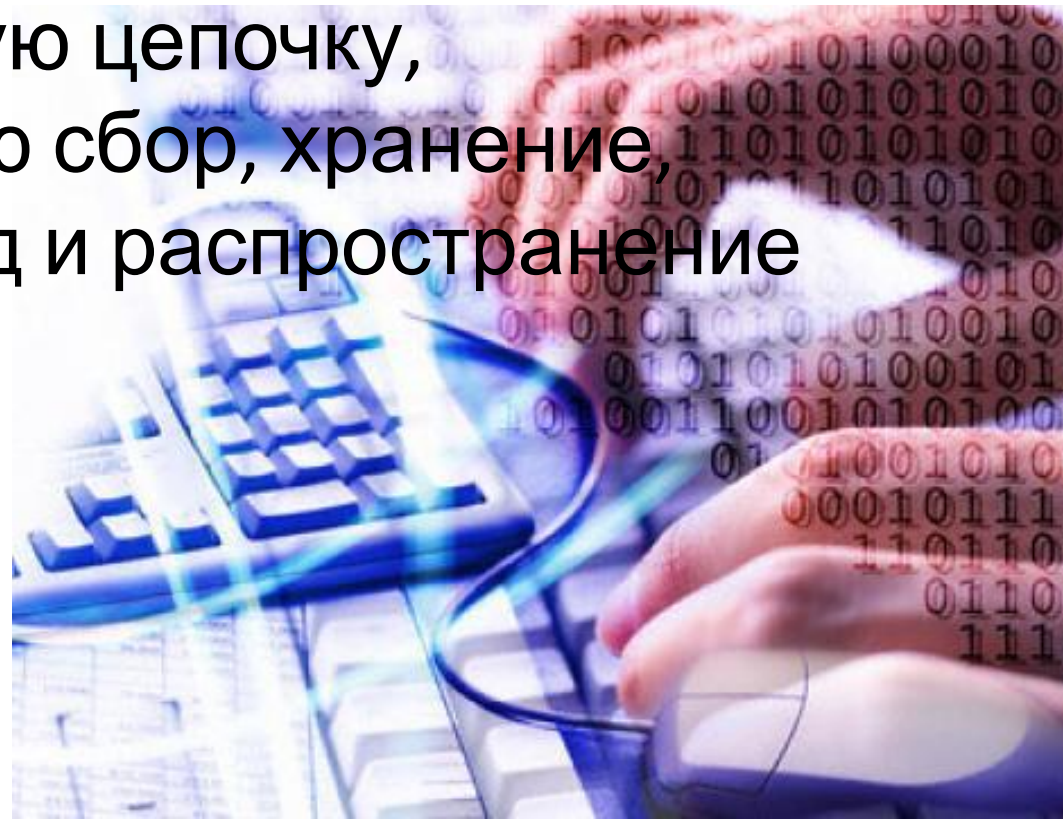


# Информационные технологии решения задач

# Введение

- Информационная технология - совокупность методов, производственных и программно-технологических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, хранение, обработку, вывод и распространение информации.



# Для чего нужны информационные технологии?

ИТ.- отрасль включает практически всю наукоемкую технику, такую как компьютеры и всевозможные другие устройства, которые необходимы для передачи данных и функционирования информационных систем



Информационные технологии это технологии создания и хранения данных и их обработка с применением компьютерной техники.



# Задачи Курсовой работы:

- Выявление узконаправленной программы для выполнения задачи.
- Сравнение программ для решения конкретных математических задач в среде Mathcad.

- Выявить плюсы и минусы программ.

The screenshot shows the Mathcad interface with the following content:

```
// Define parameters
A= $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$  B= $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  C= $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$  I:=identity(2)

// Define a function to work with
f(s):=C·(sI-A)-1·B

// Symbolic calculation
f(s)→ $\begin{pmatrix} \frac{3-s+4(2-s)}{-4+(-1+s)·(1+s)} & \frac{-3+s+2(2-s)}{-4+(-1+s)·(1+s)} \\ \frac{9+s-2(2+4(-1+s))}{-4+(-1+s)·(1+s)} & \frac{11+s+4(-1+s)}{-4+(-1+s)·(1+s)} \end{pmatrix}$ 

// Numeric calculation
f(s)= $\begin{pmatrix} 0.7 & 0.2 \\ 1.1 & 1.6 \end{pmatrix}$ 
```

Arithmetic:  $\infty$   $\pi$   $i$   $\pm$   $\frac{1}{x}$   $\sqrt{x}$   $\sqrt[3]{x}$   $\sqrt[n]{x}$   $7$   $8$   $9$   $+$   $(\cdot)$   $|x|$   $4$   $5$   $6$   $-$   $\sqrt{x}$   $\frac{1}{\sqrt{x}}$   $1$   $2$   $3$   $\times$   $\rightarrow$   $.$   $0$   $!$   $/$   $=$

