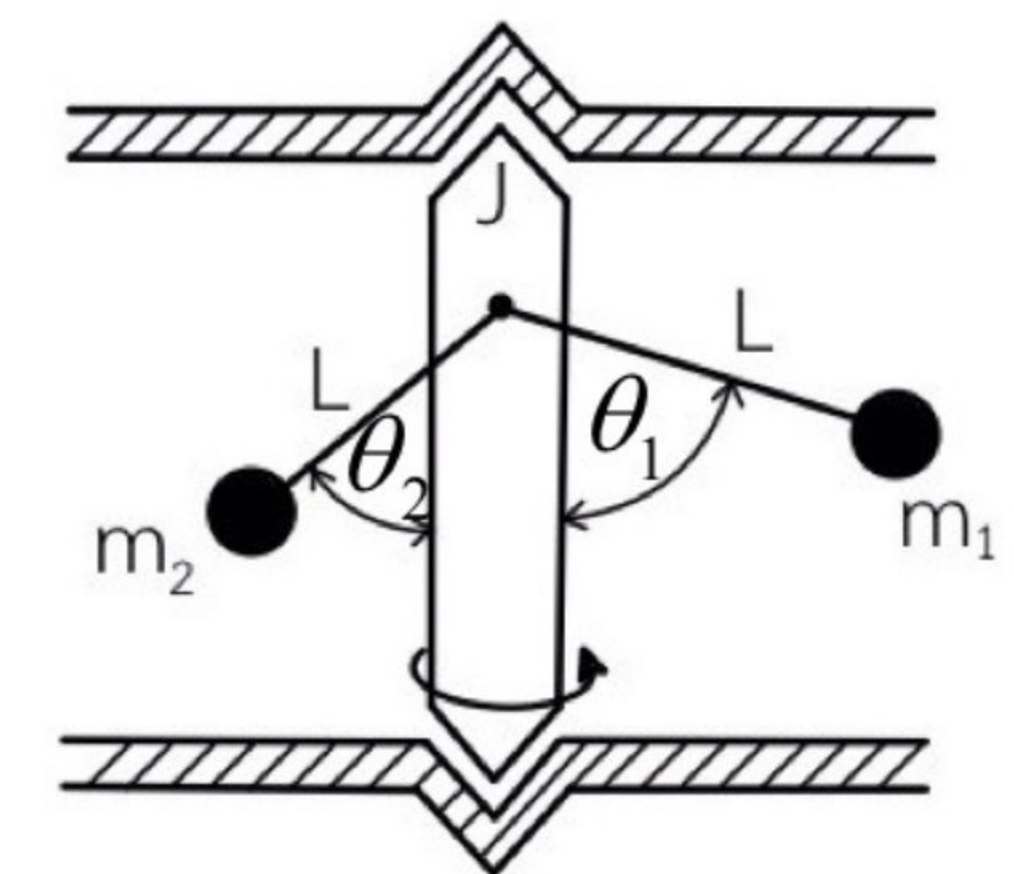
1. เมื่อ u เท่ากัน และมีมุมยิง 2 มุมที่รวมกันได้ 90° (θ และ 90° - θ) → วัตถุมีระยะตกไกล(R) เท่ากัน
2. เมื่อ u เท่ากัน วัตถุที่มีมุมยิง 45° → วัตถุจะมีระยะตกไกล(R) มากที่สุด



65. (Ent'39) ในการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนววงกลม โดยแกว่งจูกย้าง ในลักษณะดังรูป ถ้านำมาเขียนกราฟระหว่างแรงตึงในเส้นเชือก (F) กับกำลังสองของความถี่ของการแกว่ง (f^2) เมื่อรัศมีคงตัว R_1 ค่าหนึ่ง และ R_2 อีกค่าหนึ่ง โดย $R_2 > R_1$ จะได้กราฟดังรูปใด



