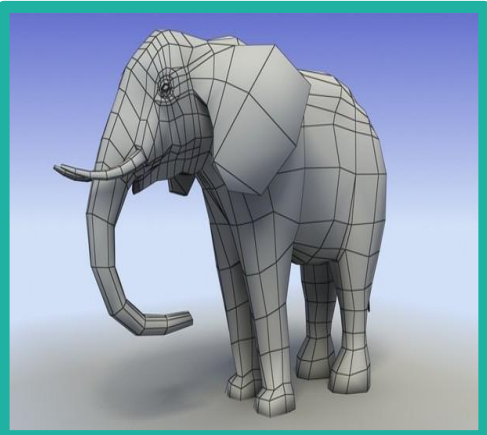


Исследование электрических цепей в разных средах моделирования



Модели и моделирование

Цели и задачи

M

Mathcad



EW



Лаборатория



Анализ результатов

Законы Кирхгофа

Модели и моделирование

Работу выполнила :
студентка группы 1пк2
Палагина Виктория
Руководитель :
Беляева М.В

Цель работы и задачи

Цель:

Исследование электрических цепей в следующих средах моделирования: EW, Mathcad , лабораторное оборудование.

Задачи:

1. Изучить сущность моделирования
2. Изучить основные понятия и законы электрической цепи
3. Разработать математические модели электрических цепей в среде Mathcad
4. Исследовать электрические цепи в среде имитационного моделирования EW
5. Исследовать электрические цепи на физическом, лабораторном оборудовании

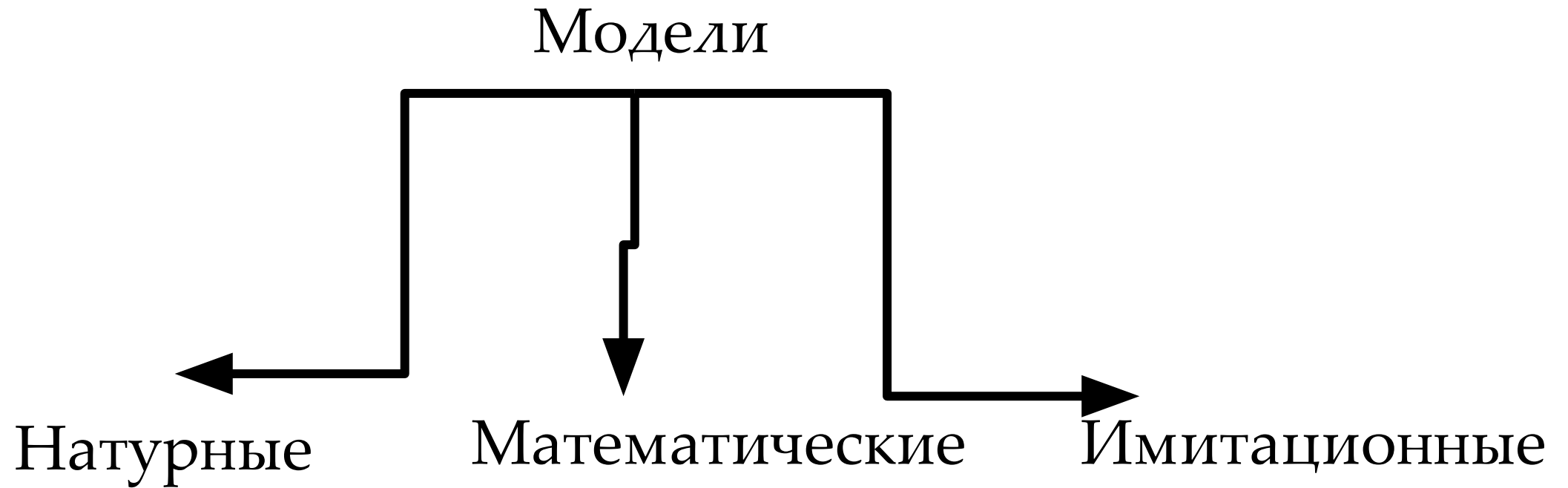
Модели и моделирование

Модель – это новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения цели моделирования.

