

การทดลองที่ 6 การเคลื่อนที่เป็นวงกลม

วัตถุประสงค์

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงเข้าสู่ศูนย์กลาง และความเร็วเชิงมุมของวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลม

ทฤษฎี

วัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยอัตราเร็วคงที่ (v) จะมีแรงกระทำในทิศเข้าสู่ศูนย์กลางของวงกลม เรียกว่า แรงเข้าสู่ศูนย์กลาง (F_c) จากกฎข้อที่ 2 ของนิวตัน วัตถุจะมีความเร่งเข้าสู่ศูนย์กลาง (\vec{a}_c) ซึ่งมีขนาดขึ้นอยู่กับความเร็ว (v) และรัศมี (r) ของวงกลม เขียนสมการ การเคลื่อนที่ได้เป็น

$$F_c = \frac{mv^2}{r} \quad (6.1)$$

เมื่อ m เป็นมวลของวัตถุ และ

$$v = \omega r \quad (6.2)$$

ดังนั้น

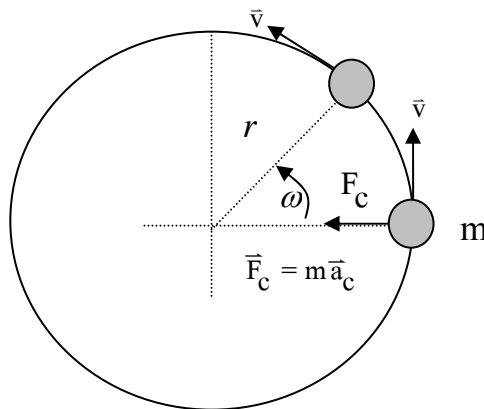
$$F_c = m\omega^2 r \quad (6.3)$$

เมื่อ m คือมวลของวัตถุ

ω คืออัตราเร็วเชิงมุมของการเคลื่อนที่

โดยที่

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad (6.4)$$



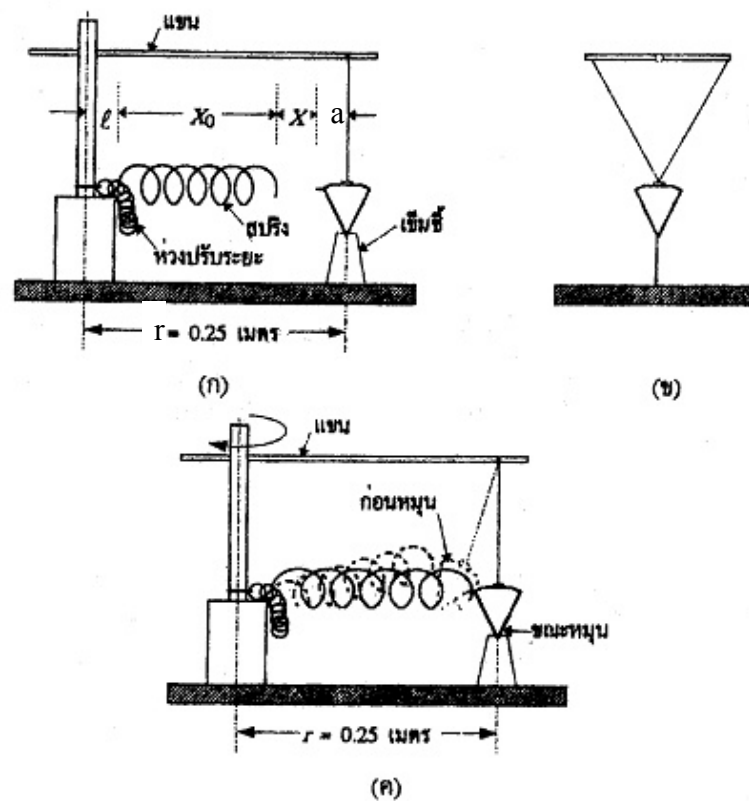
ภาพที่ 6.1 แสดงทิศของแรงสู่ศูนย์กลางของวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมด้วยอัตราเร็วคงที่ (v)

อุปกรณ์การทดลอง

1. ชุดแกนเหวี่ยง
2. มวล
3. สปริง
4. นาฬิกาจับเวลา
5. น้ำหนัก

วิธีการทดลอง

1. จัดอุปกรณ์ทดลองดังภาพที่ 6.2 (ก) โดยให้เข็มชี้อยู่ห่างจากแกนเหวี่ยง $r = 0.25$ เมตร แขนมวลเหวี่ยงที่ปลายแขนของแกนหมุน แล้วปรับแขนของแกนหมุนให้ปลายแหลมของมวลเหวี่ยง ชี้ที่เข็มชี้พอดี