Matrices:  $\begin{pmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{pmatrix}$   $|x|$   $\sqrt{x}$   $A^T$   $A^*$   $M_*$   $\otimes$

Boolean:  $=$   $<$   $>$   $\leq$   $\geq$   $\neq$   $\rightarrow$   $\wedge$   $\vee$   $\oplus$

Functions: logsign sin cos  $\frac{d}{dx}$   $\frac{d^2}{dx^2}$  ln argtan cot  $\frac{1}{x}$   $\frac{1}{x^2}$  exp % el  $\int$  2D 3D

Plot:  $\rightarrow$   $\leftarrow$   $\oplus$   $\otimes$   $\equiv$   $\diamond$

Programming: if while for line

Symbols ( $\alpha$ - $\omega$ ) Symbols (A-Q)

Calculation: 0.015 sec.

The screenshot shows the Mathcad interface with the following content:

Mathcad - [mathcad1.xmcd]

File Edit View Insert Format Tools Symbols: W

Normal Arial

Programming: Add Line, if, otherwise, for, while, break, continue, return, on error

Calculus:  $\frac{d}{dx}$   $\frac{d^2}{dx^2}$   $\frac{d^3}{dx^3}$   $\int$   $\int^2$   $\int^3$   $\int^4$   $\int^5$   $\int^6$   $\int^7$   $\int^8$   $\int^9$   $\int^{10}$   $\int^{11}$   $\int^{12}$   $\int^{13}$   $\int^{14}$   $\int^{15}$   $\int^{16}$   $\int^{17}$   $\int^{18}$   $\int^{19}$   $\int^{20}$

Greek:  $\alpha$   $\beta$   $\gamma$   $\delta$   $\epsilon$   $\zeta$   $\eta$   $\theta$   $\iota$   $\kappa$   $\lambda$   $\mu$   $\nu$   $\xi$   $\omicron$   $\pi$   $\rho$   $\sigma$   $\tau$   $\upsilon$   $\phi$   $\chi$   $\psi$   $\omega$  A B  $\Gamma$   $\Delta$  E Z H  $\Theta$  I K  $\Lambda$  M N  $\Xi$  O  $\Pi$  P  $\Sigma$  T Y  $\Phi$  X  $\Psi$   $\Omega$

Graph:  $\frac{d}{dx}$   $\frac{d^2}{dx^2}$   $\frac{d^3}{dx^3}$   $\int$   $\int^2$   $\int^3$   $\int^4$   $\int^5$   $\int^6$   $\int^7$   $\int^8$   $\int^9$   $\int^{10}$   $\int^{11}$   $\int^{12}$   $\int^{13}$   $\int^{14}$   $\int^{15}$   $\int^{16}$   $\int^{17}$   $\int^{18}$   $\int^{19}$   $\int^{20}$

Calculator: sin cos tan ln log n! i |x|  $\sqrt{x}$   $\sqrt[3]{x}$   $\sqrt[n]{x}$   $e^x$   $\frac{1}{x}$   $( )$   $x^2$   $x^3$   $\pi$  7 8 9 /  $\frac{1}{x}$  4 5 6  $\times$   $\div$  1 2 3 + = . 0 - =

Evaluation:  $=$   $\neq$   $\rightarrow$   $\leftrightarrow$   $f(x)$   $x^f$   $xy$   $xy^z$

3D Surface Plots: A green surface plot and a purple surface plot.

Press F1 for help. AUTO Page 4

# Основные возможности Mathcad

- Эта программа довольно удобна в своем интерфейсе и интуитивно понятна
- очень функциональна и позволяет решать довольно сложные уравнения
- вводить информацию можно в нее как с клавиатуры так и со специальных панелей инструментов

