



Международная научно-практическая конференция  
«Творчество Пушкина как выражение синтеза языковых и культурных систем»,  
посвященная 225-летию со дня рождения поэта  
4-5 декабря 2024 года, НИУ "МЭИ".



# Пушкин и физико- математические задачи

4 декабря 2024 г.

Очков Валерий Федорович, НИУ «МЭИ», профессор кафедры ТОТ (докладчик)

Петрова Елена Борисовна, МПГУ, профессор, кафедра Физики космоса

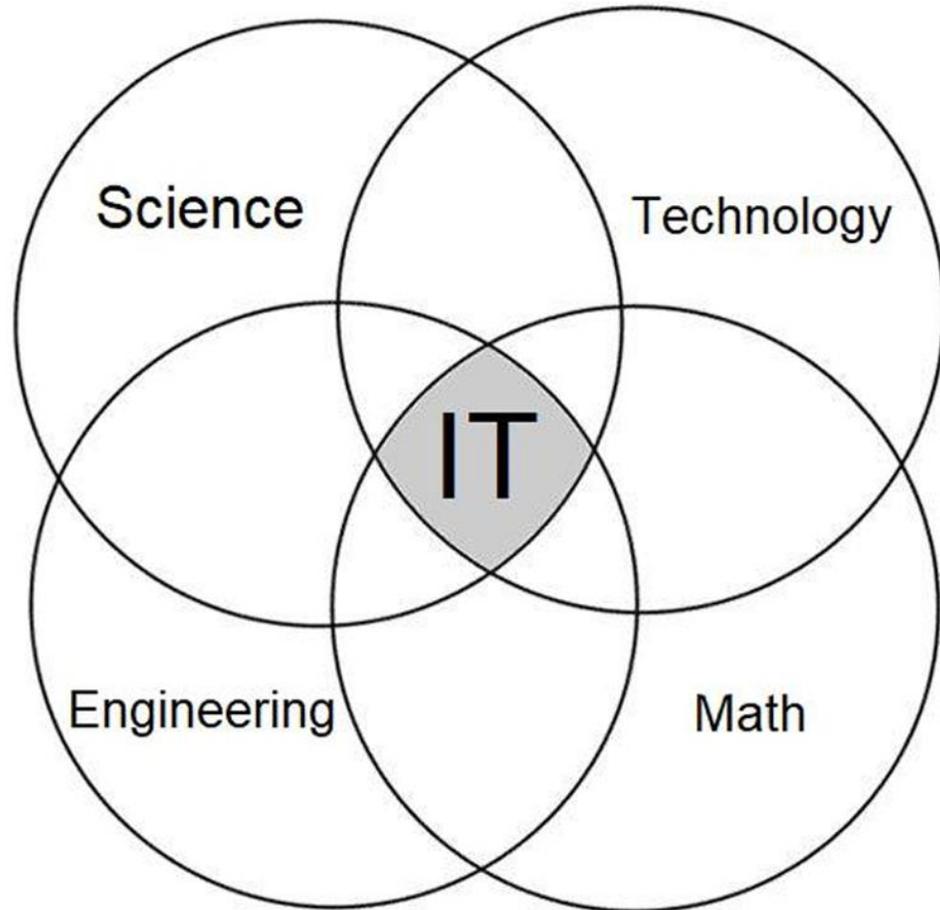
Антон Иванович Тихонов, НИУ «МЭИ», профессор кафедры ТОТ

Шацких Юлия Владимировна, НИУ «МЭИ», доцент кафедры ТОТ

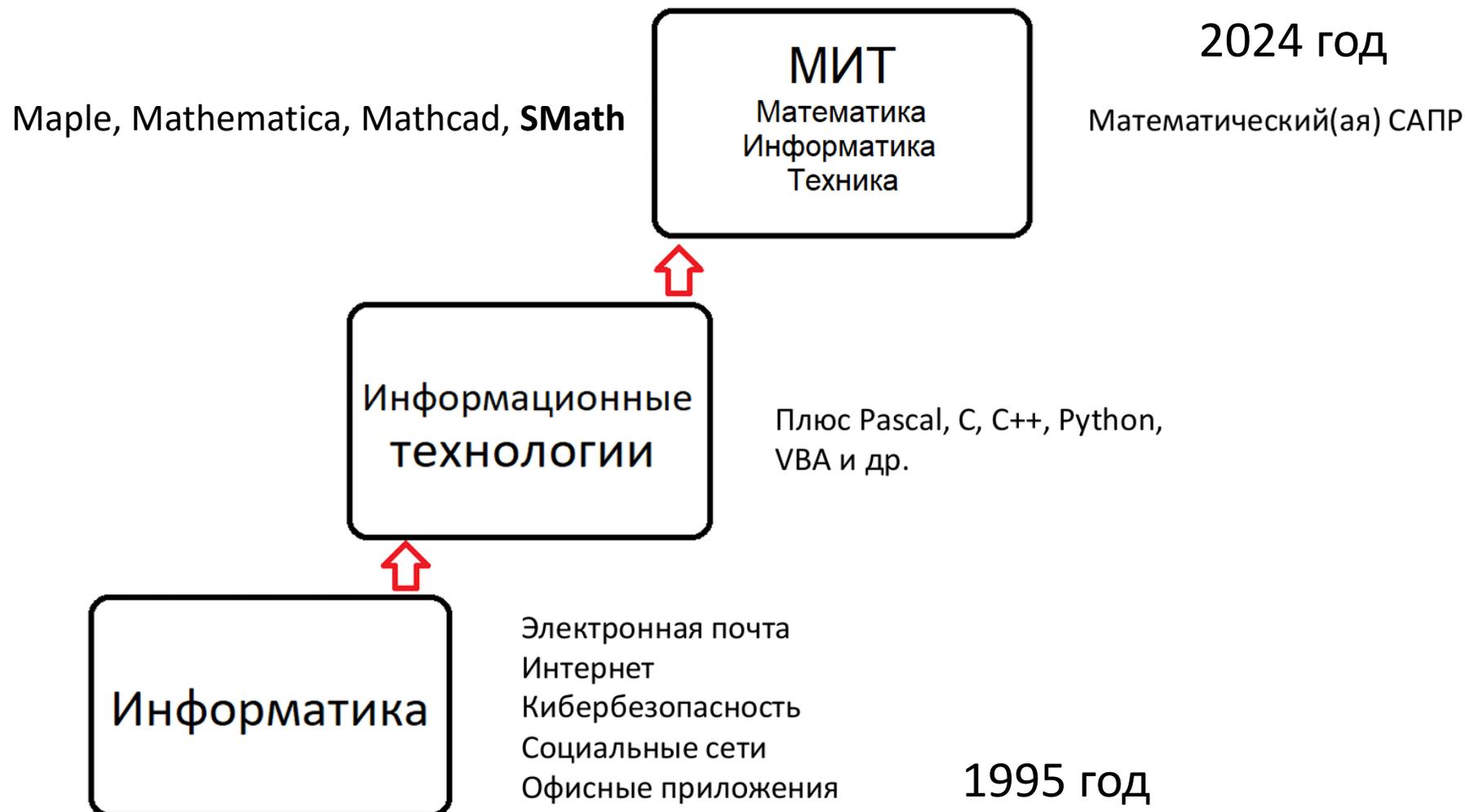
Ахметов Данил Тимурович, НИУ «МЭИ», студент

Бобин Александр Андреевич, НИУ «МЭИ», студент

# 30 лет STEM/МИТ образованию в МЭИ и в современной России



# 30 лет STEM/МИТ образованию в МЭИ и современной России



## Информатика в школе. 2011 год, № 9

**В. Ф. Очков,**  
 Национальный исследовательский университет МЭИ, Москва

### УГАДАЙ ОБРАЗ

**Аннотация**

Рассмотрены возможности математического пакета Mathcad в плане обработки графических изображений и создания на этой основе новой интересной игры с привлечением современных информационных технологий.