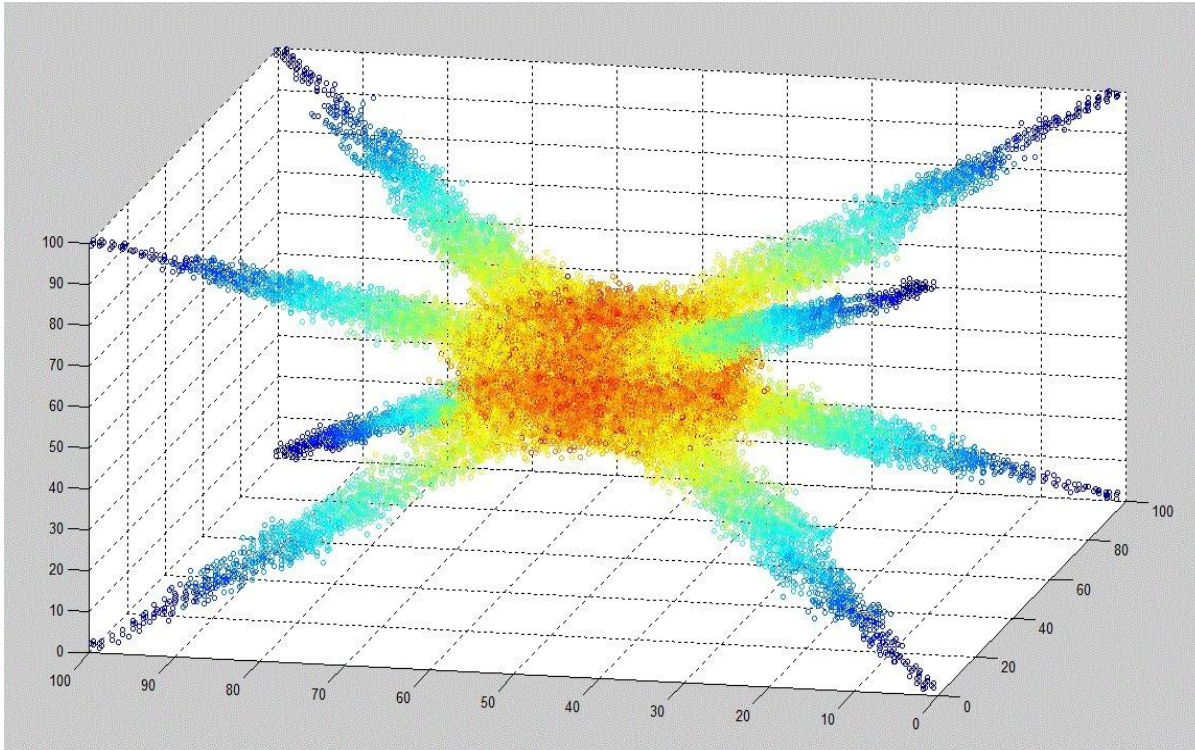
Модель – это физический или информационный заменитель объекта, функционирование которого по определенным параметрам подобно функционированию реального объекта.

Моделирование — исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя

Классификация моделей



Математические модели



Математические— описание моделируемого объекта на одном из языков кодирования информации: научные формулы, графики, таблицы.