Mathcad 15.0

# Mathcad

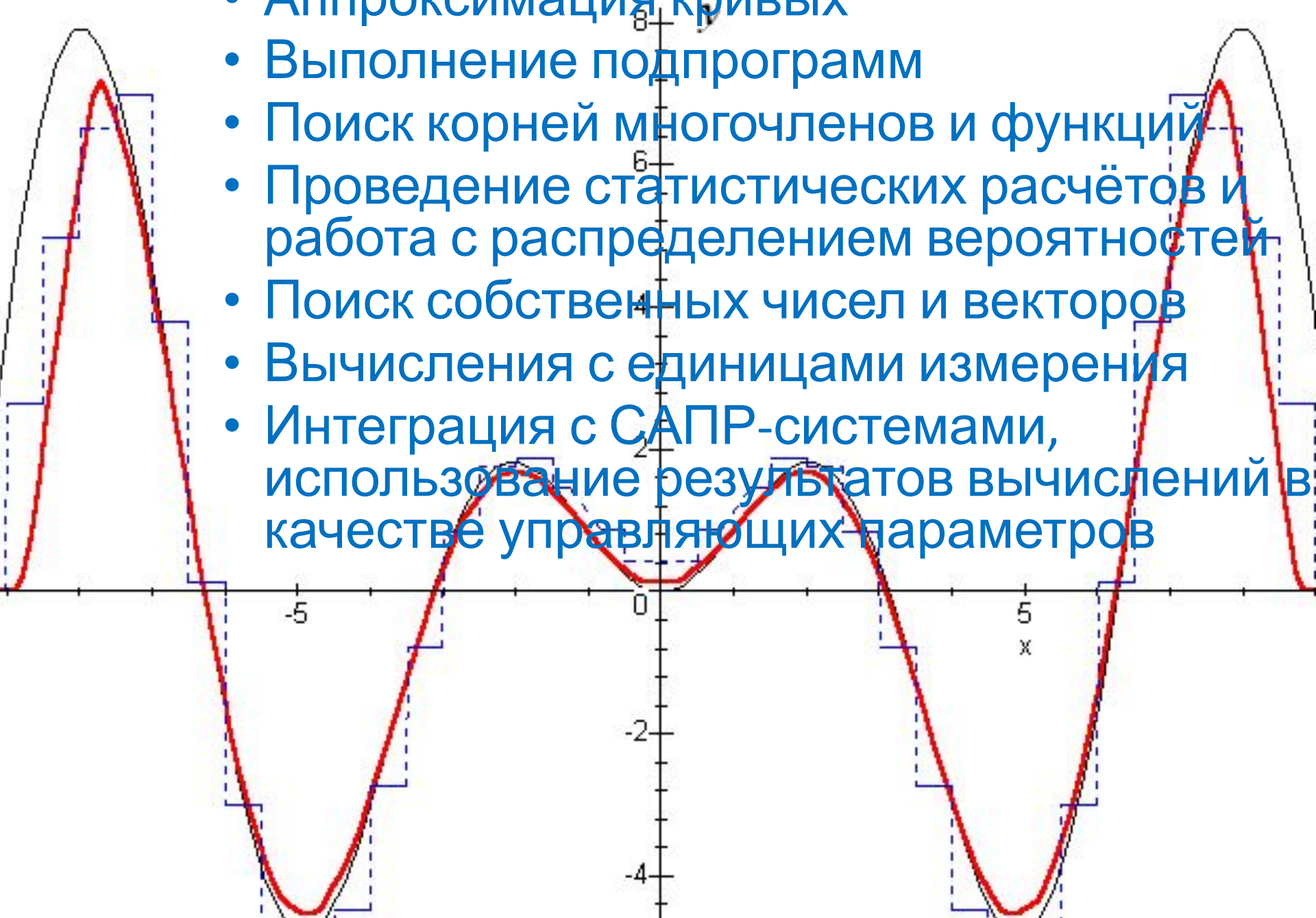
- был задуман и первоначально написан Алленом Раздовом из Массачусетского технологического института соучредителем компании Mathsoft
- Работа осуществляется в пределах рабочего листа, на котором уравнения и выражения отображаются графически, в противовес текстовой записи в языках программирования.

# Возможности Mathcad

- Решение дифференциальных уравнений, в том числе и численными методами
- Построение двумерных и трёхмерных графиков функций (в разных системах координат, контурные, векторные и т. д.)
- Использование греческого алфавита, как в управлениях, так и в тексте
- Выполнение вычислений в символьном режиме
- Выполнение операций с векторами и матрицами
- Символьное решение систем уравнений



- Аппроксимация кривых
- Выполнение подпрограмм
- Поиск корней многочленов и функций
- Проведение статистических расчётов и работа с распределением вероятностей
- Поиск собственных чисел и векторов
- Вычисления с единицами измерения
- Интеграция с САПР-системами, использование результатов вычислений в качестве управляющих параметров



Основное отличие Mathcad от аналогичных программ — это графический, а не текстовый режим ввода примеров и выражений.

Вычисления с введенными формулами осуществляются по желанию пользователя или мгновенно

Обычные формулы вычисляются слева направо и сверху вниз

Mathcad - [opp\_task1.xmcd]

Файл Правка Вид Вставка Формат Инструменты Символьные операции Одно Справка

Задача 1. Расчёт объёма перерабатываемой информации. (варианты 2, 8, 12, 3)