**Ключевые слова:** Mathcad, обработка изображений, работа с матрицами, анимация.

**Контактная информация**

**Очков Валерий Федорович**, доктор тех. наук, профессор, Национальный исследовательский университет МЭИ; *адрес:* 111250, г. Москва, Красноказарменная ул., д. 14; *телефон:* (495) 362-71-71; *e-mail:* ochkov@twt.mpei.ac.ru

**V. F. Ochkov,**  
 National Research University MPEI,  
 Moscow

**GUESS AN IMAGE**

**Abstract**

The article considers some methods of image processing in mathematical package Mathcad and creating of a new interesting game on this base using modern information technologies.

**Keywords:** Mathcad, image processing, working with matrix, animation.

Была такая телевизионная игра «Угадай мелодию»\*. В ней проигрывались первые звуки какого-нибудь музыкального произведения. Тот, кто раньше остальных угадывал название произведения, становился победителем.

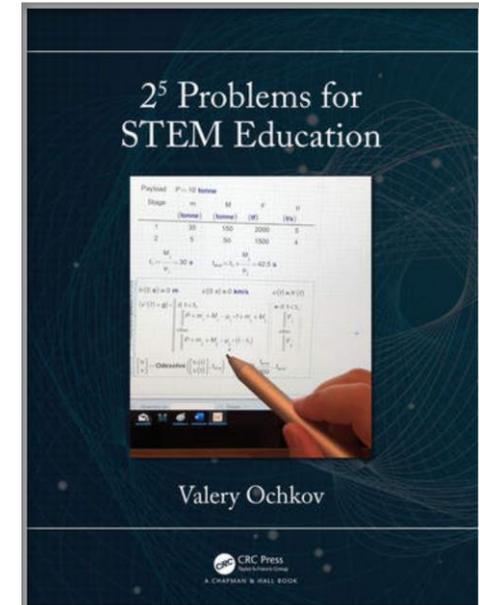
Эту идею можно использовать и называть «Угадай мелодию». В этой игре участвуют участники, которые должны угадать название произведения, услышав только первые звуки мелодии. Вероятно, эта игра была популярна в 1970-е годы. И сейчас она популярна. И сейчас существуют программы, которые позволяют проигрывать мелодии.

Портал «Угадай мелодию» работает по следующему правилу: пользователь выбирает произведение, которое ему нужно послушать. В последующем пользователь должен угадать название произведения.

- как использовать возможности пакета Mathcad для обработки изображений и анимации.



Математика в школе – 4 статьи  
 Физика в школе – 7 статей  
 Информатика в школе – 23 статьи



# Два поэта – два писателя



*С своей пылающей душой,  
С своими бурными страстями,  
О жены Севера, меж вами  
Она является порой  
И мимо всех условий света  
Стремится до утраты сил,  
Как беззаконная комета  
В кругу расчисленном светил.*

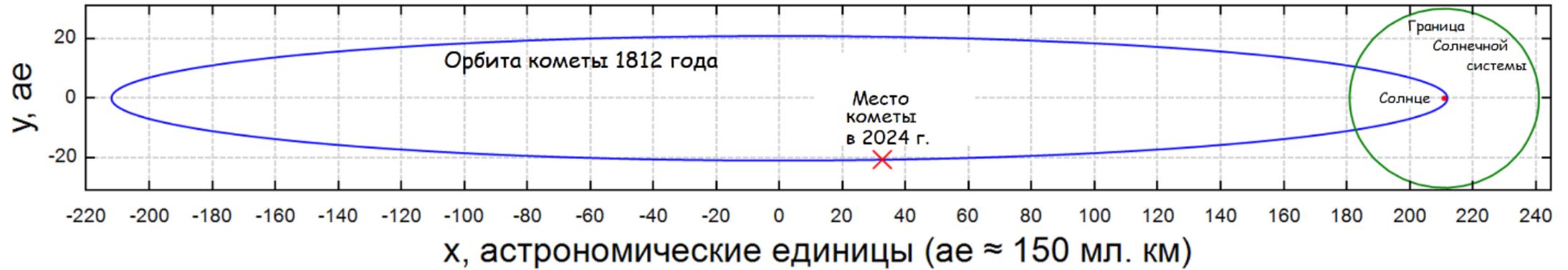


Второй закон Ньютона

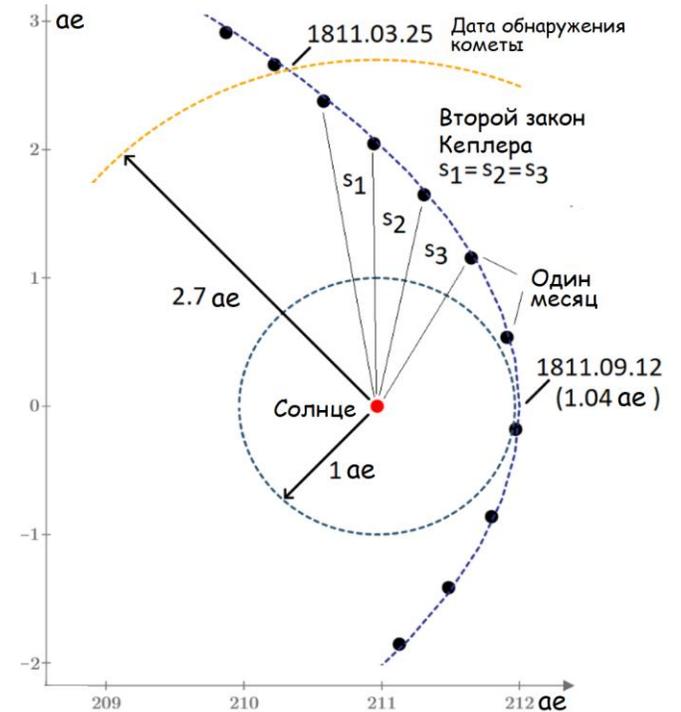
$$m_1 \cdot \frac{d^2 x(t)}{d t^2} = G_N \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

Закон всемирного тяготения

# Небесная механика



*Вошел: и пробка в потолок,  
Вина кометы брызнул ток...*



• *Дон Гуан*

*Её совсем не видно*

*Под этим вдовым чёрным покрывалом,*

*Чуть узенькую пятку я заметил.*

*Лепорелло*

*Довольно с вас. У вас воображение*

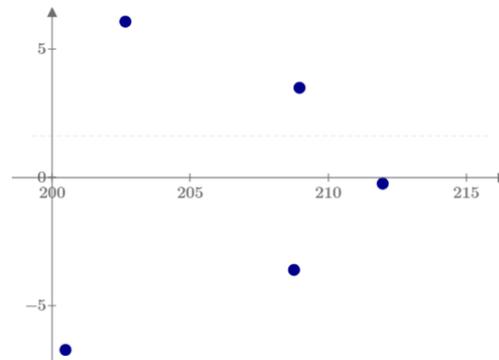
*В минуту дорисует остальное;*

*Оно у нас проворней живописца,*

*Вам всё равно, с чего бы ни начать,*

*С бровей ли, с ног ли.*

$$X := \begin{bmatrix} 202.662572911686 \\ 208.952538616392 \\ 211.966669674178 \\ 208.751324696265 \\ 200.49273138321 \end{bmatrix} \quad ae \quad Y := \begin{bmatrix} 6.07060831977258 \\ 3.48650425174498 \\ -0.232488037752813 \\ -3.59964263161568 \\ -6.72285224432161 \end{bmatrix} \quad ae$$