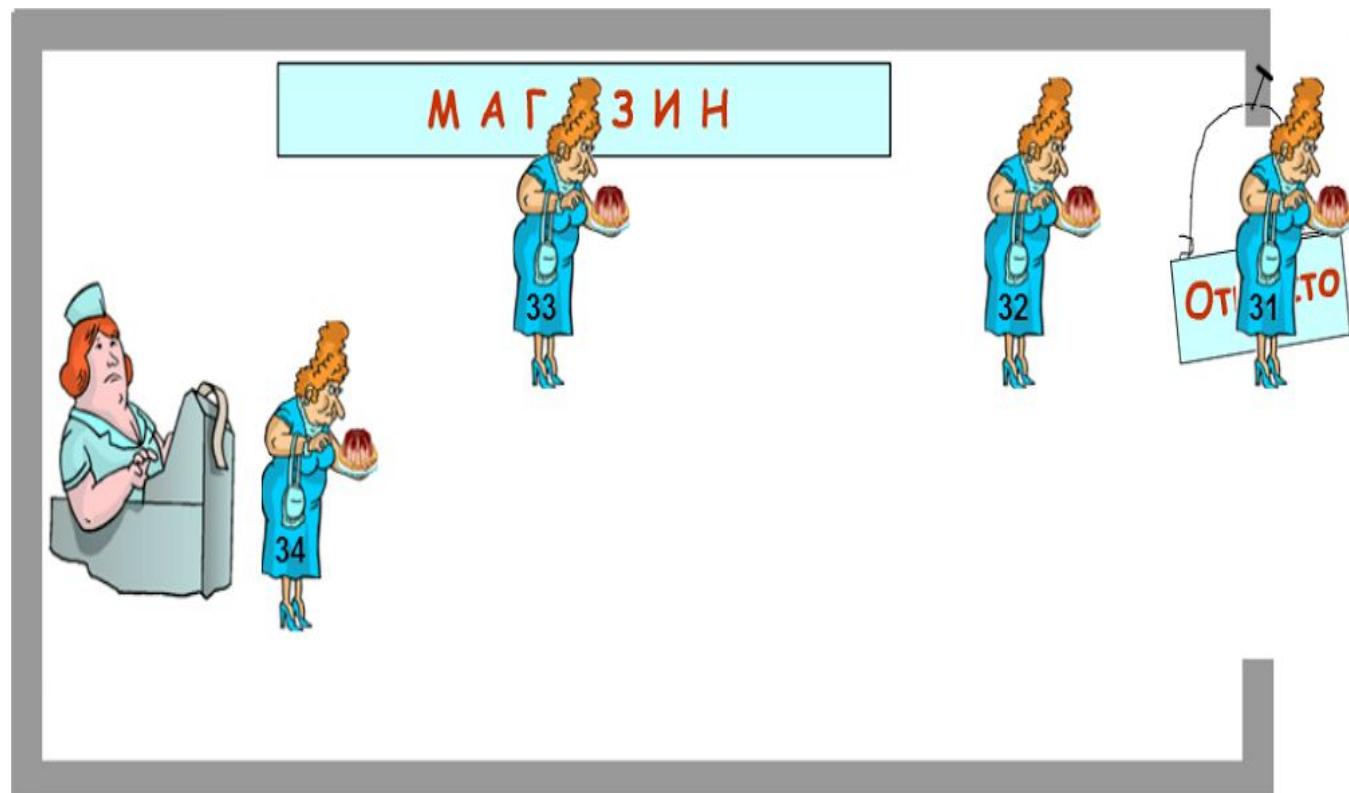
Натурные модели



Натурное моделирование – это моделирование, при котором реальному объекту ставится в соответствие его увеличенный или уменьшенный материальный аналог, допускающий исследование (как правило, в лабораторных условиях) с помощью последующего перенесения свойств изучаемых процессов и явлений с модели на объект на основе теории подобия.

Имитационные модели

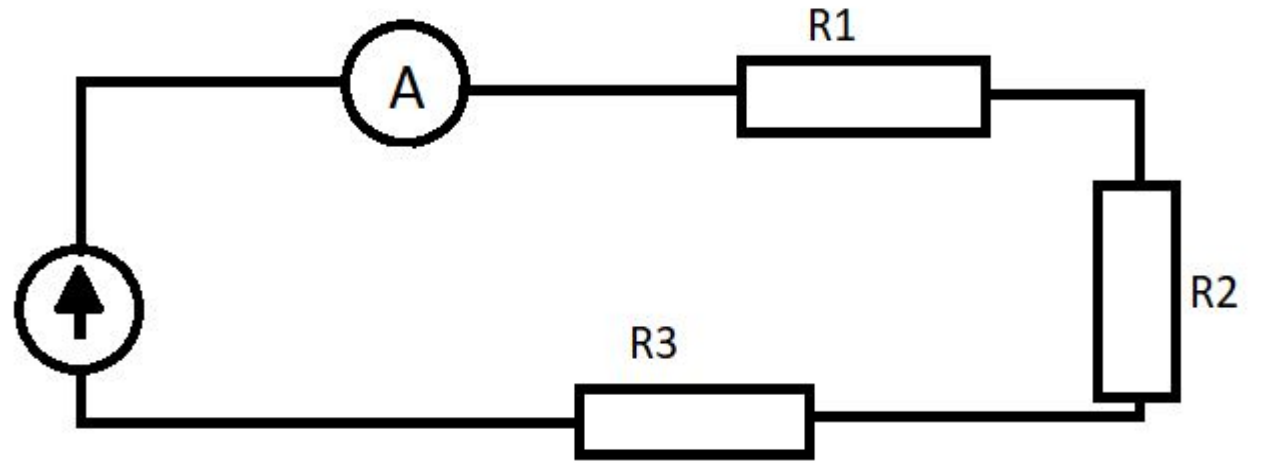
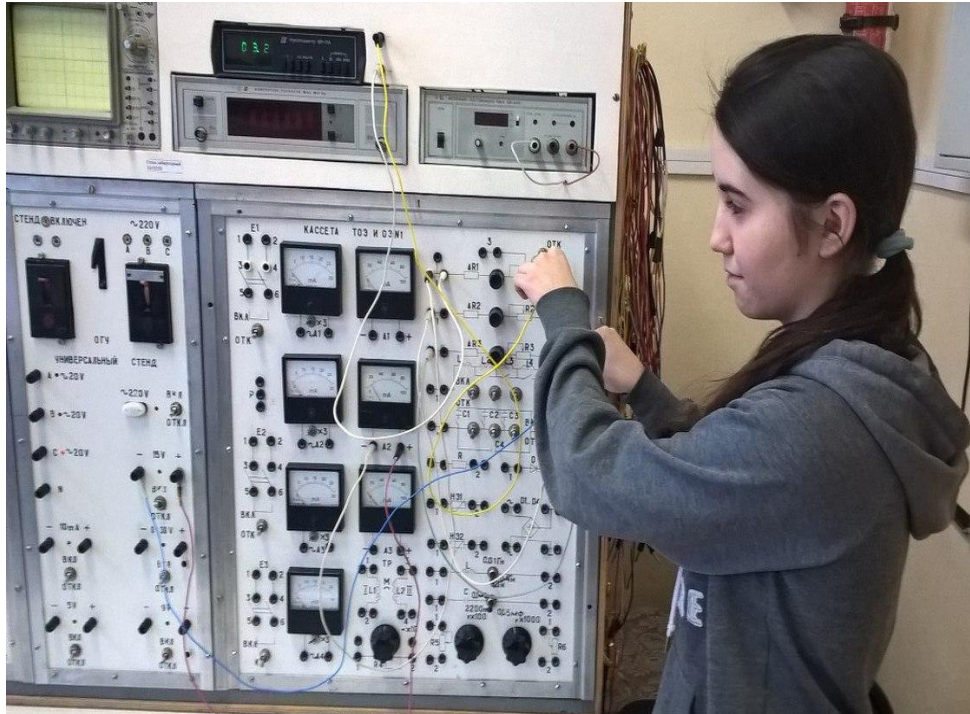
Имитационное моделирование (в узком смысле) - это представление динамического поведения системы посредством продвижения ее от одного состояния к другому в соответствии с хорошо известными операционными правилами (алгоритмами).