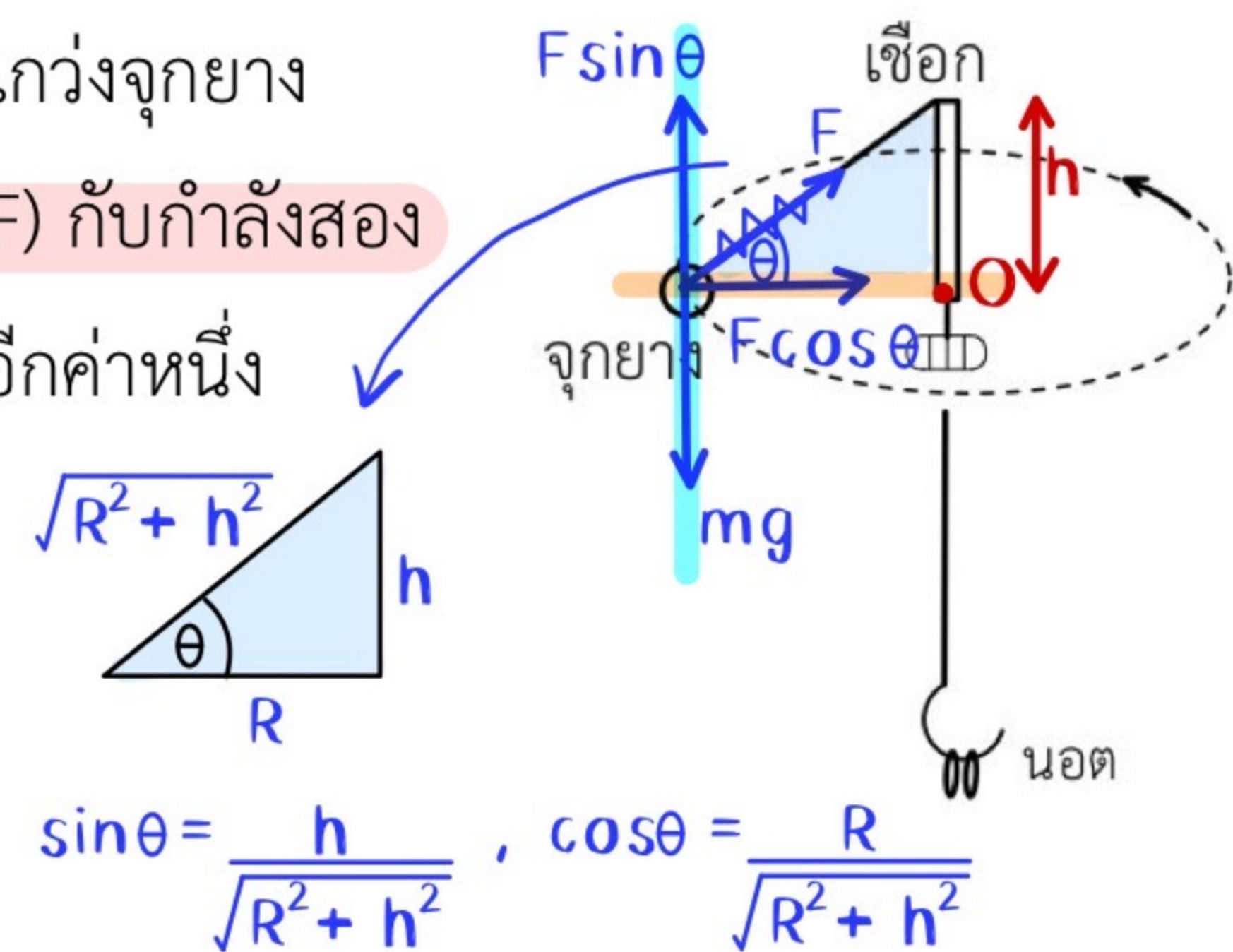
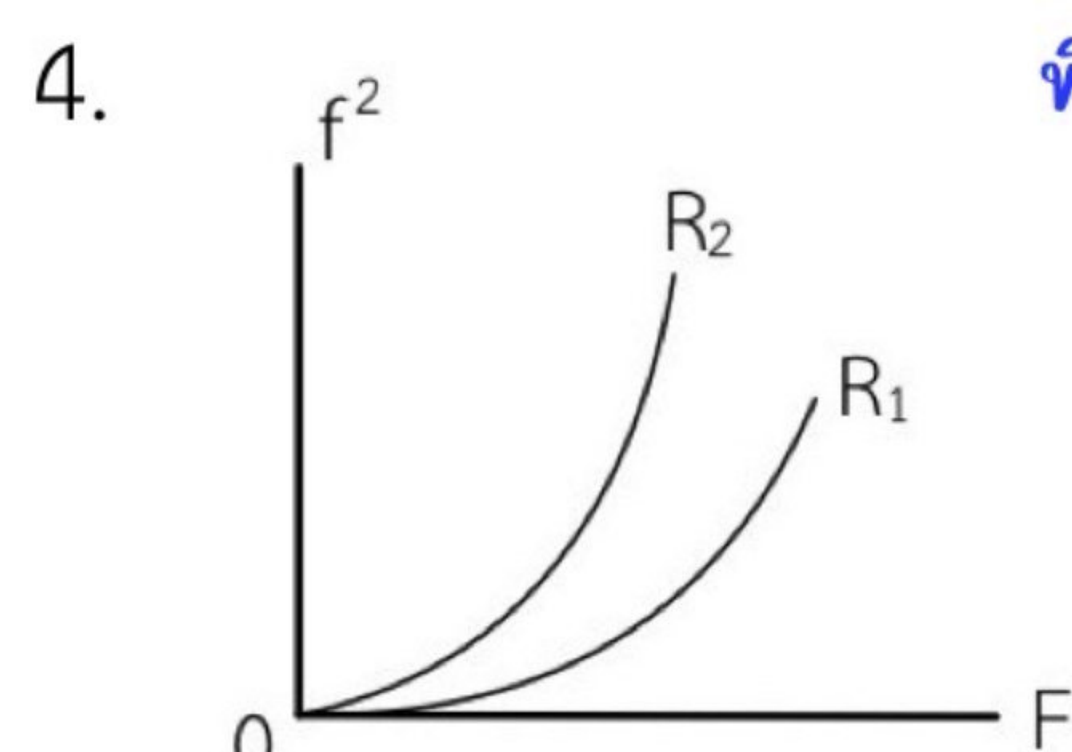
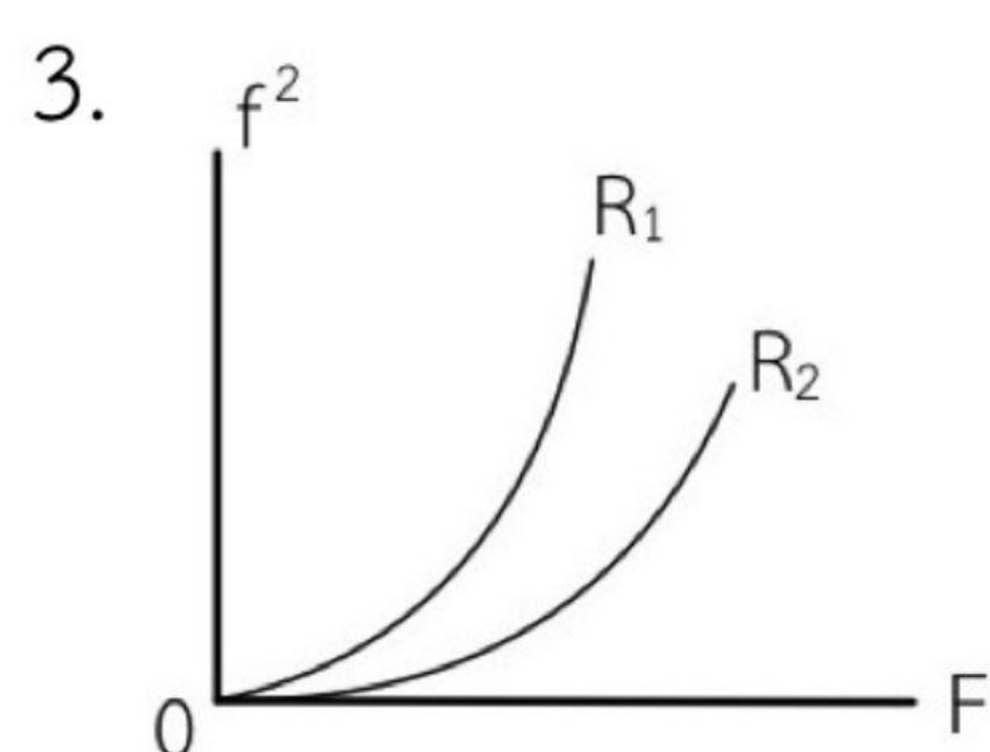
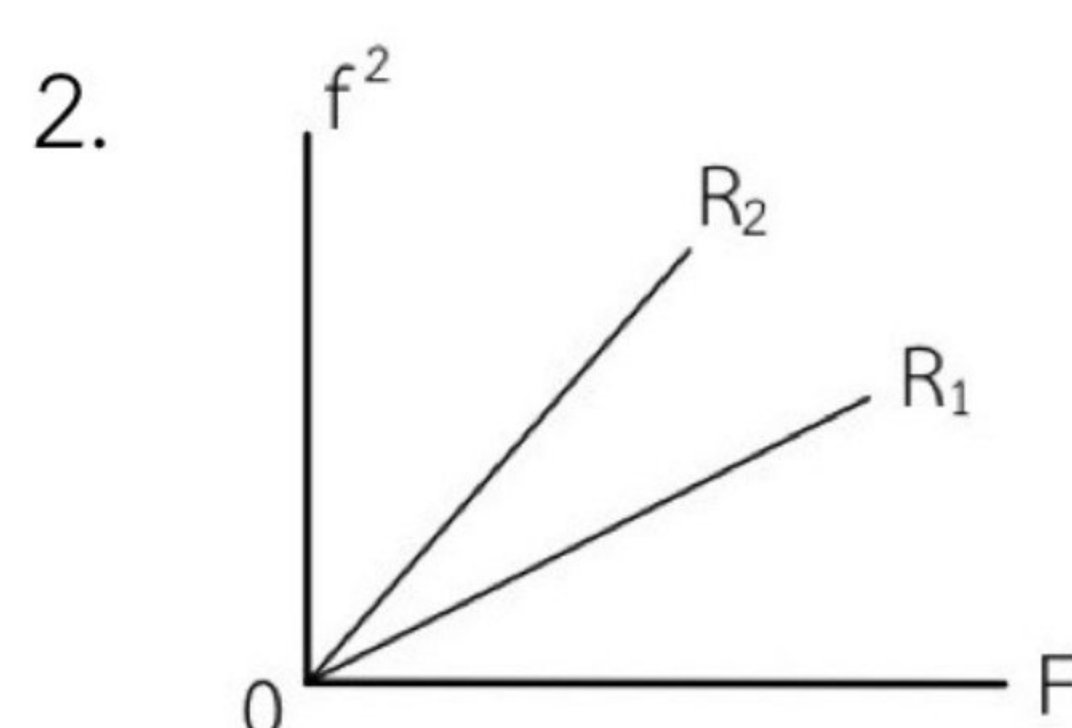
