



การศึกษาพฤติกรรมการถ่ายโอนพลังงานในเพนนิวตันชนิดแม่เหล็ก

นันทร ปาปะโน¹, กิตติกวิน สิงห์เสนา¹, พีระ บุญฉลาด¹, ชดาญา ตะวันหะ²

¹ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย บุรีรัมย์, ตำบลสตึก, อำเภอสตึก, จังหวัดบุรีรัมย์

E-mail: 467nanthakornpapano@pcshsbr.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการถ่ายโอนพลังงานแบบไม่สัมผัสของระบบเพนนิวตันชนิดแม่เหล็ก (Magnetic Newton's Cradle) และวิเคราะห์ผลของมุมปล่อยเริ่มต้นต่อพลวัตการเคลื่อนที่และเสถียรภาพของระบบ โดยประยุกต์ใช้หลักการอนุรักษ์พลังงาน กลศาสตร์แบบลากรางเจียน และแบบจำลองแรงไดโพลแม่เหล็กในการอธิบายพฤติกรรมของระบบ ทำการทดลองโดยใช้ลูกตุ้มแม่เหล็กจำนวน 3 ลูก ที่มุมปล่อยเริ่มต้น 10°, 20° และ 30° ภายใต้การควบคุมตัวแปรด้านมวล ความยาวเชือก ระยะห่างระหว่างแม่เหล็ก และสภาพแวดล้อมการทดลอง จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมวิเคราะห์การเคลื่อนที่เพื่อคำนวณความเร็ว พลังงาน และประสิทธิภาพการถ่ายโอนพลังงาน พร้อมรายงานค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า มุมปล่อยเริ่มต้น 10° ให้ระบบมีเสถียรภาพในการถ่ายโอนพลังงานสูงที่สุด โดยมีประสิทธิภาพการถ่ายโอนพลังงานเฉลี่ย (0.0599 ± 0.062) รองลงมาคือมุม 20° (0.00097 ± 0.0006) และ 30° (0.567 ± 0.1498) ตามลำดับ ขณะที่ความเร็วสูงสุดของลูกตุ้มปลายแก้วมีค่าเฉลี่ย (0.0082 ± 0.00746) m/s, (0.0036 ± 0.00208) m/s และ (0.02928 ± 0.02928) m/s ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าเมื่อมุมปล่อยเพิ่มขึ้น ระบบมีแอมพลิจูดการสั่นและความไม่เสถียรของการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการสูญเสียพลังงานจากแรงต้านอากาศ แรงเสียดทานที่จุดแขวน และการหน่วงของระบบมากขึ้น

คำสำคัญ: เพนนิวตันชนิดแม่เหล็ก, การถ่ายโอนพลังงาน, ลูกตุ้มแม่เหล็ก, กลศาสตร์แบบลากรางเจียน, แรงไดโพลแม่เหล็ก, ระบบสั่น