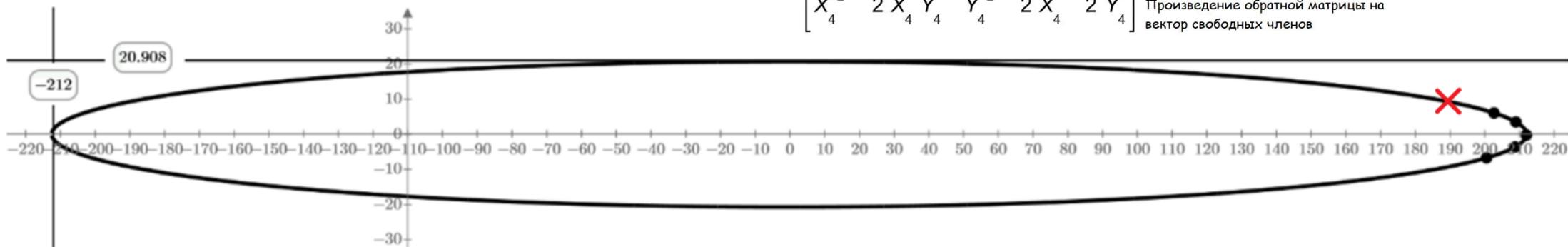


Матрица коэффициентов при неизвестных системы линейных уравнений

$$M := \begin{bmatrix} X_0^2 & 2 X_0 Y_0 & Y_0^2 & 2 X_0 & 2 Y_0 \\ X_1^2 & 2 X_1 Y_1 & Y_1^2 & 2 X_1 & 2 Y_1 \\ X_2^2 & 2 X_2 Y_2 & Y_2^2 & 2 X_2 & 2 Y_2 \\ X_3^2 & 2 X_3 Y_3 & Y_3^2 & 2 X_3 & 2 Y_3 \\ X_4^2 & 2 X_4 Y_4 & Y_4^2 & 2 X_4 & 2 Y_4 \end{bmatrix} \quad a_0 := 100 \quad ae$$

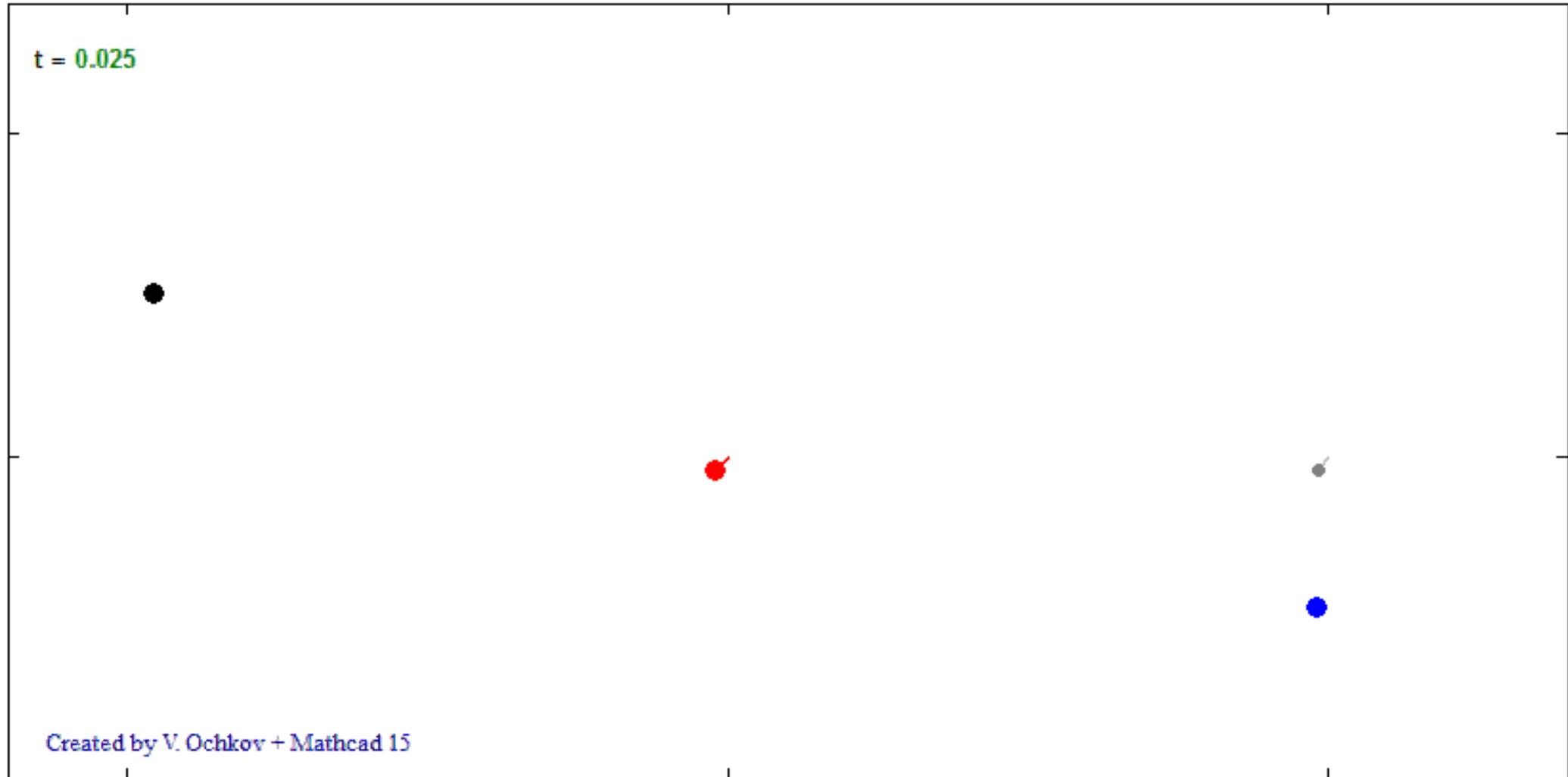
$$v := \begin{bmatrix} -a_0 \\ -a_0 \\ -a_0 \\ -a_0 \\ -a_0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} a_{x2} \\ a_{xy} \\ a_{y2} \\ a_x \\ a_y \end{bmatrix} := M^{-1} \cdot v$$