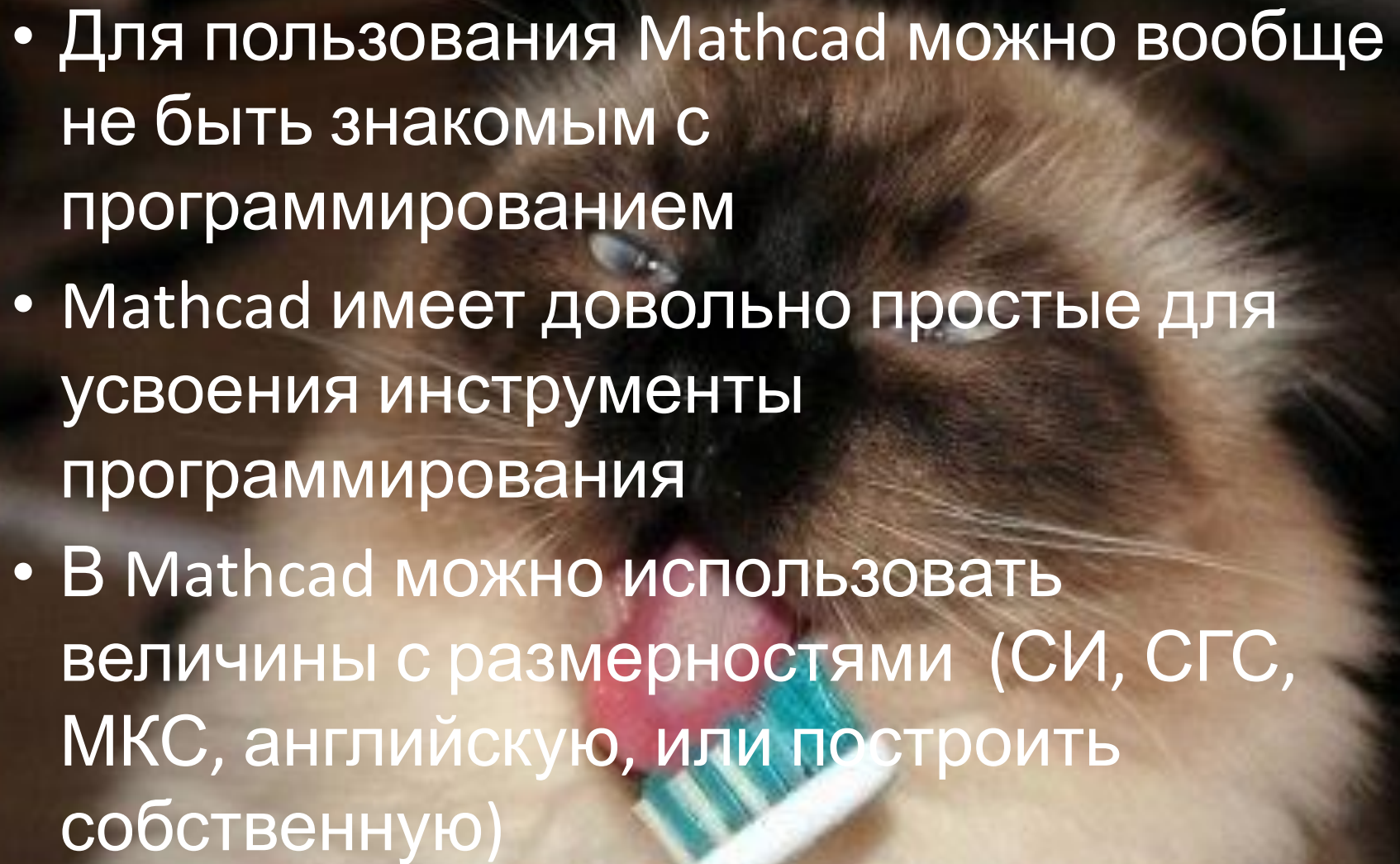
$$Q_{вх} := \begin{pmatrix} 8 \cdot 10^2 \\ 10^3 \\ 10^5 \\ 7 \cdot 10^5 \end{pmatrix} \quad P := \begin{pmatrix} 4 \\ 365 \\ 12 \\ 4 \end{pmatrix} \quad h := \begin{pmatrix} 15 \\ 3 \\ 80 \\ 50 \end{pmatrix} \quad K := \begin{pmatrix} 4.5 \cdot 10^5 \\ 4.5 \cdot 10^3 \\ 1.4 \cdot 10^7 \\ 4 \cdot 10^5 \end{pmatrix} \quad \alpha := 0.1$$
$$Q_{пер} := \sum_{i=1}^3 (Q_{вх}_i \cdot P_i \cdot h_i \cdot K_i \cdot \alpha) = 5.602 \times 10^{12}$$

Задача 2. Расчёт достоверности информации, перерабатываемой на ВЦ (3 вариант)

$$Q_{вх} := 700 \cdot 10^{10} = 7 \times 10^{12}$$
$$\gamma_1 := 12\%$$
$$\beta_1 := 90\%$$
$$\gamma_2 := 0.9\%$$
$$\beta_2 := 95\%$$
$$\gamma_3 := 0.5\%$$
$$\beta_3 := 84\%$$
$$Q_{ш1} := Q_{вх} \cdot \gamma_1 = 8.4 \times 10^{11}$$
$$Q_{дос1} := Q_{вх} - Q_{ш1} = 6.16 \times 10^{12}$$
$$Q_{штр1} := Q_{ш1} \cdot \beta_1 = 7.56 \times 10^{11}$$
$$Q_{дос1} := Q_{дос1} + Q_{штр1} = 6.916 \times 10^{12}$$
$$Q_{ш2} := Q_{дос1} \cdot \gamma_2 = 6.224 \times 10^{10}$$
$$Q_{дос2} := Q_{дос1} - Q_{ш2} = 6.854 \times 10^{12}$$
$$Q_{штр2} := Q_{ш2} \cdot \beta_2 = 5.913 \times 10^{10}$$