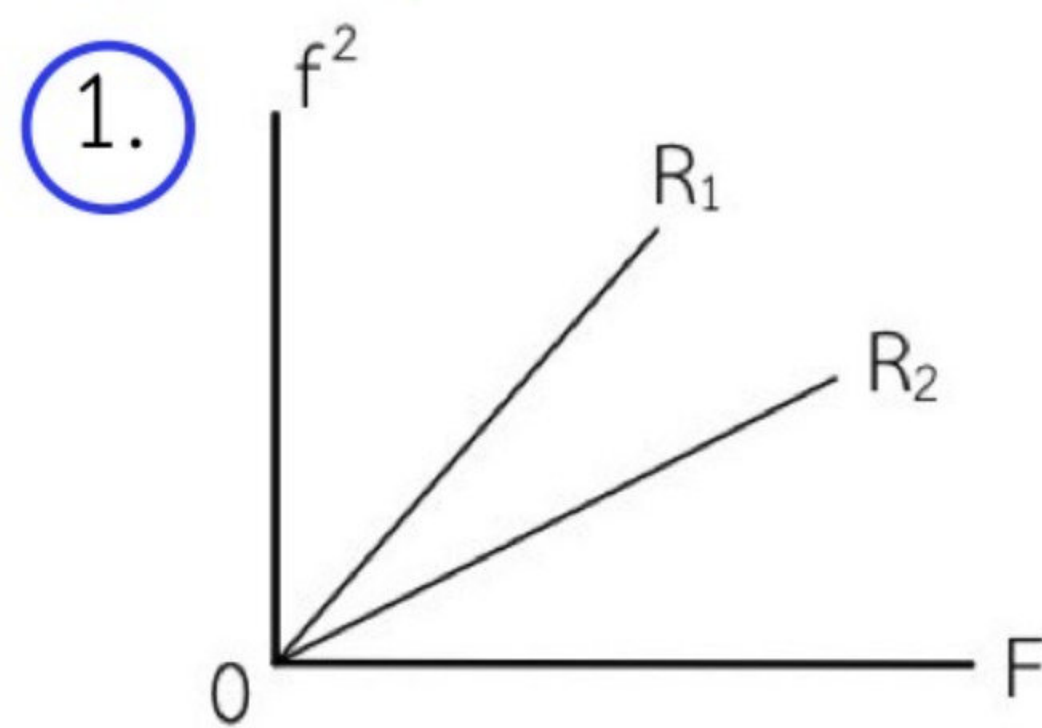
66. วัตถุมวล m_1 และ m_2 ซึ่งไม่เท่ากัน ต่างเชื่อมต่อกับปลายข้างหนึ่งของลวดแข็ง แต่ไร่น้ำหนัก ซึ่งยาว L โดยที่อีกข้างหนึ่งของลวดคล้องไว้กับที่ยึดบนเพลา ที่อยู่ในแนวตั้ง เมื่อหมุนเพลา J ด้วยความถี่ f มวล m_1 และ m_2 เหวี่ยงกางออกอย่างอิสระกันเป็นมุม θ_1 และ θ_2 ตามลำดับ จงหาว่า θ_1 เป็นกี่เท่าของ θ_2