Произведение обратной матрицы на вектор свободных членов

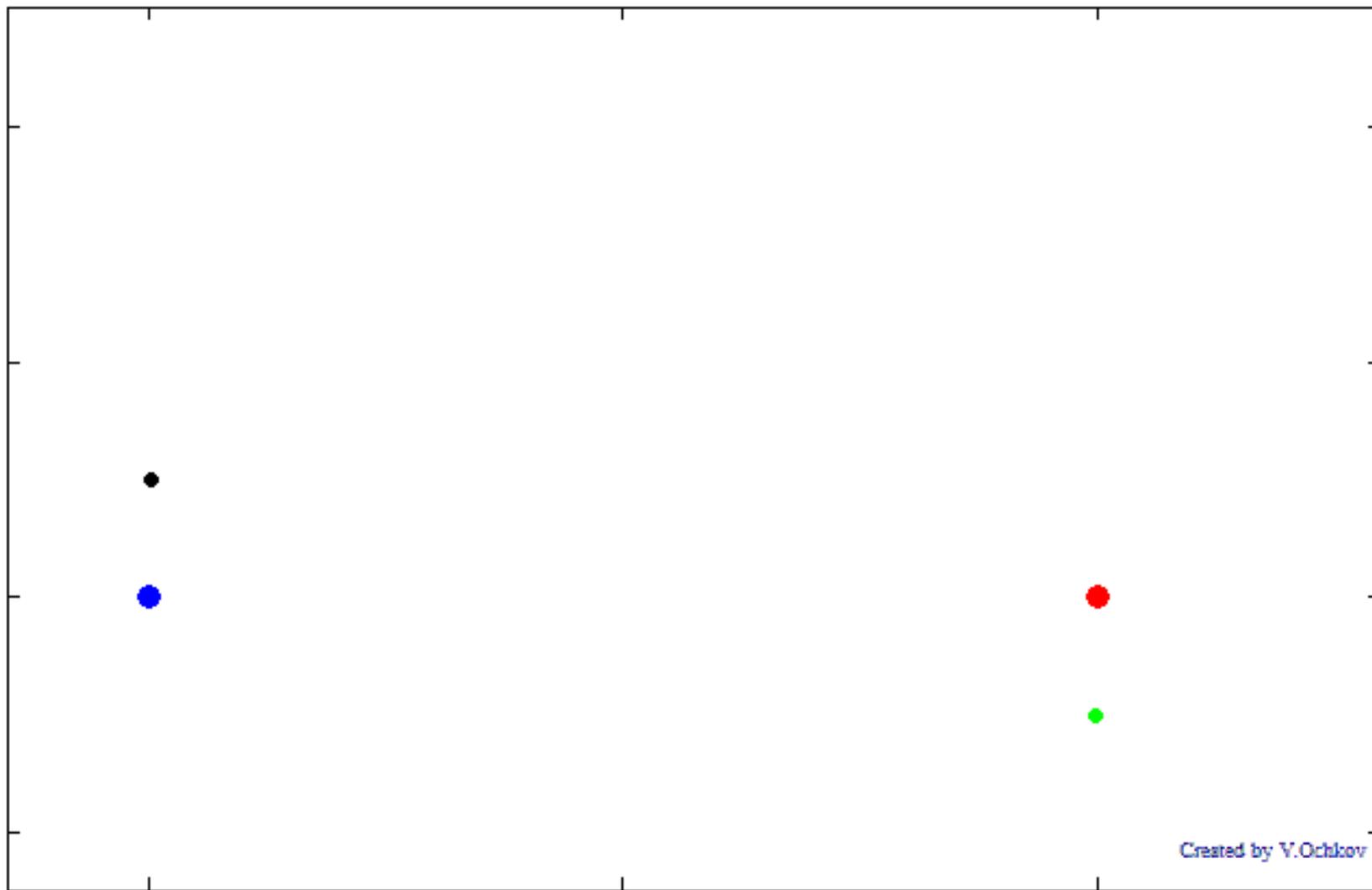


$$a_{x2} \cdot x^2 + a_{y2} \cdot y^2 + 2 a_{xy} \cdot x \cdot y + 2 a_x \cdot x + 2 a_y \cdot y + a_0$$

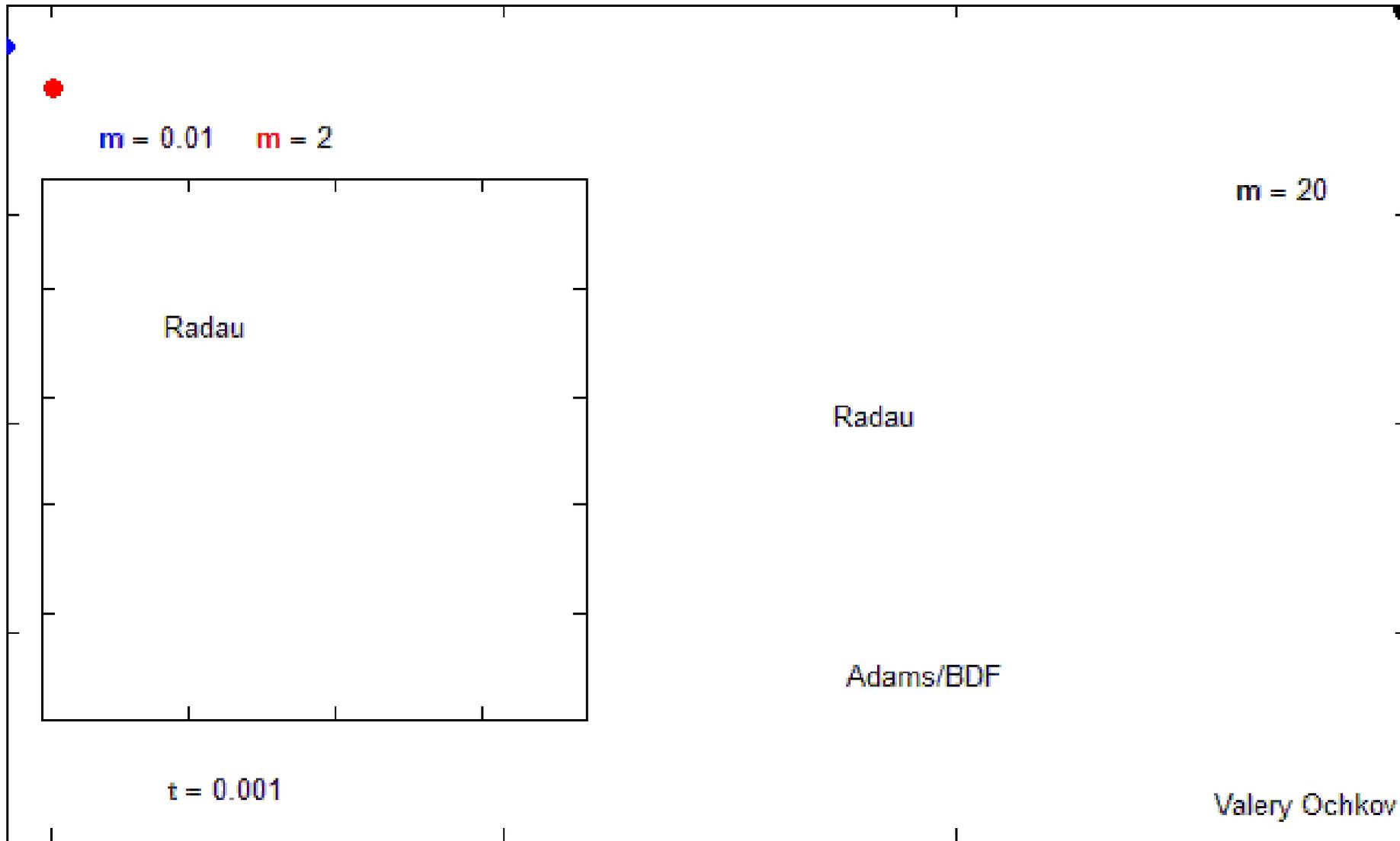
# Небесная механика – гибрид символа и числа



# Онегин-Татьяна, Ленский-Ольга



# Муж Татьяны (генерал), Татьяна, Онегин



## Стихотворение «Движение»

*Движенья нет, сказал мудрец брадатый.  
Другой смолчал и стал пред ним ходить.  
Сильнее бы не мог он возразить;  
Хвалили все ответ замысловатый.  
Но, господа, забавный случай сей  
Другой пример на память мне приводит:  
Ведь каждый день пред нами солнце ходит.  
Однако ж прав упрямый Галилей.*

# Численное решение системы уравнений

— Зачем крутится ветер в овраге,

Подъемлет лист и пыль несет,

Когда корабль в недвижной влаге

Его дыханья жадно ждет?

