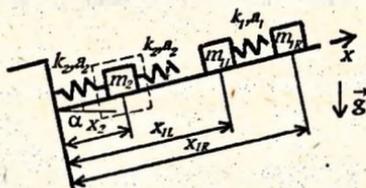


ДИНАМИЧЕСКИЙ ХАОС ПРИ НЕУПРУГИХ СОУДАРЕНИЯХ.

Н.И. Чопчиц, А.Н.Прокопеня, А.В.Андреев.

При соударении абсолютно упругого цилиндра с абсолютно упругой полубезграничной средой, происходящем в однородном гравитационном поле, обеспечивающем повторение соударений, механическая энергия цилиндра уменьшается, диссипируя в полубезграничную среду в форме упругих волн. Дискретная модель ситуации, допускающая экспериментальную реализацию, показана на рисунке:



Грузы m_{1L} , m_{1R} , соединенные пружиной с коэффициентом упругости K_1 и длиной в недеформированном состоянии a_1 , моделирует цилиндр, а груз массой m_2 с двумя пружинами - полубезграничную среду. Чтобы имитировать унос энергии в полубезграничную среду, используется демпфер с импедансом Z , при котором демпфер будет согласованной нагрузкой. Система уравнений, описывающая модель, имеет вид:

$$\begin{array}{l} \text{При } x_{1L} - x_2 < a_1 : \\ m_1 \ddot{x}_{1L} = -m_1 g \sin \alpha - k_2(x_{1L} - x_2 - a_2) + k_1(x_{1R} - x_{1L} - a_1) \\ m_1 \ddot{x}_{1R} = -m_1 g \sin \alpha - k_1(x_{1R} - x_{1L} - a_1) \\ m_2 \ddot{x}_2 = -m_2 g \sin \alpha - k_2(x_2 - a_2) + k_2(x_{1L} - x_2 - a_2) - Z \dot{x}_2 \end{array}$$

При $x_{1L} - x_2 > a_2$:

$$\begin{array}{l} m_1 \ddot{x}_{1L} = -m_1 g \sin \alpha + k_1(x_{1R} - x_{1L} - a_1) \\ m_1 \ddot{x}_{1R} = -m_1 g \sin \alpha - k_1(x_{1R} - x_{1L} - a_1) \\ m_2 \ddot{x}_2 = -m_2 g \sin \alpha - k_2(x_2 - a_2) - Z \dot{x}_2 \end{array}$$

Анализ решений системы показывает, что при приближении к моменту времени, начиная с которого груз m_1 непрерывно контактирует с пружиной (k_1, a_1), система обнаруживает хаотическое поведение с перемежаемостью, что является, по-видимому, простейшим случаем динамического хаоса.