1. 0.5
2. 1.0
3. 2.0
4. 4.0

65. (Ent'39) ในการทดลองการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนววงกลม โดยแกว่งลูกยาง

ในลักษณะดังรูป ถ้านำมาเขียนกราฟระหว่างแรงตึงในเส้นเชือก (F) กับกำลังสองของความถี่ของการแกว่ง (f^2) เมื่อรัศมีคงตัว R_1 ค่าหนึ่ง และ R_2 อีกค่าหนึ่ง โดย $R_2 > R_1$ จะได้กราฟดังรูปใด



พิจารณาจากสมการ $\Sigma F_c = m(2\pi f)^2 R$

$$F \cos \theta = m(2\pi f)^2 R$$

$$F \left(\frac{R}{\sqrt{R^2 + h^2}} \right) = m(2\pi f)^2 R$$

$$F = (4\pi^2 m \sqrt{R^2 + h^2}) f^2$$

จัดรูปสมการ; $f^2 = \left(\frac{1}{4\pi^2 m \sqrt{R^2 + h^2}} \right) F$

วัตถุวิ่งเป็นวงกลม รัศมี R

• ในแนวศูนย์กลาง;

$$\Sigma F_c = ma_c ; a_c = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R ;$$

$$\omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$$

จากความสัมพันธ์สมการเส้นตรง $y = mx + c$

จะได้กราฟเส้นตรงที่มีความชันเท่ากับ $\frac{1}{4\pi^2 m \sqrt{R^2 + h^2}}$

นั่นคือความชันจะแปรผกผันกับรัศมี R

จากโจทย์ $R_2 > R_1$ ทำให้ความชันของ R_2 น้อยกว่า (ข้อ 1) #

66. วัตถุมวล m_1 และ m_2 ซึ่งไม่เท่ากัน ต่างเชื่อมต่อกับปลายข้างหนึ่งของลวดแข็ง แต่ไร่น้ำหนัก ซึ่งยาว L โดยที่อีกข้างหนึ่งของลวดคล้องไว้กับที่ยึดบนเพลา ที่อยู่ในแนวตั้ง เมื่อหมุนเพลา J ด้วยความถี่ $f_1 = f_2 = f$ มวล m_1 และ m_2 เหวี่ยงกางออกอย่างอิสระกันเป็นมุม θ_1 และ θ_2 ตามลำดับ

จงหาว่า θ_1 เป็นกี่เท่าของ θ_2 $\theta_1/\theta_2 = ?$

1. 0.5 จากโจทย์ θ คือมุมที่เชือกกระทำกับแนวตั้ง

2. 1.0 เลือกพิจารณาวัตถุมวล m_1 ;

วัตถุแกว่งเป็นวงกลมโดยมี O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมี $R_1 = L \sin \theta_1$

3. 2.0 • ในแนวศูนย์กลาง;

4. 4.0 จะได้ $\Sigma F_c = ma_c ; a_c = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R ; \omega = \frac{\theta}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

พิจารณาจากสมการ $\Sigma F_c = m(2\pi f)^2 R$

$$T_1 \sin \theta_1 = m_1 (2\pi f)^2 L \sin \theta_1$$

$$T_1 = m_1 (2\pi f)^2 L \quad \text{--- ①}$$

• ในแนวเส้นสัมผัสวงกลม; วัตถุสมดุล; $\Sigma F_y = 0$

$$\begin{aligned} T_1 \cos \theta_1 &= m_1 g \\ \cos \theta_1 &= \frac{m_1 g}{T_1} \end{aligned}$$

แทนค่า T_1 จาก ①; $\cos \theta_1 = \frac{m_1 g}{m_1 (2\pi f)^2 L}$

$$\theta_1 = \cos^{-1} \left(\frac{g}{(2\pi f)^2 L} \right)$$

จะได้ θ ขึ้นกับค่า f และ L

จากโจทย์ $f_1 = f_2$ และ $L_1 = L_2$

จะได้ $\theta_1 = \theta_2$ #