Зачем от гор и мимо башен

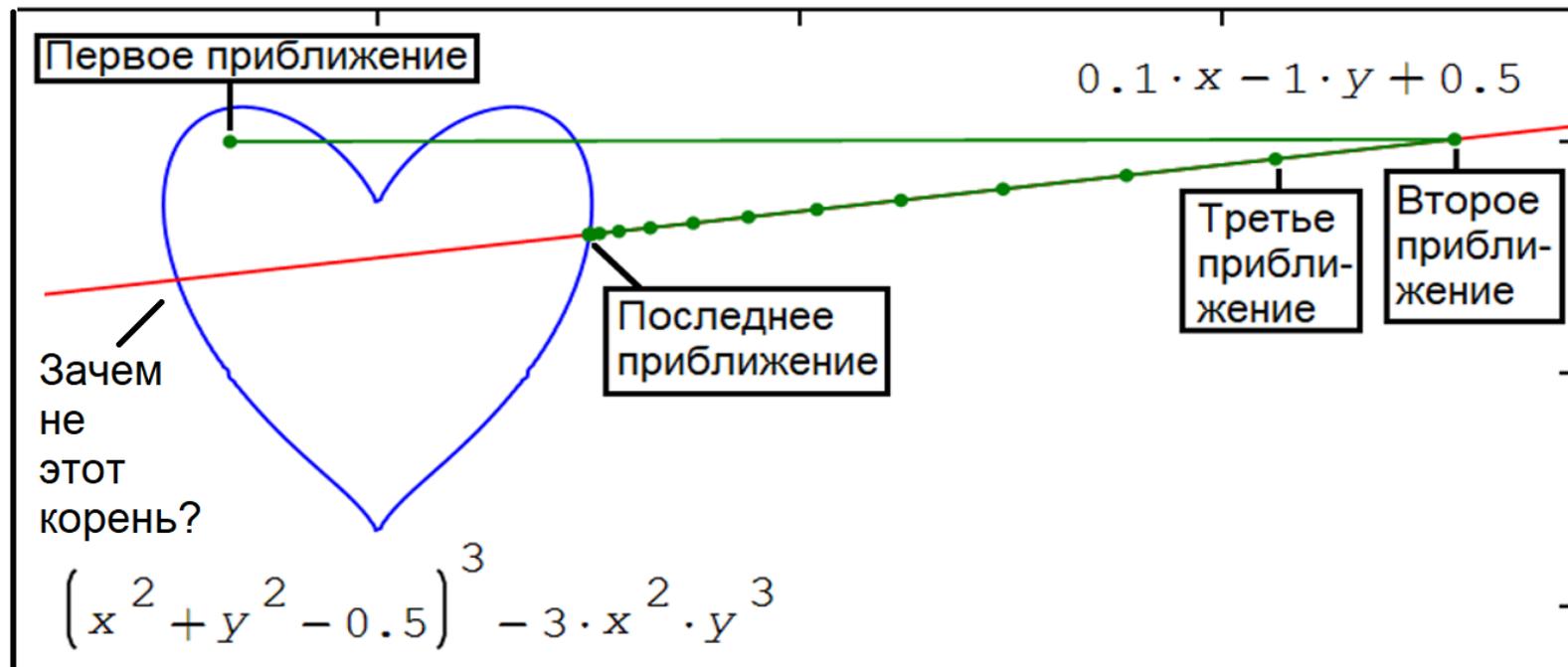
Летит орел, тяжел и страшен,

На чахлый пень? Спроси его.

Зачем арана своего

Младая любит Дездемона,

Как месяц любит ночи мглу?



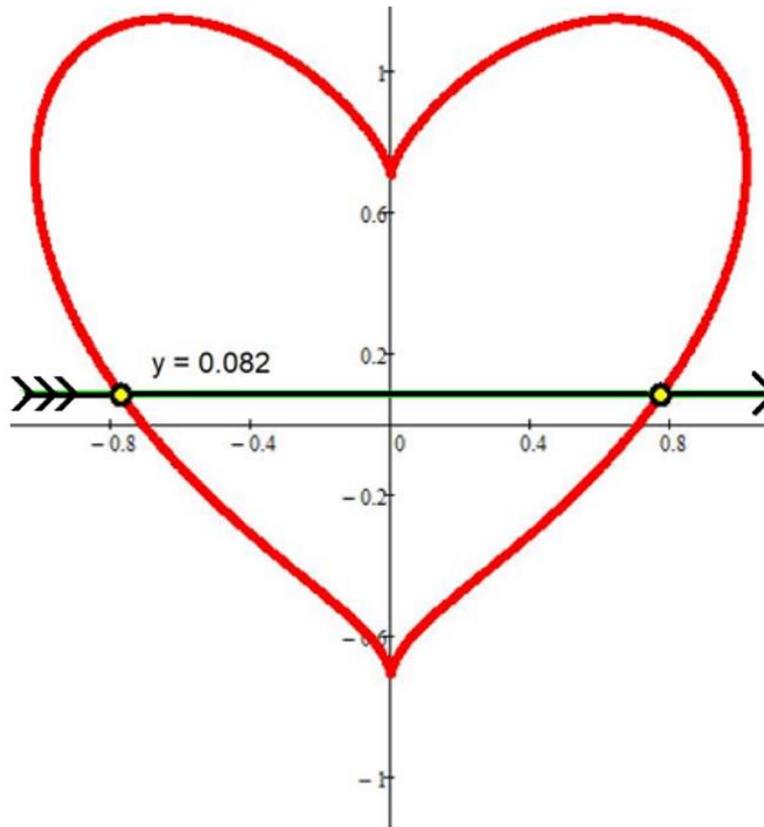
# Портрет корней системы уравнений

*...Его глаза*

*Сияют. Лик его ужасен.*

*Движенья быстры. Он прекрасен,*

*Он весь, как божия гроза.*



# Численная и символьная математика

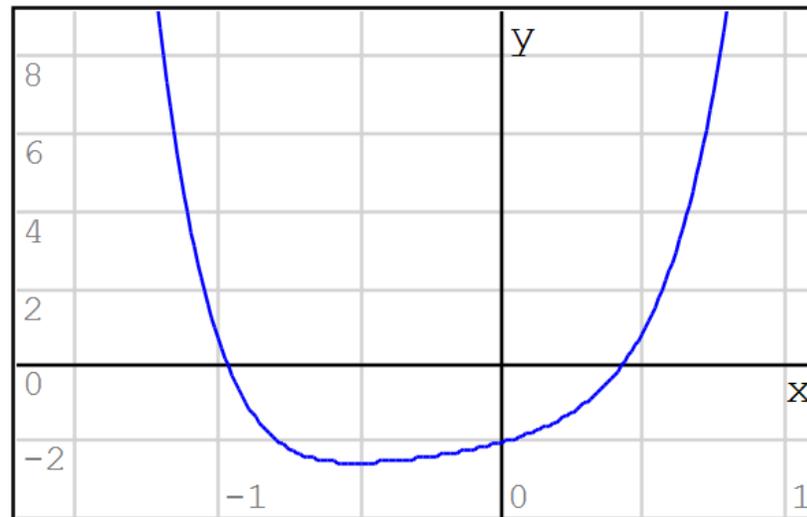
$$f(x) := \sum_{n=1}^7 n \cdot x^{n-1} - 3$$

*О чем, прозаик, ты хлопчешь?  
Давай мне мысль какую хочешь:  
Ее с конца я заострю,  
Летучей рифмой оперю,  
Вложу на тетиву тугую,  
Послушный лук согну в дугу,  
А там пошлю наудалую,  
И горе нашему врагу!*

**О чем, математик, ты хлопчешь?  
Давай мне уравнение какое хочешь:  
Его я решу численно, а не  
аналитически, символьно!**

$$\text{maple}(\text{solve}(f(x), x)) = \text{mat} \left( \text{RootOf} \left( 2 \cdot (-1 + \_Z) \cdot (1 + 2 \right. \right.$$

$$\left. \left. \text{solve}(f(x), x) = \begin{bmatrix} -0.9526 \\ 0.4263 \end{bmatrix} \right. \right.$$



$f(x)$

# Цифровой двойник эпидемии

**Фауст**

Что там белеет? Говори.

