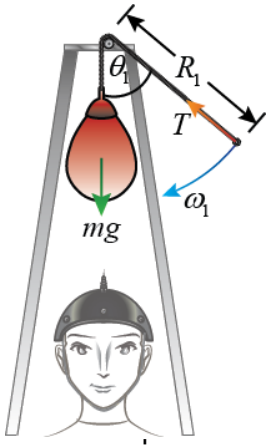
แนวทางไขปริศนา ตอน 10.แตกหรือไม่แตก

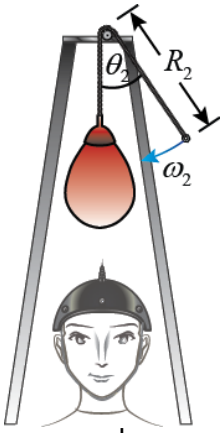
เป็นแนวทางเริ่มต้นเพื่อให้ผู้ชมเดินทางหาคำตอบสุดท้ายเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

$t = t_1$



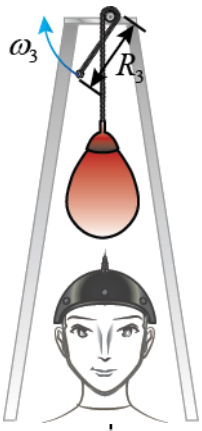
รูปที่ 1

$t = t_2$



รูปที่ 2

$t = t_3$



รูปที่ 3

ใช้เชือกยาว L เมตร ปลายด้านหนึ่งผู้ติดกับลูกโป่งที่บรรจุแป้งด้านในและมีกรวยครอบ ส่วนปลายอีกด้านผูกติดกับน็อต ($M_{\text{ลูกโป่ง}} >> m_{\text{น็อต}}$) จากนั้นคล้องเชือกผ่านแกนเหล็กแล้วจับที่น็อต

ที่เวลา $t = t_1$ หลังจากปล่อยน็อต เชือกทำมุมกับแนวดิ่งเป็นมุม θ_1 น็อตจะเคลื่อนที่แบบวงกลม ดังรูปที่ 1 มีแรงสู่ศูนย์กลางคือแรงดึงในเส้นเชือกขณะที่ลูกโป่งเคลื่อนที่ลงมาในแนวดิ่ง มีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$F_c = mR_1\omega_1^2 \quad \text{-------(1)}$$

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{F_c}{mR_1}} \quad \text{-------(2)}$$

เมื่อ

R_1 คือ ความยาวเชือกจากน็อตถึงแกนเหล็ก

ω_1 คือ อัตราเร็วเชิงมุมที่เวลา t_1

m คือ มวลน็อต

จาก (2) จะได้ว่า $\omega \propto \frac{1}{\sqrt{R}}$ เมื่อเวลาผ่านไป $t = t_2$ วินาที เชือกทำมุม θ_2 ดังรูปที่ 2 ความยาวเชือกจากน็อตถึงแกนเหล็กลดลงเป็น R_2 อัตราเร็วเชิงมุมขณะนั้นเท่ากับ ω_2 ความยาวเชือกที่ลดลงทำให้อัตราเร็วเชิงมุมของน็อตเพิ่มขึ้น และเมื่อเวลาผ่านไปที่เวลา $t = t_3$ อัตราเร็วเชิงมุมของน็อตเพิ่มขึ้นเป็น ω_3 ดังรูปที่ 3 ซึ่งมีค่ามากพอที่ทำให้น็อตเคลื่อนที่ขึ้นไปจนครบรอบและทำให้เชือกที่ติดกับน็อตพันรอบแกนเหล็ก ลูกโป่งที่กำลังเคลื่อนที่ลงมาจึงหยุดก่อนถึงปลายเข็มที่อยู่ด้านล่าง

กรณีที่ไม่มีน็อตอยู่ที่ปลายเชือกอีกด้าน ลูกโป่งจะตกลงมาแบบเสรีมากระทบเข็มที่อยู่ด้านล่าง ทำให้ลูกโป่งแตก