Нажмите F1, чтобы открыть справку.

softcraft.net АВТО НУМ Страница 1

- 
- Для пользования Mathcad можно вообще не быть знакомым с программированием
  - Mathcad имеет довольно простые для усвоения инструменты программирования
  - В Mathcad можно использовать величины с размерностями (СИ, СГС, МКС, английскую, или построить собственную)

В настоящее время при решении на компьютере инженерно-технических задач наметилась стойкая тенденция перехода от использования языков программирования к работе с универсальными математическими пакетами (Mathcad, Maple, Matlab, Mathematica).



# Maple™ 15

The Essential Tool for Mathematics and Modeling

- В среде Maple после подгрузки библиотеки работы с размерными величинами сразу выдается сообщение о том, какие возможности открываются пользователю библи
- после использования ключевого слова Natural или Standard система Maple предупреждает о том, на какие встроенные функции и операторы Maple эта библиотека распространяется иотеки Unit

```

> restart;
> with(Units[Natural]);
>
Warning, the assigned name polar now has a global binding

Warning, these protected names have been redefined and
unprotected: *, +, -, /, <, <=, <>, =, Im, Re, ^, abs, arccos
arccosh, arccot, arccoth, arccsc, arccsch, arcsec, arcsech,
arcsin, arcsinh, arctan, arctanh, argument, ceil, collect,
combine, conjugate, convert, cos, cosh, cot, coth, csc, csch,
csgn, diff, eval, evalc, evalr, exp, expand, factor, floor, f
int, ln, log, log10, max, min, normal, root, round, sec, sech
shake, signum, simplify, sin, sinh, sqrt, surd, tan, tanh, tr
type, verify

```

```

[* , +, -, .., /, ::, <, <=, <>, =, ℑ, ℝ, Unit, ^, abs, arccos, arccosh, arccot,
arccoth, arccsc, arccsch, arcsec, arcsech, arcsin, arcsinh, arctan, arctanh, arg
ceil, collect, combine, conjugate, convert, cos, cosh, cot, coth, csc, csch, c
diff, eval, evalc, evalr, exp, expand, factor, floor, frac, int, ln, log, log10,
min, normal, polar, root, round, sec, sech, shake, signum, simplify, sin, sint
surd, tan, tanh, trunc, type, verify]

```

```

> F:=25*N;
F = 25 [N]

> S:=40*cm^2;
S = 40 [cm^2]

> P:=F/S;
P = 6250 [Pa]

```

```

> restart;
> with(Units[Standard]);
Warning, the assigned name polar now has a global binding

```

```

Warning, these protected names have been redefined and unprotected: *, +, -,
/, <, <=, <>, =, Im, Re, ^, abs, arccos, arccosh, arccot, arccoth, arccsc,
arccsch, arcsec, arcsech, arcsin, arcsinh, arctan, arctanh, argument, ceil,
collect, combine, conjugate, convert, cos, cosh, cot, coth, csc, csch, csgn,
diff, eval, evalc, evalr, exp, expand, factor, floor, frac, int, ln, log,
log10, max, min, normal, root, round, sec, sech, shake, signum, simplify, sin
sinh, sqrt, surd, tan, tanh, trunc, type, verify

```

```

[* , +, -, /, <, <=, <>, =, ℑ, ℝ, Unit, ^, abs, arccos, arccosh, arccot, arccoth, arccsc, arccsch,
arcsec, arcsech, arcsin, arcsinh, arctan, arctanh, argument, ceil, collect, combine, conjugate,
convert, cos, cosh, cot, coth, csc, csch, csgn, diff, eval, evalc, evalr, exp, expand, factor, floor,
frac, int, ln, log, log10, max, min, normal, polar, root, round, sec, sech, shake, signum, simplify,
sin, sinh, sqrt, surd, tan, tanh, trunc, type, verify]

```

## Мощность человеческого сердца - Power of Human Heart

```

> HH:=70*Unit(mL/s)*(120*Unit(torr)-80*Unit(torr));

```

$$HH = \frac{28371}{76000} [W]$$

```

> evalf(HH);

```

$$.3733026316 [W]$$

```

> convert(HH, 'units', 'HP');

```

$$\frac{2412500000000}{4819148829953447} [HP]$$

```

> evalf(convert(HH, 'units', 'HP'), 1);

```

$$.0005 [HP]$$

В среде Mathcad физические величины отображаются в их естественном виде:  
 25 N, 40 cm<sup>2</sup>, 6250 Pa и т.д.