**Мефистофель**

Корабль испанский трёхмачтовый,  
Пристать в Голландию готовый:

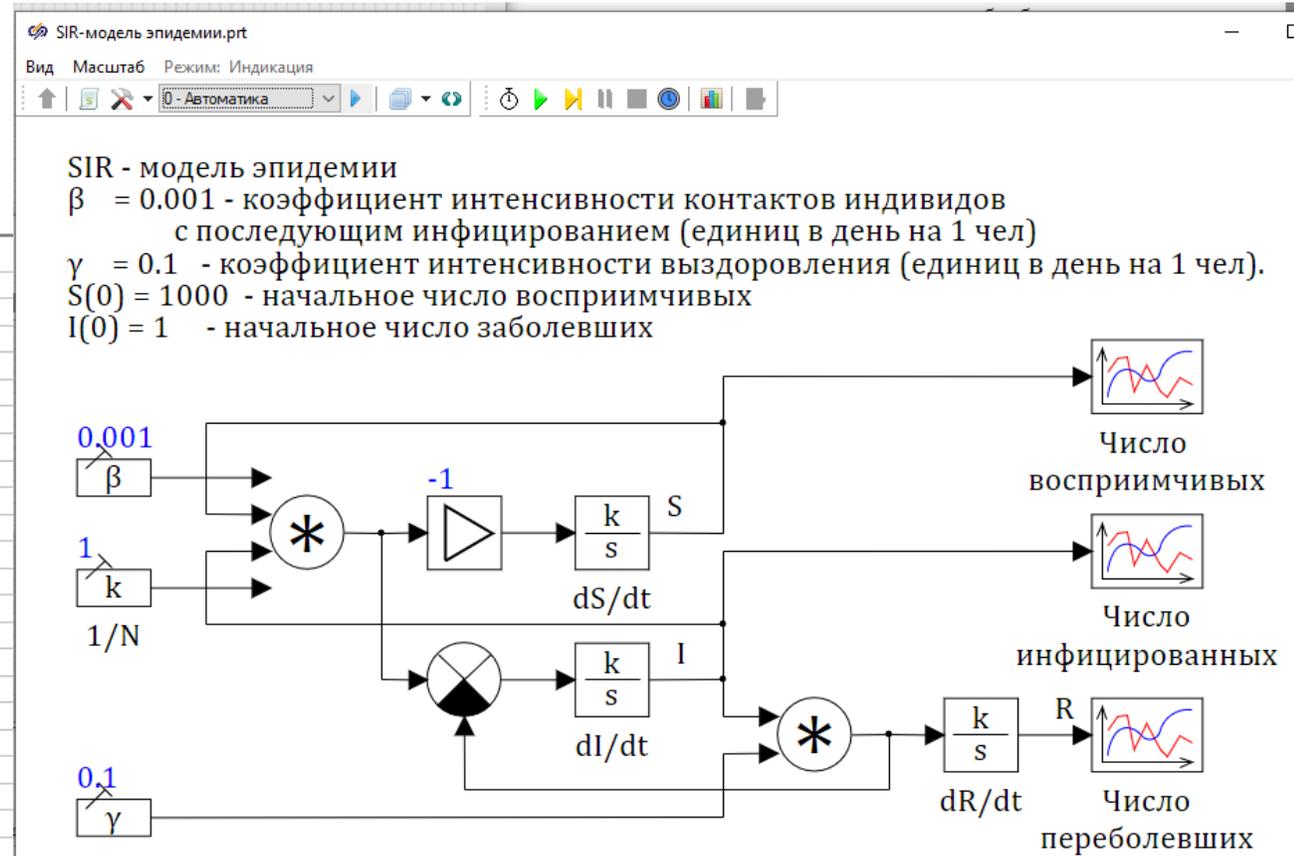
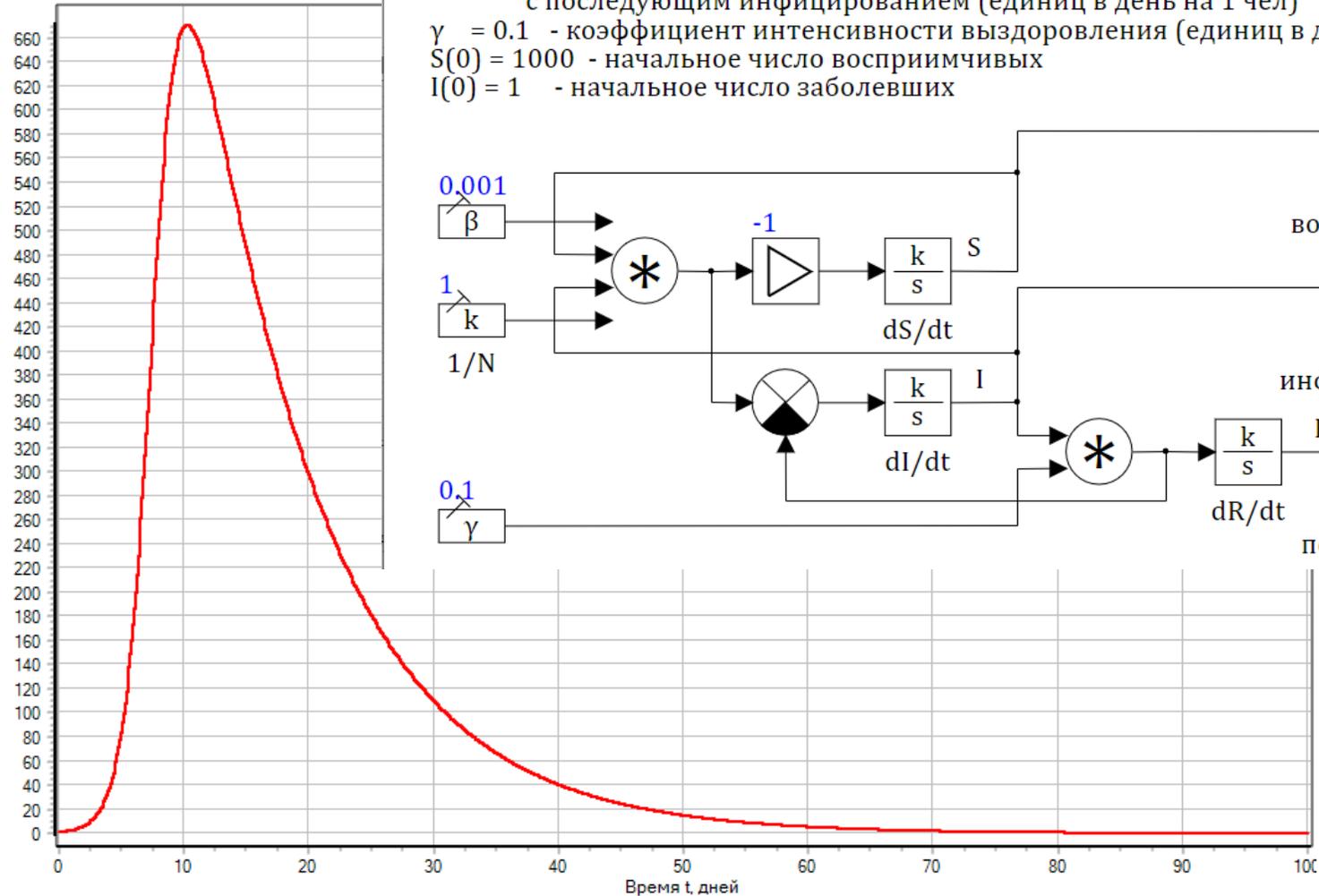
На нём мерзавцев сотни три,

