

# Функция Эйри (вставка картинок)

И. И. Иванов

21 февраля 2011 г.

## Аннотация

Вставка картинок — это деликатная проблема. В разные времена она решалась по-разному, и нельзя сказать, что  $\text{\LaTeX}$  справляется с ней на все 100. Но в любом случае это нужно научиться делать. Добавим, что имеются полезные пакеты, позволяющие создавать рисунки непосредственно в самом  $\text{\LaTeX}$ ’е.

## 1 Джордж Биддель Эйри

Его годы жизни 1801–1892. Он занимался небесной механикой, астрономией и оптикой. Был королевским астрономом и президентом Королевского лондонского общества.



Рис. 1. Сэр Джордж Биддель Эйри

Одним из его больших достижений было создание дифракционной теории радуги.

## 2 Функция Эйри

Функция Эйри появилась в его известной работе [1]. Она определяется следующим образом

$$\text{Ai}(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^{\infty} \cos\left(\frac{t^3}{3} + xt\right) dt.$$

Функция Эйри присутствует и в квантовой механике, она возникает как волновая функция частицы, движущейся в однородном поле [2]. Для такой частицы уравнение Шредингера приводится к виду

$$y'' - xy = 0,$$

ограниченным решением которого и оказывается функция Эйри. Вот ее график.

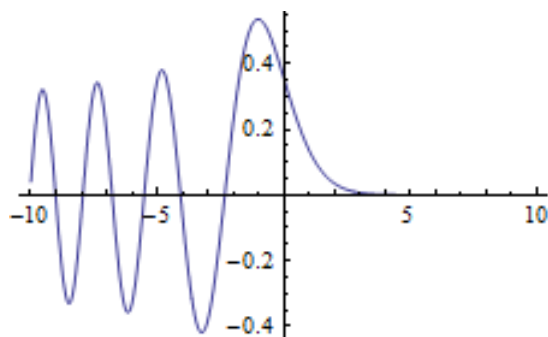


Рис. 2. Функция Эйри

Со стремлением  $x$  к  $+\infty$  она экспоненциально убывает, при стремлении к  $-\infty$  испытывает медленно убывающие по амплитуде колебания.

## 3 Функция Эйри в природе

Функция Эйри описывает колебания поля вблизи каустики. Одна из самых известных в природе каустик — это радуга. Первая последовательная теория радуги была создана Декартом [3] и дополнена Ньютоном. В целом картина была описана верно, но некоторые существенные детали отсутствовали. Речь идет о *дугах высших порядков*, которые в большинстве случаев

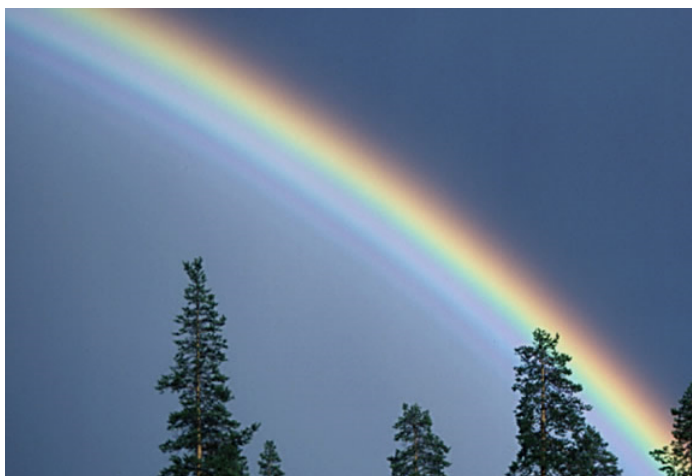


Рис. 3. Дуги высших порядков

видны внутри основной арки радуги. Именно этот дефект и удалось устранить Эйри.

Основной максимум функции  $A_i$  соответствует главной дуге радуги, остальные максимумы и минимумы отвечают за возникновение дуг высших порядков.

## 4 О рисунках

Здесь были вставлены рисунки в форматах `jpg` и `png`. Мы еще поговорим о создании рисунков непосредственно в  $\text{\LaTeX}$ е, об использовании пакета `tikz`.

## Список литературы

- [1] G.B. Airy, *On the intensity of light in the neighbourhood of a caustic*, Transactions of the Cambridge Philosophical Society, 6, 3, pp. 397–403 (1838)
- [2] Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц, *Квантовая механика*, Физматлит, 1989
- [3] R. Descartes, *Discours de la méthode plus La dioptrique Les Météores et La Géométrie*, Leyde, 1637