Мощность человеческого сердца  
 Capacity of human heart

$$HH := 70 \frac{\text{mL}}{\text{s}} \cdot (120\text{torr} - 80\text{torr})$$

$$HH = 0.373 \cdot \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$$

$$HH = 0.373 \cdot \text{W} \quad \leftarrow \text{hp}$$

$$HH = 0.0005 \text{ hp}$$

Result For

Number Forma

Format un

Simplify u

The screenshot shows the Mathcad software interface with the following elements:

- Menu bar: File, Edit, View, Insert, Format, Math, Symbolics
- Toolbar: Standard icons for file operations and editing.
- Style bar: Normal, Times New Roman Cyr, 14
- Equation:  $F := 25\text{N}$ ,  $S := 40\text{cm}^2$ ,  $P := \frac{F}{S}$ ,  $P = 6250\text{Pa}$
- Insert Unit** dialog box (top):
  - Dimension: Force
  - System: SI
  - Unit list: Dynes [dyne], Kilogram(force) [kgf], Newtons (newton), **Newtons [N]**, Pounds(force) [lbf]
- Insert Unit** dialog box (bottom):
  - Dimension: Length
  - System: SI
  - Unit list: Centimeters [cm], Feet [ft], Inches [in], Kilometers [km], Meters [m], Miles [mi], Millimeters [mm]

- В среде Maple физические величины «обвешаны» дополнительными символами:  $25*\text{unit}(\text{N})$ ,  $40 [\text{cm}^2]$ ,  $6250 [\text{Pa}]$  и т.д.

```
> restart;
> with(Units[Standard]);
Warning, the assigned name polar now has a global binding
```

```
Warning, these protected names have been redefined and
unprotected: *, +, -, /, <, <=, <>, =, Im, Re, ^, abs, arccos,
arccosh, arccot, arccoth, arccsc, arccsch, arcsec, arcsech,
arcsin, arcsinh, arctan, arctanh, argument, ceil, collect,
combine, conjugate, convert, cos, cosh, cot, coth, csc, csch,
csgn, diff, eval, evalc, evalr, exp, expand, factor, floor, frac,
int, ln, log, log10, max, min, normal, root, round, sec, sech,
shake, signum, simplify, sin, sinh, sqrt, surd, tan, tanh, trunc,
type, verify
```

```
[ *, +, -, /, <, <=, <>, =, ℑ, ℝ, Unit, ^, abs, arccos, arccosh, arccot, arccoth,
arccsc, arccsch, arcsec, arcsech, arcsin, arcsinh, arctan, arctanh, argument, ceil,
collect, combine, conjugate, convert, cos, cosh, cot, coth, csc, csch, csgn, diff,
eval, evalc, evalr, exp, expand, factor, floor, frac, int, ln, log, log10, max, min,
normal, polar, root, round, sec, sech, shake, signum, simplify, sin, sinh, sqrt, surd,
```

```
tan, tann, trunc, type, verify ]
```

```
> F:=25*Unit(N);
```

$F = 25 [N]$

```
> S:=40*Unit(cm^2);
```

$S = 40 [cm^2]$

```
> P:=F/S;
```

$P = 6250 [Pa]$



# Числовая константа

- В среде Maple числовую константу и единичную физическую величину (m, кг, с и т.д.) может соединять только видимый ( $25 * \text{Unit}(N)$  или  $25 * N$ , например) или невидимый ( $6250 \text{ [Pa]}$ ) знак умножения, причем в качестве первого сомножителя выступает числовая константа, а второго – единица измерения или размерность ( $6250 \text{ [Pressure]}$ , например).