Две обезьяны, бочки злата,

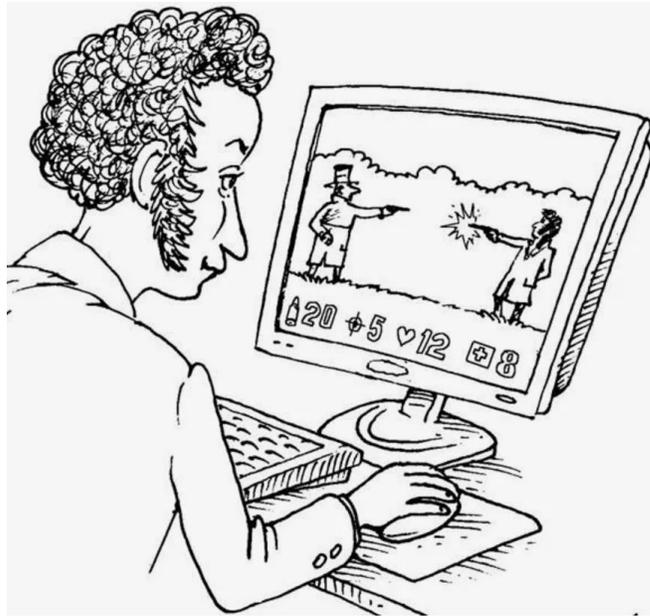
Да груз богатый шоколата,

Да модная болезнь: она

Недавно вам подарена.



# Трехсторонняя дуэль



Пушкин, Дантес и NN решили стреляться, но не последовательно, а одновременно. Допустим, что Дантес как офицер стреляет безупречно – всегда попадает в цель на данной дистанции. Пушкин хороший стрелок – он поражает цель в 80 случаях из 100. NN же посредственный стрелок – его результативность 50 на 50. Дуэлянты (триэлянты) бросают жребий, кому стрелять первому, кому второму, а кому третьему, и стреляют до тех пор, пока в живых (или нераненым) останется кто-то один из троих. Очередной стреляющий вправе выбирать цель. Как пройдет такая дуэль? Кто имеет наивысшие шансы выйти из нее победителем?

# Трехсторонняя дуэль – метод Монте-Карло

Число дуэлей в серии испытаний  $N := 20000$

У всех дуэлянтов первая стратегия - бей в самого меткого

Вероятность\_победы  $\left[ \begin{pmatrix} 1 \\ 0.8 \\ 0.5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, N \right] = \begin{pmatrix} 24.175 \\ 31.07 \\ 44.755 \end{pmatrix}$

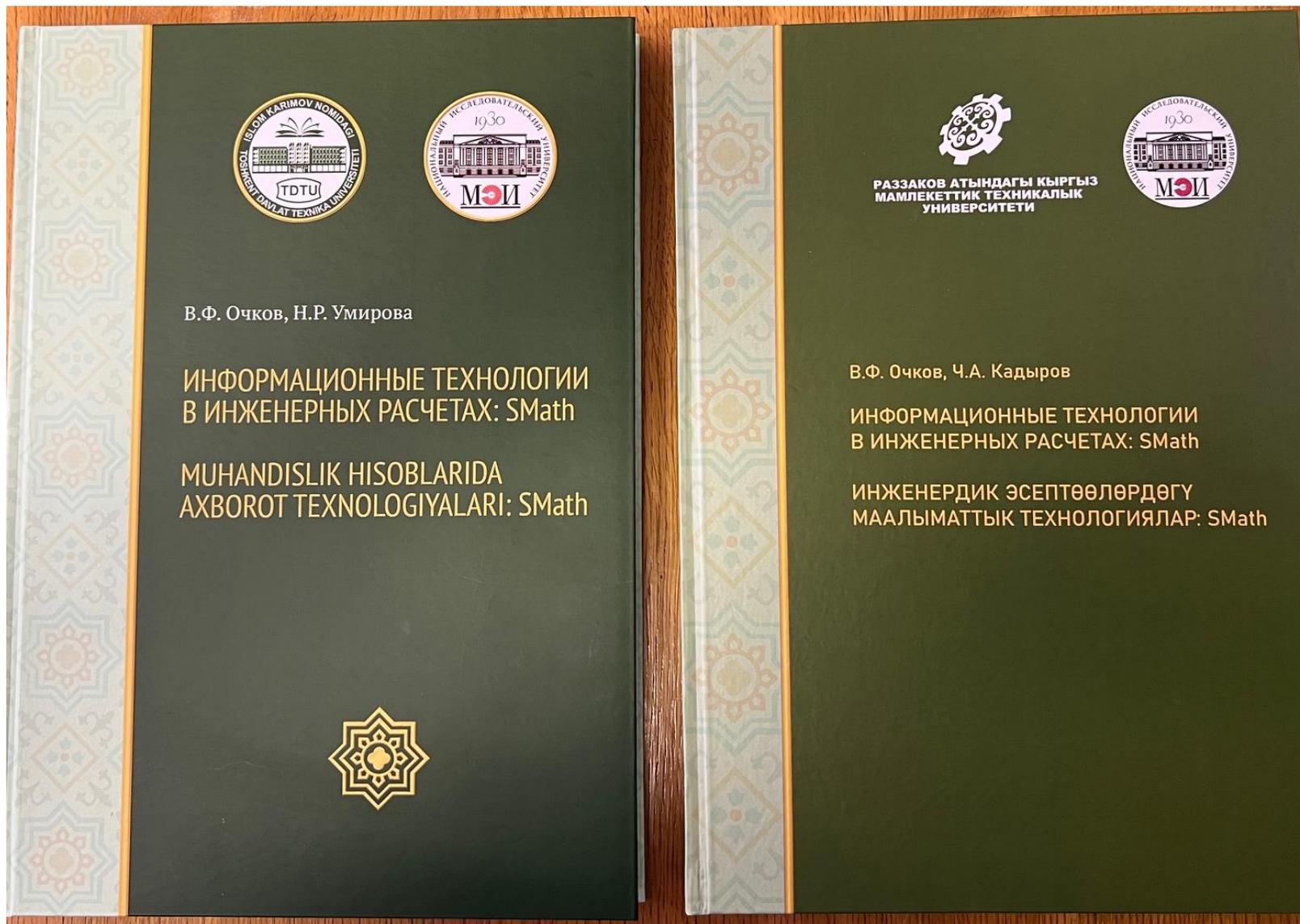
NN стал хитрить

Вероятность\_победы  $\left[ \begin{pmatrix} 1 \\ 0.8 \\ 0.5 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}, N \right] = \begin{pmatrix} 30.42 \\ 17.885 \\ 51.695 \end{pmatrix}$

Теория (см. книгу Гудман С., Хидетниemi С. "Введение в разработку и анализ алгоритмов". Пер. с англ., М.: Мир, 1975)

