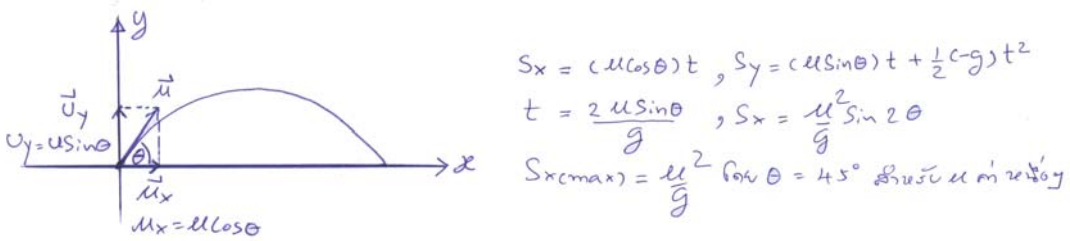
การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ (Motion in Two Dimensions)

ผศ.ศิลปชัย บูรณพานิช

สรุปสาระสำคัญ

1. **หัวข้อสำคัญ** : การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ (Projectile motion) การเคลื่อนที่ในแนววงกลม(Circular motion)
2. **คำสำคัญ** : เส้นโค้งพาราโบลา มุมยิง คาบของการเคลื่อนที่ ความถี่ แรงสู่ศูนย์กลาง ความเร่งสู่ศูนย์กลาง อัตราเร็วเชิงมุม สภาพเสมือนไร้น้ำหนัก
3. **สมการการเคลื่อนที่**

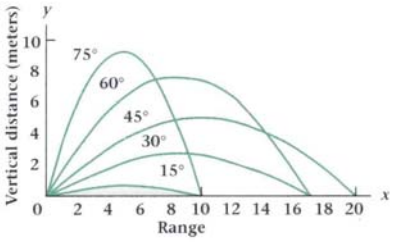
   สำหรับ การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

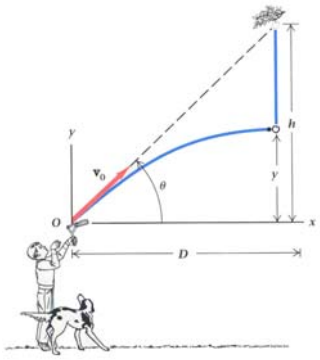


   สำหรับการเคลื่อนที่ในแนววงกลม

$$a_c = \frac{v^2}{r} \quad , \quad F_c = \frac{m v^2}{r} \ , \ \tan\theta = \frac{v^2}{rg} \ , \ \theta = \omega t \ , \ \omega = 2\pi f$$

4. **กราฟ**(Graph)





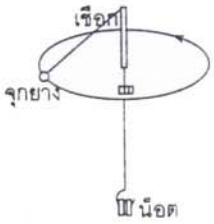
4. **กิจกรรมการทดลองสำหรับการเคลื่อนที่ของวัตถุในหนึ่งมิติ**

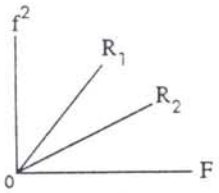
   4.1 **การทดลอง** การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ จุดประสงค์ เพื่อศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์

   4.2 **การทดลอง** คาบของการเคลื่อนที่ในแนววงกลม จุดประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคาบ แรงสู่ศูนย์กลาง และระหว่างคาบและรัศมีของการเคลื่อนที่

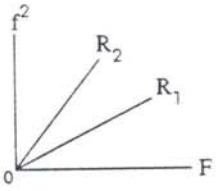
ตัวอย่างโจทย์ฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ใน 2 มิติ

1. ในการทดลอง การเคลื่อนที่ของวัตถุในแนววงกลมโดยแกว่งจุกยางในลักษณะดังรูป ถ้านำมาเขียนกราฟระหว่างขนาดแรงดึงในเส้นเชือก (F) กับกำลังสองของความถี่ของการแกว่ง (f^2) เมื่อรัศมีคงตัว R_1 ค่าหนึ่งและ R_2 อีกค่าหนึ่ง โดย $R_2 > R_1$ จะได้กราฟดังรูปใด

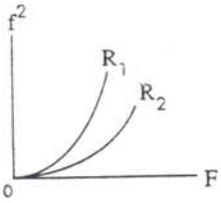




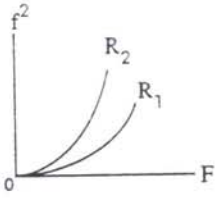
1.