Основные определения электрической цепи

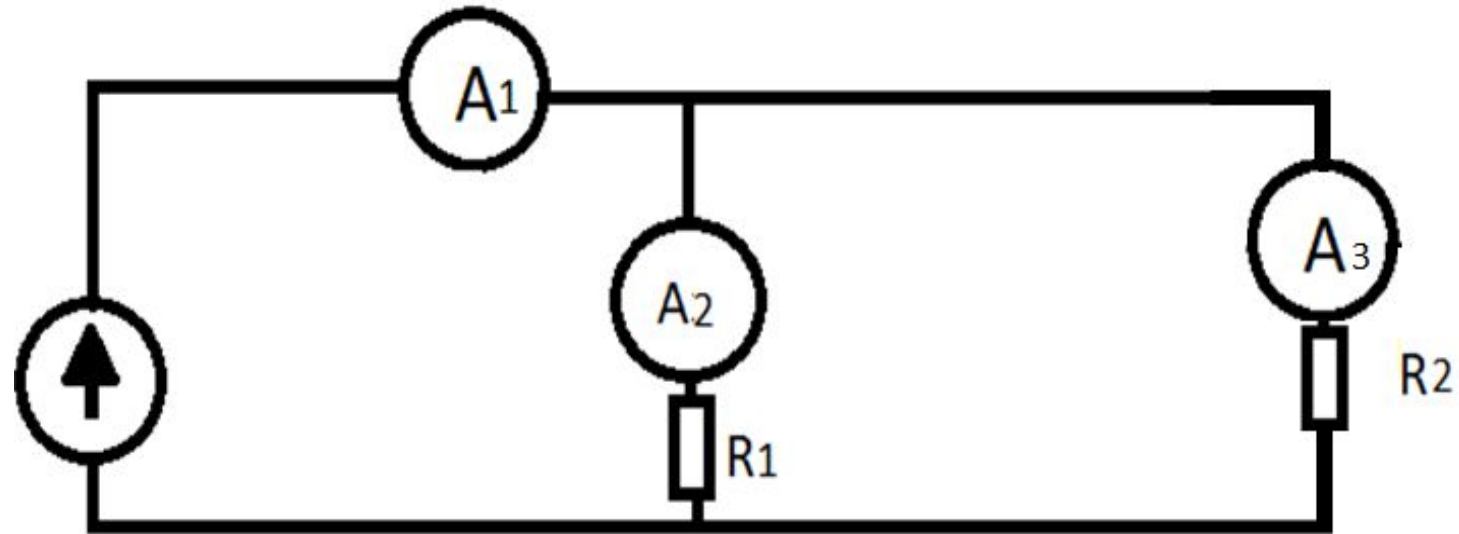
- **Ветвь** – участок электрической цепи, образованный последовательно соединёнными элементами и характеризующийся собственным значением тока в данный момент времени.
- **Узел** – это точка соединения трёх и более ветвей (если на электрической схеме в месте пересечения двух линий стоит точка, то в этом месте есть электрическое соединение 2х линий, в противном случае его нет).
- **Контур** – замкнутая часть цепи, состоящая из нескольких ветвей и узлов.
- **Электрическая цепь** - это совокупность устройств, предназначенных для получения, передачи и преобразования в другие виды электрической энергии. Она состоит из источника и приемника электрической энергии, связанных соединительными проводами.

Последовательное соединение



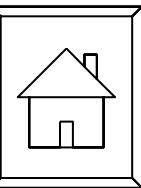
E	I	U1	U2	U3	R1	R2	R3
15	$17 \cdot 10^{-3}$	5,73	2,84	6,32	329	163	368
15	$20 \cdot 10^{-3}$	5,41	4,73	4,74	164	162	186

Параллельное соединение



E	I_1	I_2	I_3	R_1	R_2	U_1	U_2	R_1	R_2
15	20	11	9	690	722	15	15	1,4	1,5
15	67	30	37	222	227	15	15	0,5	0,4

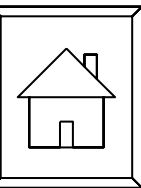
- **Математическое моделирование в среде Mathcad**



О системе Mathcad



Mathcad – удобная вычислительная среда, предназначенная для самых разнообразных математических расчетов. Была создана в 1986 году компанией Math Soft. В Mathcad реализованы всевозможные инструменты для решения задач: математического анализа, с графикой, с булевой алгеброй и других типов.



Инструменты Mathcad

The screenshot displays the Mathcad software interface. At the top, the title bar reads "Mathcad - [Безымянный:1]". Below it is a menu bar with options: "Файл", "Правка", "Вид", "Вставка", "Формат", "Инструменты", "Символьные операции", "Окно", and "Справка". A standard Windows-style toolbar follows, containing icons for file operations (New, Open, Save, Print, Find), editing (Cut, Copy, Paste), undo/redo, and zoom (100%).