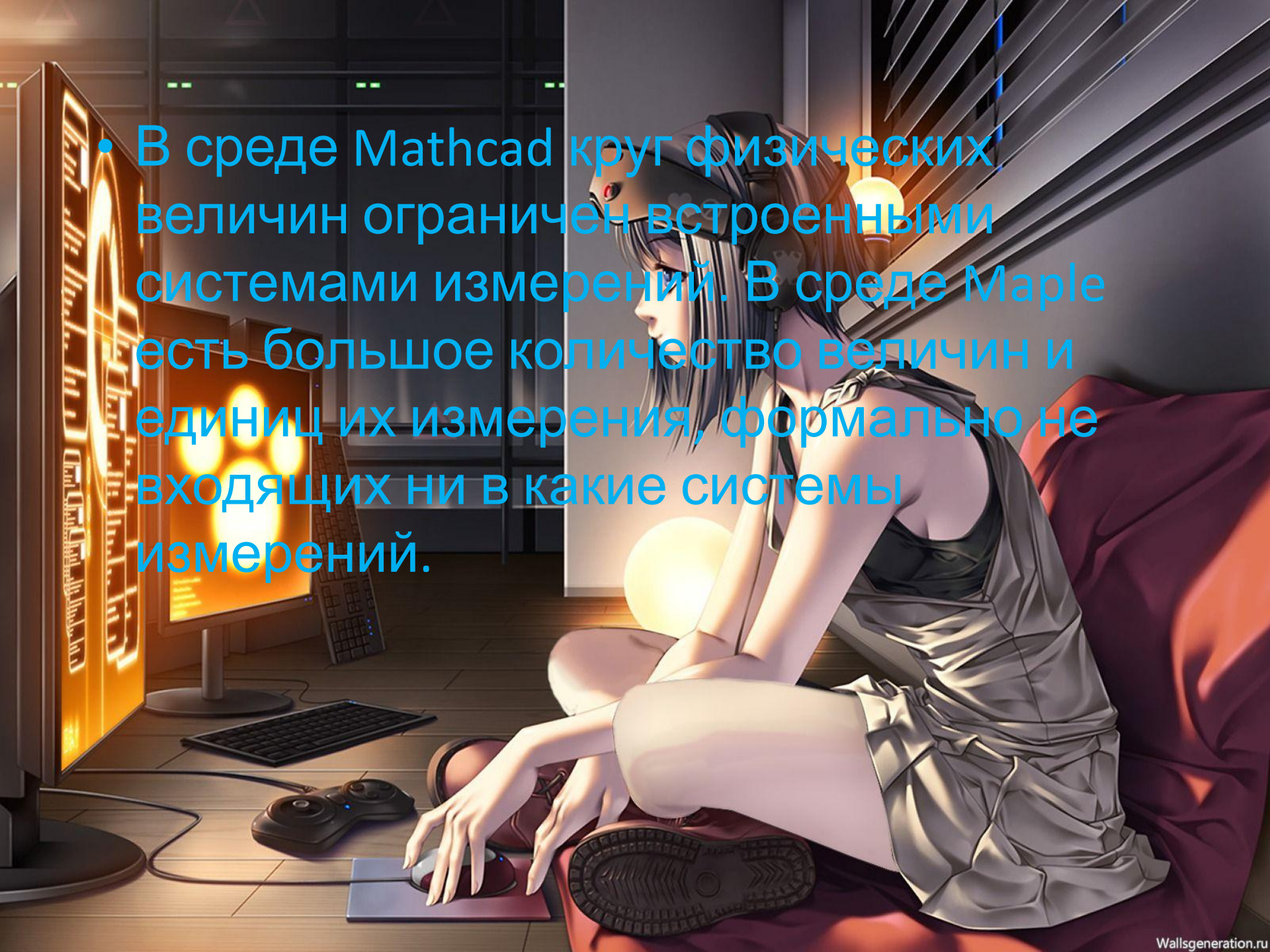
- А все из-за того, что между числовой константой и единицей температуры в среде Maple может быть только знак умножения: вот как в среде Maple можно ввести нормальную температуру человека  $t:=36.6*\text{Unit}(\text{degC})$ . В этом примере переменной  $t$  присваивается не значение температуры (шкала) а, скорее, разность температур между нулем Цельсия и 36.6 градусов Цельсия, которая, тем не менее, может быть выведена и в виде температуры.

- В среде Mathcad пользовательские переменные и переменные, за которыми прикреплены те или иные единицы измерения физических величин, «лежат в одной корзине» – они, ничем друг от друга не отличаются

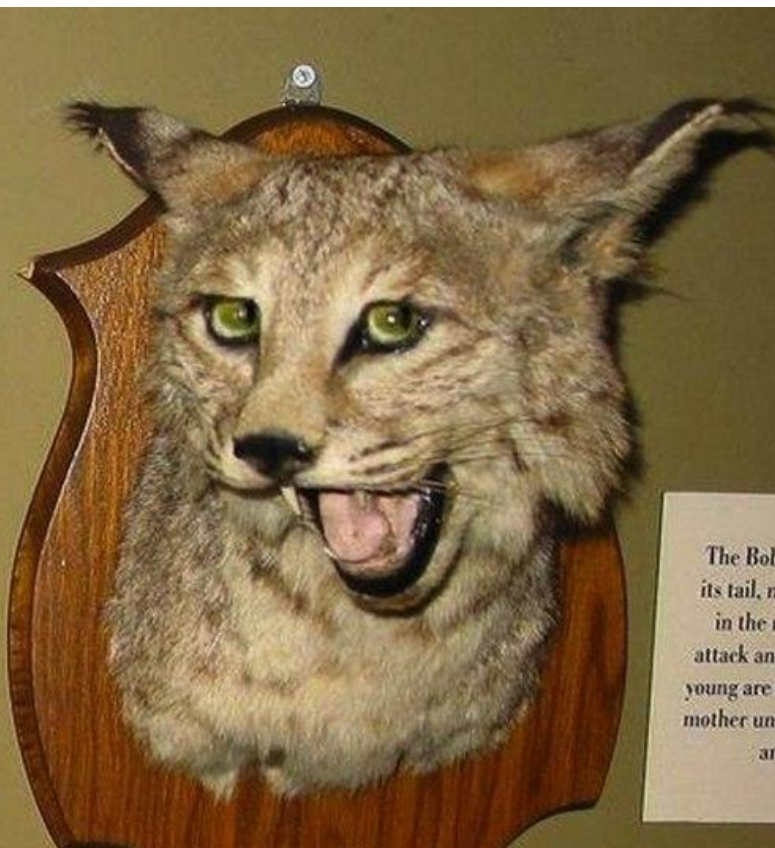
# «Метрологические» ошибки Mathcad

- Бывают еще и типичные «метрологические» ошибки, связанные с вольным или невольным переопределением переменной L (литр) и приводящие к ошибке в ответе:  $1\text{m}^2\text{L}$  вместо ожидаемых 1000 L.