2.

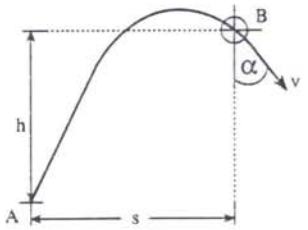


3.



4.

2. นักกีฬาบาสเกตบอลคนหนึ่งโยนลูกจากจุด A ไปยังจุด B ขณะที่ลูกบาสมาถึงที่จุด B ลูกบาสกำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว v โดยมีทิศทางทำมุม α กับแนวดิ่งตามรูป เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ของลูกบาสจาก A มา B คือเท่าใด



1. $\frac{s}{v \sin \alpha}$
2. $\frac{s}{v \cos \alpha}$
3. $\frac{h}{v \sin \alpha}$
4. $\frac{h}{v \cos \alpha}$

3. ชายคนหนึ่งยืนอยู่บนพื้นสนามราบ เขาขว้างลูกบอลขึ้นไปในอากาศ ลูกบอลลอยอยู่ในอากาศนาน 4.0 วินาที โดยไม่คิดแรงต้านของอากาศ ถ้าลูกบอลไปได้ไกลในแนวระดับ 60.0 เมตร ความเร็วที่ใช้ขว้างลูกบอลมีค่าเท่าไร

1. 15.0 เมตร/วินาที
2. 20.0 เมตร/วินาที
3. 25.0 เมตร/วินาที
4. 30.0 เมตร/วินาที

4. ถ้าวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์เป็นวงกลมและรัศมีของวงโคจรเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าของรัศมีเดิม คาบของการโคจรจะเพิ่มเป็นกี่เท่าของคาบเดิม

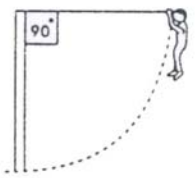
1. $\sqrt{2}$ เท่า
2. 2 เท่า
3. $2\sqrt{2}$ เท่า
4. 4 เท่า

5. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งบนทางโค้งด้วยอัตราเร็ว 90 กิโลเมตร/ชั่วโมง รัศมีความโค้งของถนน 500.0 เมตร ความกว้างของถนนวัดตามแนวราบเทียบกับจุดต่ำสุดของด้านในได้ 8.0 เมตร จะต้องยกขอบถนนด้านนอกให้สูงกว่าด้านในเท่าใด เมื่อรถวิ่งบนทางโค้งแล้วไม่ไถลออกนอกเส้นทาง

1. 1.25 เมตร
2. 1.0 เมตร
3. 0.75 เมตร
4. 0.8 เมตร

6. **นำวัตถุมวล m ผูกเชือกแล้วแกว่งเป็นวงกลมในระนาบดิ่ง มีรัศมี r อัตราเร็วที่น้อยที่สุดในวงกลมที่วัตถุจะเคลื่อนที่มีวิถีเป็นวงกลมสมบูรณ์ได้ จะมีค่าเท่าใด**

1. $\sqrt{3rg}$ 2. $\sqrt{2rg}$ 3. $\sqrt{\frac{rg}{2}}$ 4. $\sqrt{rg}$

7. 

นักกายกรรมละครสัตว์โหนเชือกเริ่มต้นขณะเชือกทำมุม 90° กับแนวดิ่งดังรูป เมื่อเชือกแกว่งทำให้นักกายกรรมอยู่ที่ตำแหน่งต่ำสุด นักกายกรรมต้องออกแรงยึดเป็นกี่เท่าของน้ำหนักตัวปกติ

1. 1 เท่า 2. 2 เท่า
3. 3 เท่า 4. 4 เท่า

8. **รถจักรยานยนต์วิ่งด้วยความเร็ว 108 กิโลเมตร/ชั่วโมง วิ่งตามทางโค้งซึ่งมีรัศมีความโค้ง 100 เมตร ผิวถนนอยู่ในแนวระดับ รถจักรยานยนต์จะเอียงทำมุมกับแนวดิ่งเท่าใดจึงจะไม่ล้ม**

1. $\theta = \tan^{-1} 0.90$ 2. $\theta = \tan^{-1} 0.75$ 3. $\theta = \tan^{-1} 0.50$ 4. $\theta = \tan^{-1} 0.45$

เฉลย 1.ข้อ 1 2.ข้อ 1 3.ข้อ 3 4.ข้อ 3 5.ข้อ 2 6.ข้อ 4 7.ข้อ 3 8.ข้อ 1