Below the toolbar is a secondary toolbar with icons for mathematical functions: a calculator, a fraction, a matrix, an equals sign, an integral, a less-than-or-equal-to sign, a box with a checkmark, Greek letters α and β , and a graduation cap. Underneath this is a "Мой веб-узел" dropdown menu with a "Go" button.

The main interface area features a font and size selector (Normal, Arial, 10) and text formatting options (Bold, Italic, Underline, Bulleted List, Numbered List, Indentation, Superscript, Subscript).

A floating toolbar is open, showing several tool palettes:

- Калькулятор**: Contains trigonometric functions (sin, cos, tan, ln, log), factorial (n!), absolute value (|x|), square root ($\sqrt{\quad}$), nth root ($\sqrt[n]{\quad}$), exponential (e^x), reciprocal (1/x), parentheses, powers (x², x^y), constants (π, 7, 8, 9), division (÷), integers (4, 5, 6), multiplication (×), integers (1, 2, 3), addition (+), assignment (:=), decimal point (.), zero (0), and subtraction (-).
- Математи...**: Contains differentiation ($\frac{d}{dx}$), integration (\int_a^b), infinity (∞), summation ($\sum_{n=1}^m$), product (\prod_n), limits ($\lim_{a \rightarrow b}$, \lim_{a^+} , \lim_{a^-}), and gradient ($\nabla_x f$).
- Вычисление**: Contains assignment (:=), equivalence (≡), implication (→), double implication (↔), and function notation (fx, xf, xfy, x^fy).
- Программирование**: Contains code snippets: "Add Line", "otherwise", "break", "on error", "←", "for", "continue", and "if", "while", "return".
- Матрица**: Contains matrix creation ($\begin{bmatrix} \dots \end{bmatrix}$), matrix inverse (x_n⁻¹), determinant (|x|), vector notation (f(x)), matrix multiplication (M[<], M^T), matrix dimensions (m..n), and matrix operations (ΣU, etc.).
- График**: Contains icons for various plotting and visualization tools.

Результаты исследования в среде Mathcad

последовательное

$origin := 1$

$E := 15$

$I := 17 \cdot 10^{-3}$

$U1 := 5.73$ $R1 := U1 \div I$ $R1 = 337.059$

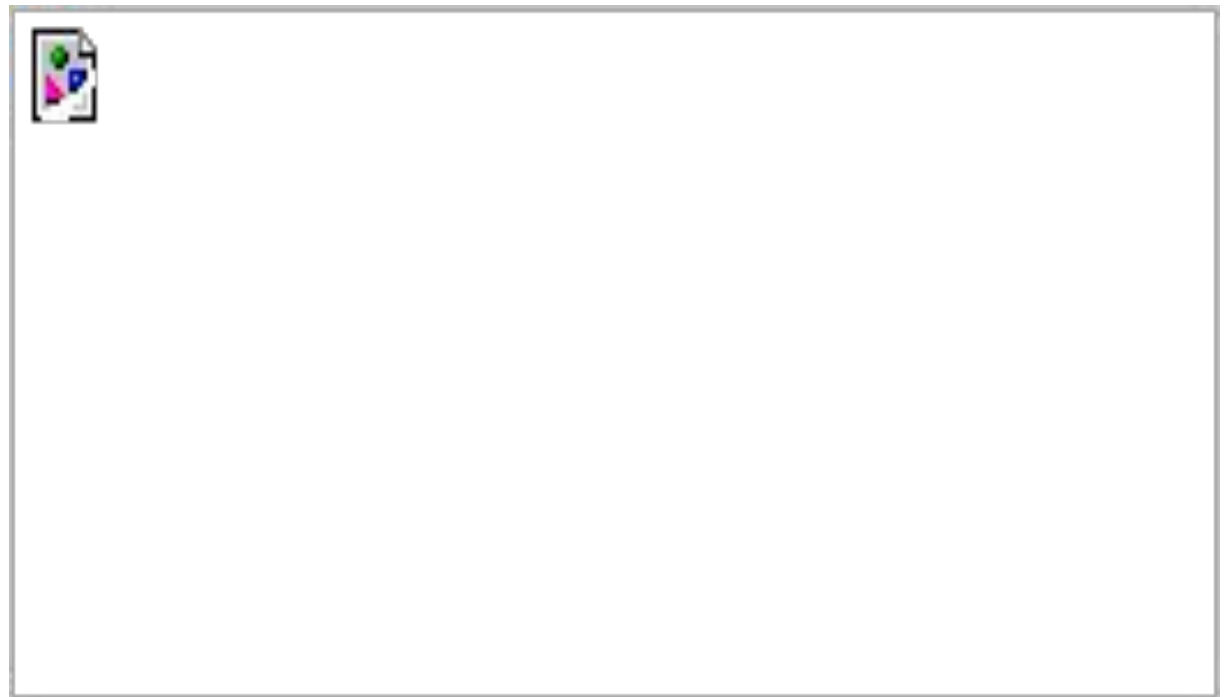
$U2 := 2.84$ $R2 := U2 \div I$ $R2 = 167.059$