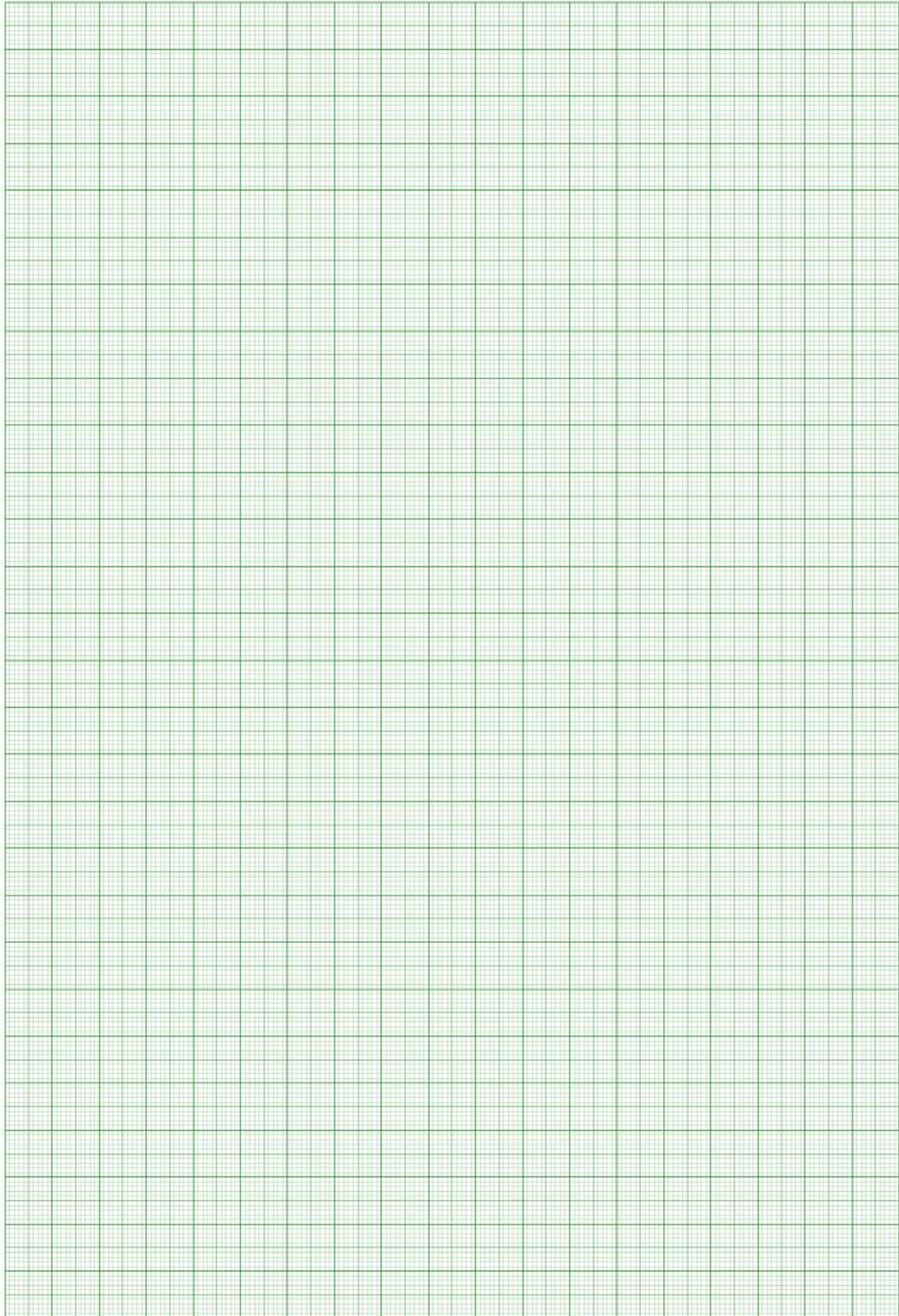


ภาพที่ 6.2 แสดงการจัดอุปกรณ์ทดลอง

ที่มา : หนังสือ คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2. คล้องสปริงที่ตำแหน่งหนึ่งของห่วงปรับระยะ วัดความยาวของสปริงปกติ (x_0) และระยะห่างระหว่างจุดคล้องสปริงถึงแกนเหวี่ยง (l) แล้วคล้องปลายสปริงอีกด้านกับมวลเหวี่ยง
3. ใช้นิ้วมือหมุนแกนเหวี่ยงด้วยอัตราเร็วคงที่ แล้วทำให้ปลายแหลมของมวลเหวี่ยงเบนออกไปจนชี้ตรงตำแหน่งเข็มชี้ พยายามให้ชี้ตรงกันขณะทำการหมุน จับเวลาของการหมุน 20 รอบ แล้วบันทึกค่าลงในตารางบันทึกผลการทดลอง
4. ทำการทดลองซ้ำข้อที่ 3 หาค่าเฉลี่ยและบันทึกค่าในตารางบันทึกข้อมูล คำนวณคาบ (T) และความเร็วเชิงมุมของการหมุน (ω) แล้วบันทึกลงในตารางบันทึกผลการทดลอง
5. วัดแรงเข้าสู่ศูนย์กลางของการหมุน (F_c) จากระยะยี่ดออกจากเดิมของสปริง ($X = 0.25 - X_0 - l - a$ เมตร) โดยวิธีแขวนสปริงกับแขนของแกนเหวี่ยง แล้วถ่วงน้ำหนักที่ปลายล่างของสปริงหาแรงที่ทำให้สปริงยี่ดออกเป็นระยะเท่ากัน บันทึกค่าในตารางบันทึกผลการทดลอง
6. เปลี่ยนตำแหน่งคล้องห่วง แล้วทำการทดลองซ้ำข้อ 2-5 เพื่อหาข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่าง F_c กับ ω อีก 5 ค่า
7. เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง F_c และ ω^2
8. สรุปผลการทดลอง

2. กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง F_c และ ω^2



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง.....

