

СЕКЦИЯ ФИЗИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ТЕМЕ «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ»

Е. Н. Алисевич (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Научн. рук. Е. Л. Тихова,

ассистент

Одним из наиболее эффективных методов активизации познавательной деятельности учащихся при изучении физических явлений является использование лекционных демонстраций. В настоящей работе описан оригинальный и весьма наглядный демонстрационный опыт по наблюдению стоячих волн, возбуждаемых на поверхности твердого тела.

Демонстрационная установка состоит из ферромагнитного диска, катушки индуктивности с ферромагнитным сердечником, низкочастотного генератора, сыпучего материала (крошка, соль, крупа). Для возбуждения поверхностных стоячих волн катушка индуктивности подключается к низкочастотному генератору. Переменный электрический ток, протекающий в катушке, порождает переменное магнитное поле. Для увеличения индукции магнитного поля в катушку помещен ферромагнитный сердечник. Переменное магнитное поле воздействует на диск, вызывая его намагничивание. Намагниченный диск взаимодействует с переменным магнитным полем катушки индуктивности, что приводит к возбуждению механических колебаний диска. Механические колебания распространяются по диску в виде механических волн, которые при наложении могут образовывать стоячую волну. При этом по длине диска образуются так называемые узлы смещений (скоростей) - плоскости, перпендикулярные к плоскости диска, на которых смещения частиц отсутствуют, и пучности смещений – плоскости, на которых смещения максимальны. Узлы и пучности смещений располагаются на расстояниях четверти длины волны.

Для визуального наблюдения поверхностных стоячих волн на диск наносится крошка (крупа, соль). В месте расположения узлов крошка остается неподвижной, в пучностях вследствие большой амплитуды колебаний частиц возникают участки свободные от крошки. Наблюдаемая картина напоминает звезду, число лучей которой зависит от частоты генератора и свойств диска.

АСИМПТОТИКА ПОВЕДЕНИЯ СТРОЧНЫХ АППРОКСИАЦИЙ ПАДЕ ФУНКЦИИ МАРКОВА МЕРЫ ЛАГЕРА

А. А. Атвиновский (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Научн. рук. А. П. Старовойтов,

доктор физ.-мат. наук, профессор

Рассмотрим меру Лагера:

$$d\mu(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} x^\alpha e^{-x} dx, \text{ где}$$

$$x \in [0; +\infty), \alpha > -1, a$$

$$\Gamma(z) = \int_0^{+\infty} t^{z-1} e^{-t} dt - \text{Гамма - функция.}$$

Функция Маркова данной меры имеет вид:

$$\tilde{\mu}(z) = \sum_{n=1}^{+\infty} (\alpha)_n z^n, \quad (1)$$

где $(\alpha)_0 = 1$, $(\alpha)_n = \alpha(\alpha + 1) \dots (\alpha + n - 1)$ при $n \geq 1$.

Справедливы следующие леммы.

Лемма 1. Если $n \geq m \geq 2$, то

$$\frac{D_{n,m,1}}{D_{n,m}} = \frac{\prod_{i=1}^{m+1} (m+1-i)! (\alpha)_{n+m+i}}{\prod_{i=1}^m (m-i)! (\alpha)_{n+m+i}} = (\alpha)_{n+1} m!,$$

$$\frac{D_{n,m,k}}{D_{n,m,1}} = \frac{(k)_m}{m!} (\alpha + n + 1)_{k-1}.$$

Лемма 2. Знаменатель дроби Паде функции $\tilde{\mu}(z)$ имеет вид:

$$Q_{n,m}(z) = D_{n,m} \sum_{j=0}^m (-z)^j C_j^m \frac{(\alpha)_{n+1}}{(\alpha)_{n-j+1}}.$$

Литература

1 Бейкер, Дж. Аппроксимации Паде / Дж. Бейкер, Дж. П. Грейвс-Моррис. – М. : Мир, 1986. – 502 с.

2 Старовойтов, А. П. Об асимптотике строк таблицы Паде аналитических функций с логарифмическими точками ветвления / А. П. Старовойтов, Н. А. Старовойтова // Математические заметки. – 2008. – Т. 4. – №3. – С. 409 – 419.

ПЕРВЫЕ ИНТЕГРАЛЫ СИЛЬНО ВЛОЖИМЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ

М. С. Белокурский (УО «ГГУ им. Ф. Скорины»)

Научн. рук. **В. И. Мироненко**,

доктор физ.-мат. наук, профессор

Рассмотрим дифференциальную систему

$$\dot{x} = S(t, x), \quad t \in R, \quad x^T = (x_1, \dots, x_n) \in R^n, \quad (1)$$

с непрерывно дифференцируемой правой частью.

Пусть компонента x_i сильно вложима [1, с.47] в уравнение

$$z^{(n)} + a_{n-1} z^{(n-1)} + \dots + a_0 z = 0$$

с действительными коэффициентами a_i , которое сводится к линейной однородной дифференциальной системе

$$\dot{z} = y_1, \dot{y}_1 = y_2, \dots, \dot{y}_{n-1} = -a_{n-1} y_{n-1} - \dots - a_0 z. \quad (2)$$

Теорема. Если $U(t, z, y_1, \dots, y_{n-1})$ первый интеграл линейной стационарной системы (2), то