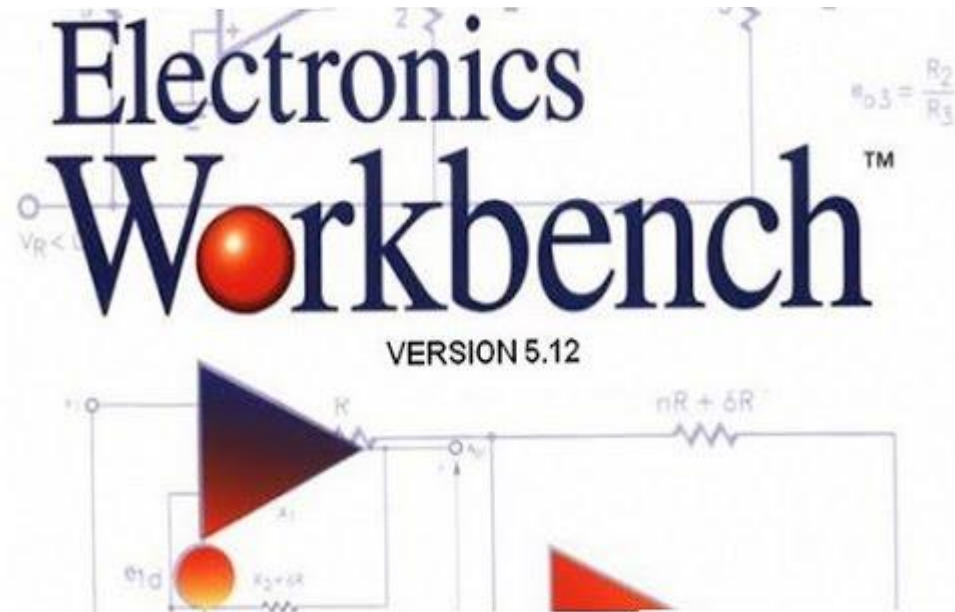
$U3 := 6.32$ $R3 := U3 \div I$ $R3 = 371.765$

