

229921

ในงานวิจัยนี้ ศึกษาการเคลื่อนที่ของสปริงเพนดูลัมซึ่งเป็นตัวอย่างของกลศาสตร์แบบไม่เป็นเชิงเส้นโดยวิธีการทดลองโดยอาศัยระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติด้วยระบบคอร์ด้าแอกควิชชั่นซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการนี้ โดยวัดตำแหน่งของมุมแล้วเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์เอ็กเซล (Excel file) ของคอมพิวเตอร์ ต่อจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาพล็อตภาพเฟสการเคลื่อนที่ (Phase diagram) เพื่อหาข้อมูลของระบบการเคลื่อนที่ ผลการทดลองพบว่า ถ้าเกิดการสั่นของสปริงน้อย การเคลื่อนที่จะเหมือนกับเคลื่อนที่ของเพนดูลัมอย่างง่าย สามารถศึกษาและวิเคราะห์ได้ แต่เมื่อเกิดการสั่นของสปริงมากขึ้น จะพบการเคลื่อนที่ของสปริงเพนดูลัมในลักษณะต่าง ๆ กันจากการเกิดคัพเปิล โหมด (Coupled modes) ซึ่งไม่เคยปรากฏในรายงานใดมาก่อนเลย นี่ก็คือตัวอย่างของการเกิดปรากฏการณ์แบบรีโซแนนซ์ ซึ่งผลจากการทดลองพบตรงกันกับค่าที่ได้จากการคำนวณเชิงตัวเลขของคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้วิธีการรุงเง-กุตตาโดย D. R. Stump

229921

In this research investigation, we study the motion of the spring pendulum—an example of a nonlinear mechanical oscillator—by conducting an experiment using the data acquisition system developed in our laboratory.

The angular positions of the pendulum are measured and the results are stored as an Excel file. Then the phase diagram is plotted to give qualitative information about the dynamics of the system. The results show that within the limits of small oscillations, the motion is that of an ordinary pendulum and can be studied quantitatively or analytically.

But for large oscillations, the motion is much more complicated. We can observe many different types of spring pendulum motion, especially the fascinating coupled modes, through experiments which have never been previously reported. This is an example of a resonance phenomenon.

The results of our experimentation agree quite well with the numerical computations used in solving the motion equation by D. R. Stump using the Runge-Kutta method.