

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВЫСШИЙ  
АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ»

**«АВИАЦИЯ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОСТЬ,  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»**

*Тезисы докладов  
3-й Международной научно-практической конференции  
МН, МГВАК, 4–5.06.2013 г.*

Минск  
2013

## ЭВОЛЮЦИЯ ТРАЕКТОРИЙ ПРИ КОЛЕБАНИЯХ МАЯТНИКА

УДК 534.512

А.И. Кириленко, В.Р. Соболев

*Минский государственный высший авиационный колледж  
Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка*

Изучение колебательных процессов любой физической природы является неотъемлемой частью курса физики. Поэтому хорошо известен песочный маятник, представляющий собой воронку наполненную песком [1]. В нашем случае воронка подвешивалась на двух нитях. Узкая часть воронки закрыта пробкой с отверстием малого диаметра, через которое может тонкой струйкой высыпаться мелкий песок, отмечая траекторию движения маятника в горизонтальной плоскости. Измельчая обычные песчинки и подбирая диаметр отверстия, можно получить на бумаге очень тоненькую линию выпавшего песка. Расход песка мал, поэтому понижением центра тяжести в процессе колебаний можно пренебречь.

Воронка подвешивалась на бифилярном подвесе и при отклонении от положения равновесия совершала колебания, вычерчивая на горизонтальной плоскости эллипс. Траектория в начале колебательного процесса была вполне классической (рис. 1а). С течением времени в поведении маятника начинают проявляться особенности. В начале эллипсы имеют большие эксцентриситеты, затем большая ось эллипса поворачивается и эксцентриситет эллипсов уменьшался. Характерно, что такие эволюции траекторий носят «дискретный» характер (рис. 1б). В процессе колебаний происходит как бы «перескок» с одного эллипса на другой.



Рисунок 1 - Траектория, описываемая бифилярным маятником после установления режима колебаний и эволюции траекторий с течением времени

Понятно, что способ подвески маятника влияет на вид траектории. В случае бифилярного подвеса «анизотропия» траекторий неизбежна. По всей вероятности, она является определяющей при продолжительной фиксации колебаний. Природа дискретности эллиптических траекторий не вполне ясна. Учитывая, что колебания малые, трудно подозревать влияние нелинейных эффектов. Период установления колебаний к рассматриваемому процессу отношения не имеет, в чем легко убедиться экспериментально.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Грабовский М.А. и др., Лекционные демонстрации по физике. Под ред. В.И. Ивероновой. Изд. 2-ое. М., Наука. ГР ФМЛ, 1972 г., 639 с.