проверка

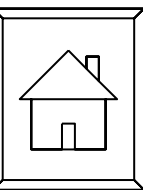
$U1 + U2 + U3 = 14.89$ $E = 15$

параллельное

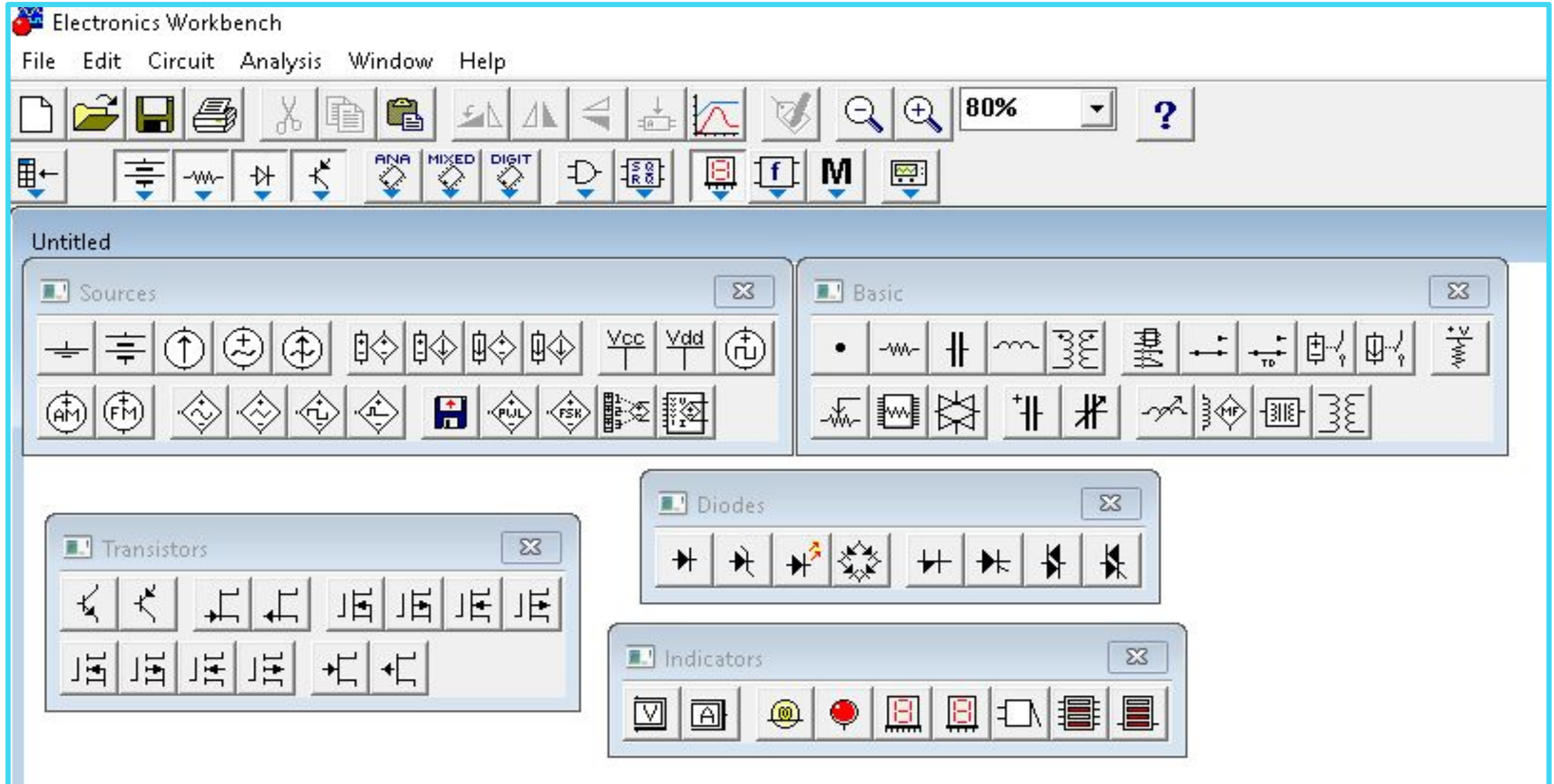




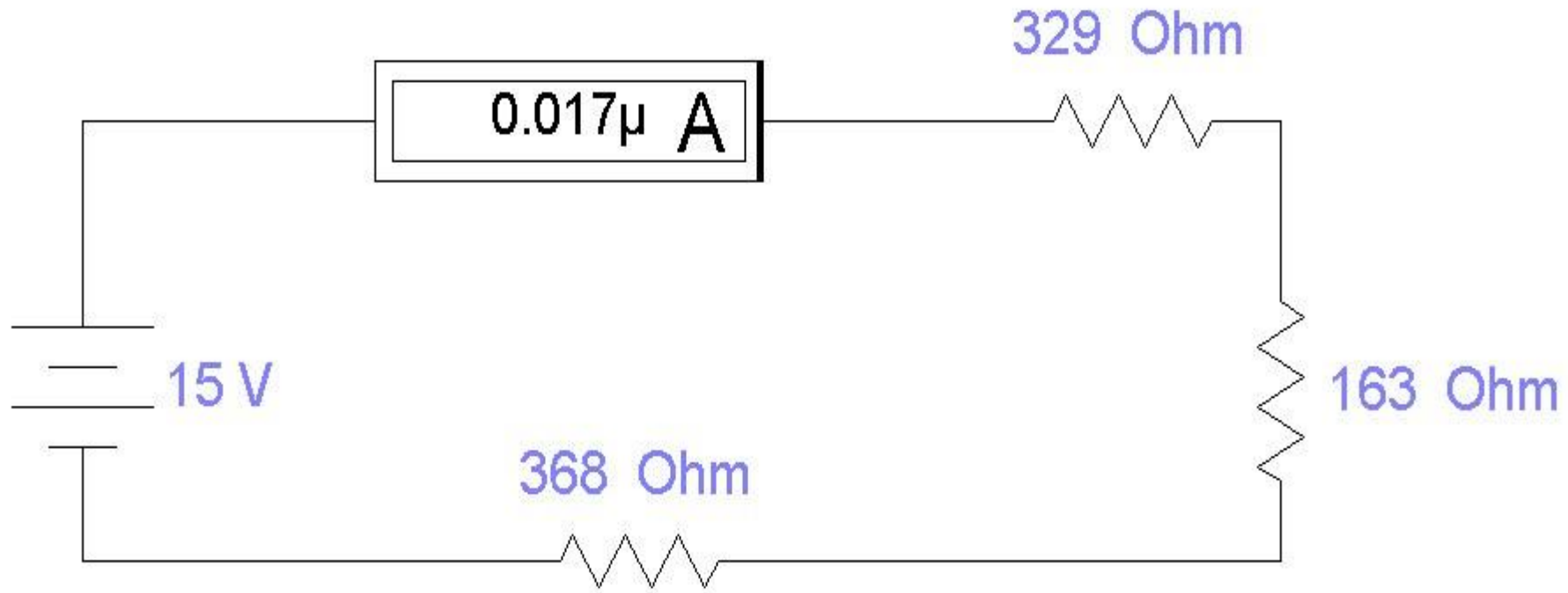
Программа EW(Electronic Workbench) создана в 1989 г. канадской фирмой Interactive Image Technologies для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств различного назначения. В EW используется около 150 компонентов электрической цепи для решения различных задач. При решении могут использоваться: индикаторы, источники напряжения и другие элементы.