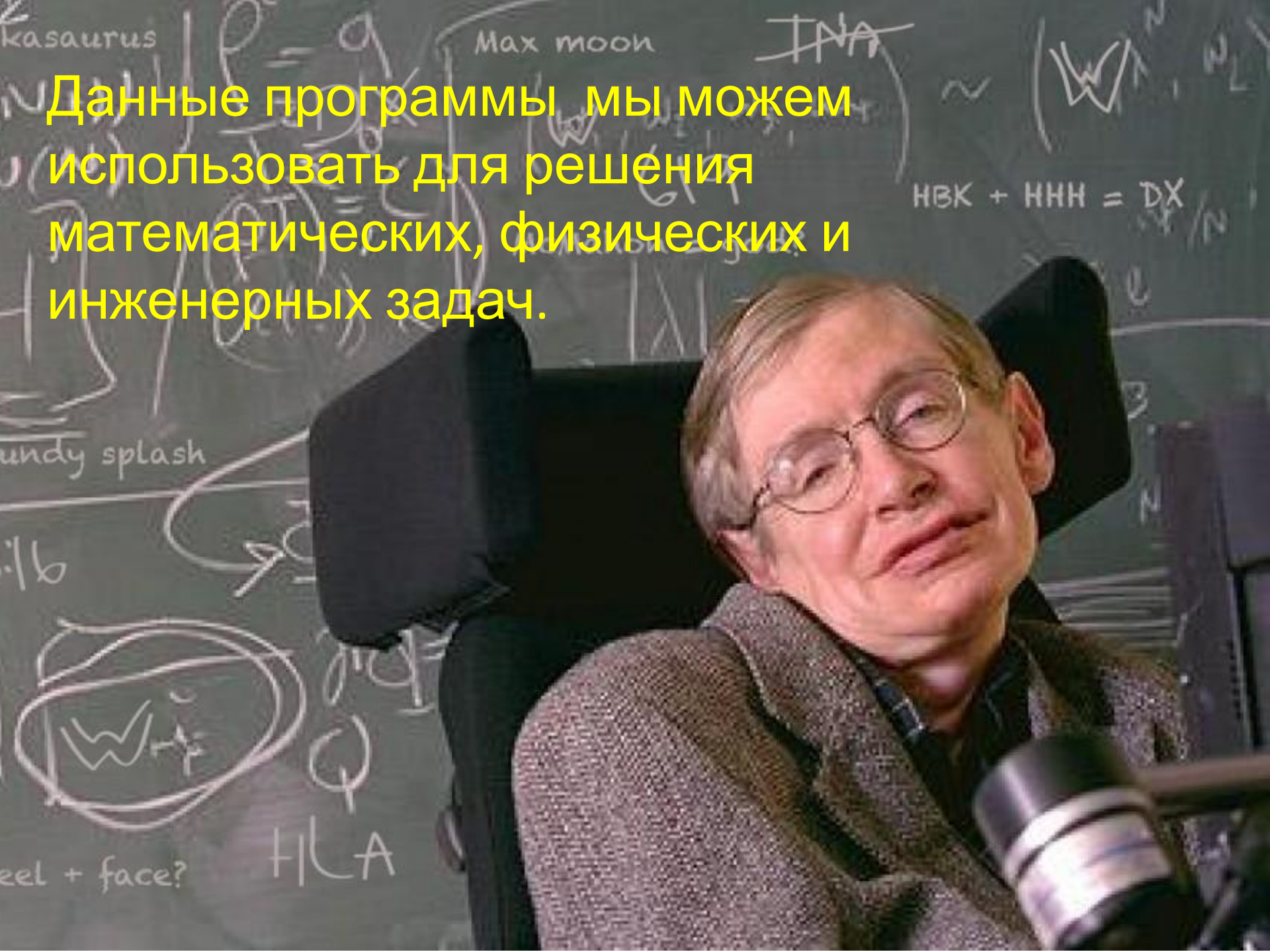
- В среде Mathcad круг физических величин ограничен встроенными системами измерений. В среде Maple есть большое количество величин и единиц их измерения, формально не входящих ни в какие системы измерений.



- в Maple встроены единицы измерения информации (бит, байт и т.д.) и многое другое, что нужно в практических расчетах без оглядки на «закостенелые» системы измерений.



Данные программы мы можем использовать для решения математических, физических и инженерных задач.



- В XXI веке невозможно представить жизнь без информационных технологий, они помогают облегчить нашу работу и упростить нам жизнь.