$\begin{pmatrix} 30 \\ 17.7777777777777 \\ 52.2222222222222 \end{pmatrix}$

# Книги-билингвы, выпущенные в МЭИ

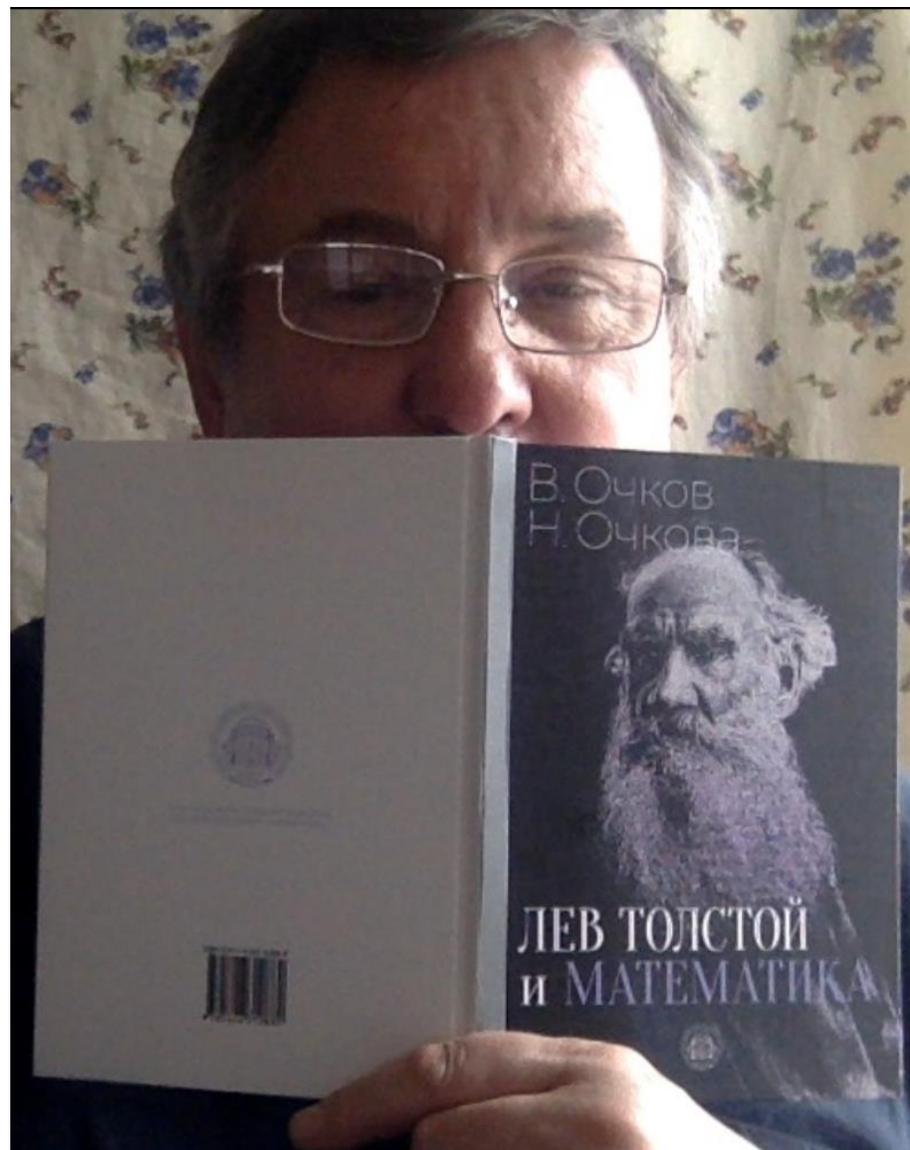


Готовятся к изданию:

- Русский-испанский
- Русский-арабский
- Русский-монгольский
- Русский-китайский

<http://twt.mpei.ac.ru/ochkov/Tolstoy-Math-3.pdf>

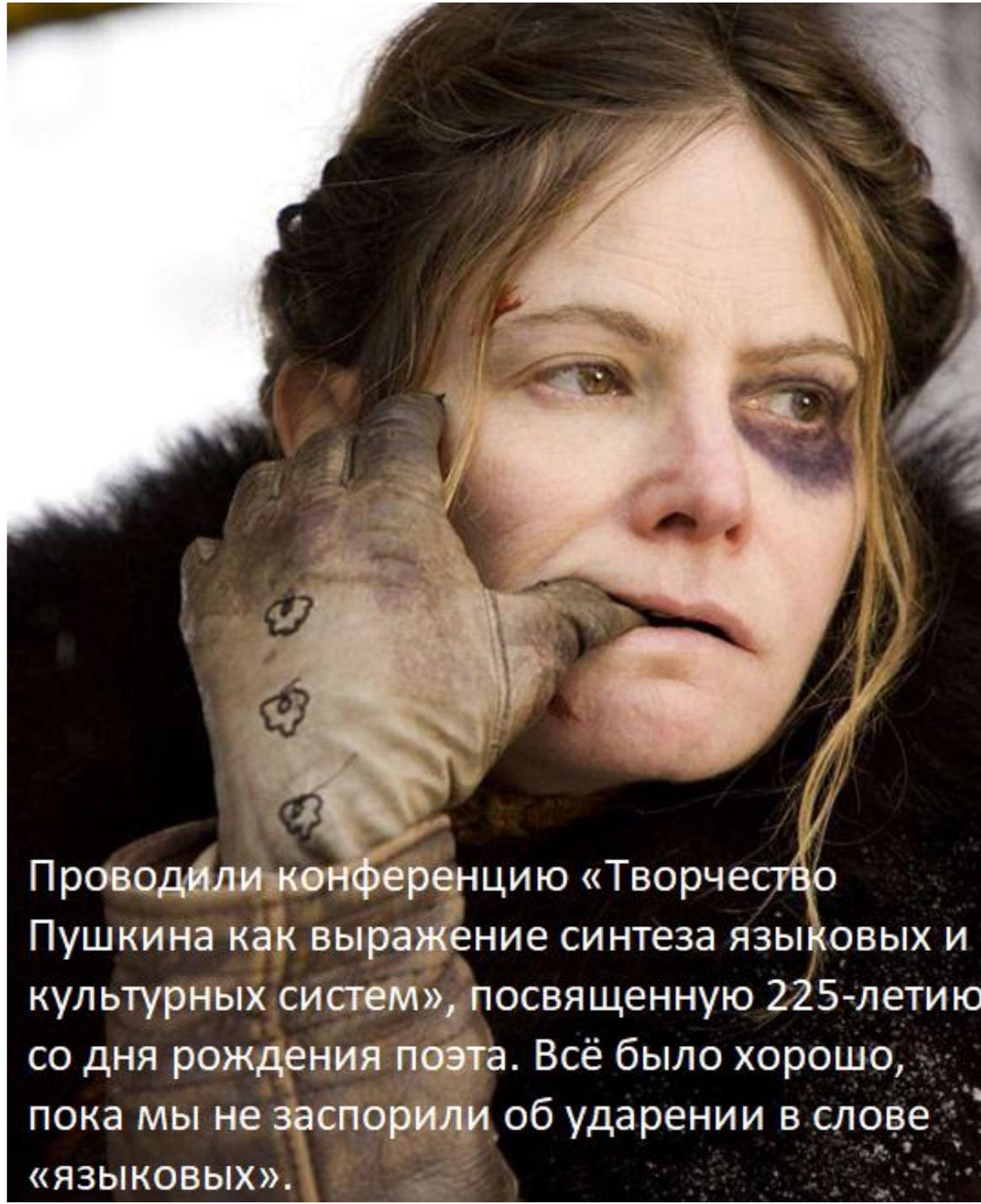
Учебное пособие по  
филологии для математиков  
и учебное пособие по  
математике для филологов



Грустная нота!



# Весёлая нота!



Проводили конференцию «Творчество Пушкина как выражение синтеза языковых и культурных систем», посвященную 225-летию со дня рождения поэта. Всё было хорошо, пока мы не заспорили об ударении в слове «ЯЗЫКОВЫХ».

Спасибо за внимание!

д.т.н., профессор НИУ «МЭИ»

Очков Валерий Фёдорович

OchkovVF@mpei.ru <http://twt.mpei.ac.ru/ochkov>