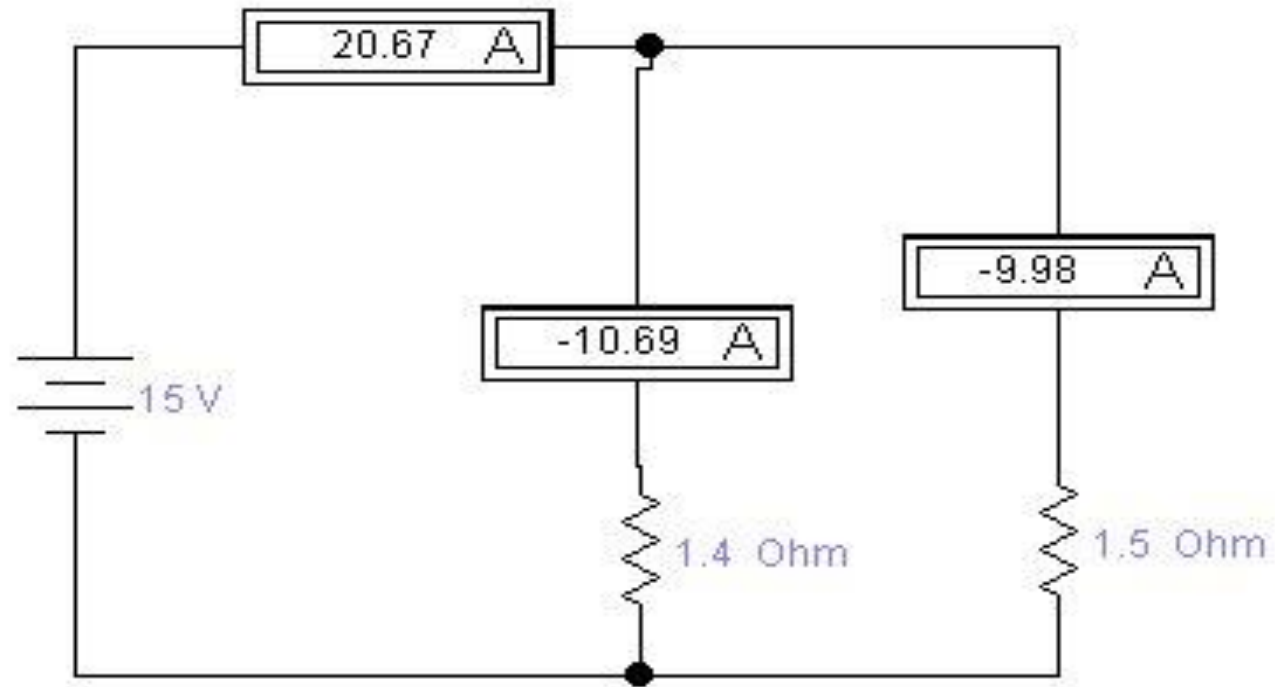
Панель инструментов EW



Моделирование схемы с последовательным соединением



Моделирование схемы с параллельным соединением



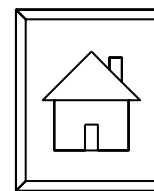
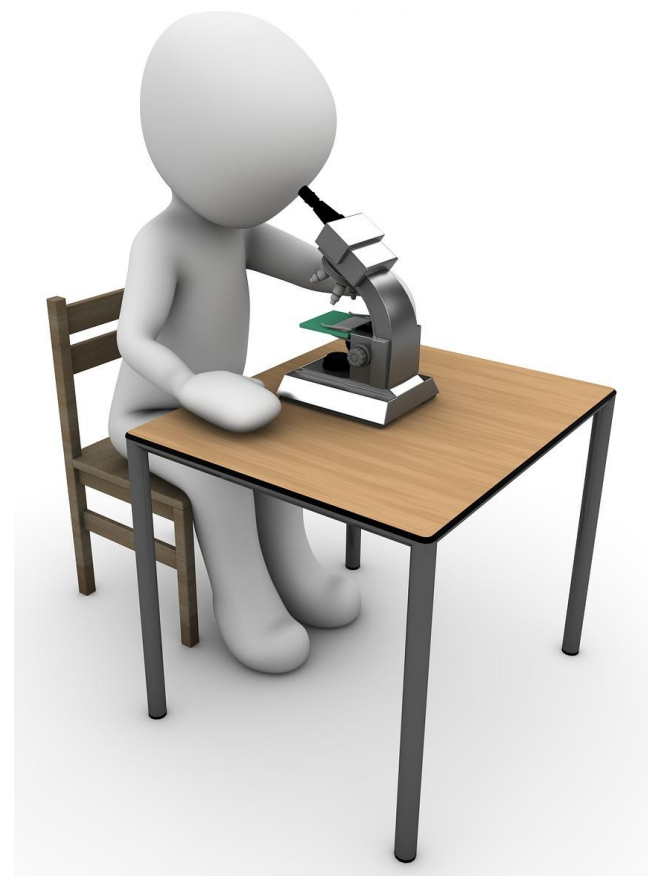
Макет датчика воды



Материалы и инструменты :

1. Транзистор.
2. Активный зуммер.
3. Резистор.
4. Батарейка 9 V
5. стакан с водой, для демонстрации опыта.
6. Паяльник.
7. Припой.
8. Провода 2 шт.
9. Канифоль.

Анализ результатов



Последовательное соединение

	Mathcad	EW	Лаборатория
I, A	$17 \cdot 10^{-3}$	0,017	$17 \cdot 10^{-3}$

	Mathcad	EW	Лаборатория
U1, В	5,73	5,73	5,73
U2, В	2,84	2,84	2,84
U3, В	6,32	6,32	6,32

	Mathcad	EW	Лаборатория
U,B	15	15	15
U,B	15	15	15

	Mathcad	EW	Лаборатория
I1,A	20,714	20	20
I2,A	10,714	11	11
I3,A	10	9	9

*Спасибо
за внимание!*

