

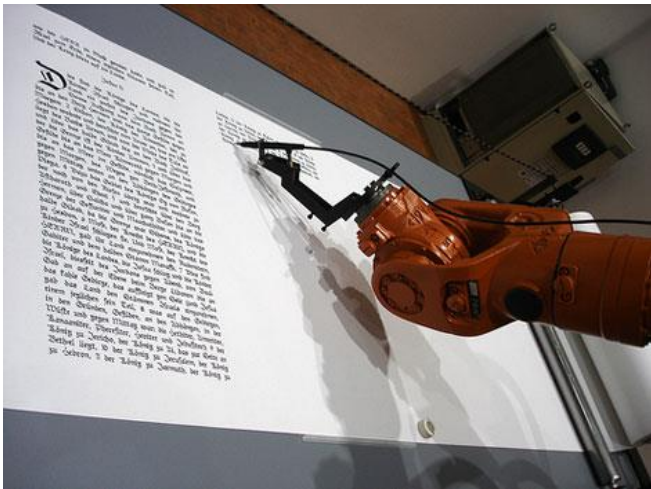
Робототехника . Современный инструментарий

Широколов И Ю .

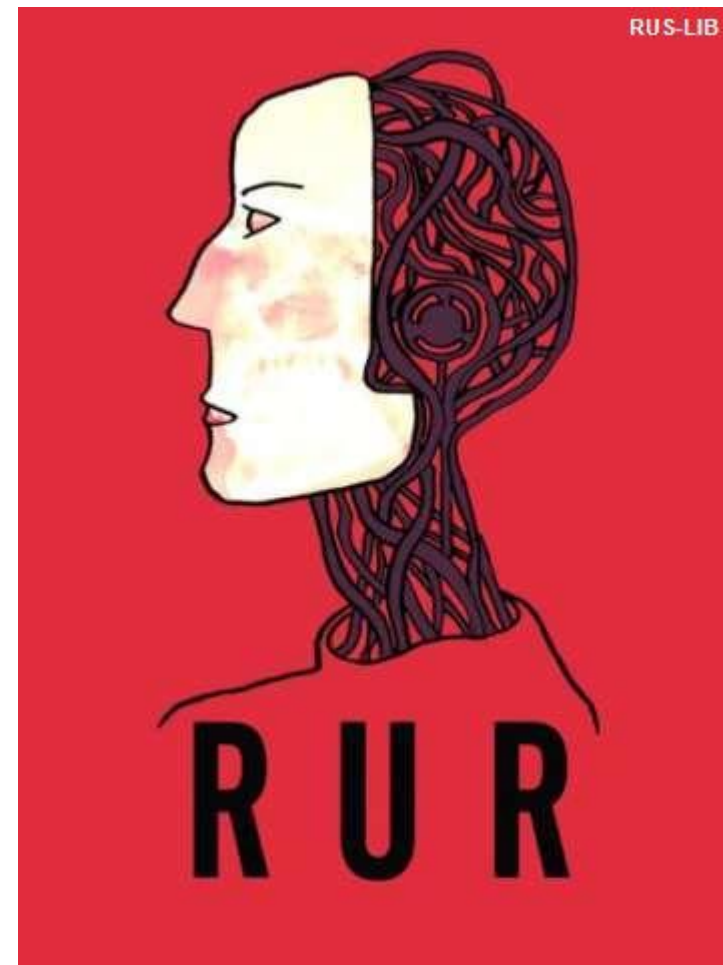


Робот

TRIK



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Karel Čapek – чешский писатель, написавший пьесу R.U.R, 1920 год
Робот (*robot*, от *robota* — подневольный труд или *rob* — раб)

Робот. Хронология

TRIK

5-й век до н.э. Идея разумного робота впервые упоминается в древнегреческих мифах. В частности, скульптор Пигмалион изваял статую и оживил ее. Философ Аристотель создал формальную логику. На основе постулатов этой науки действуют все классические компьютеры

4-й век до н.э. Философ и математик Архитас Тарентский создал механического голубя, сделанного из дерева. По описаниям современников, голубь мог махать крыльями и взлетать

Сократ. Платон.

Κυβερνητική – Кибернетика («искусство управления»)

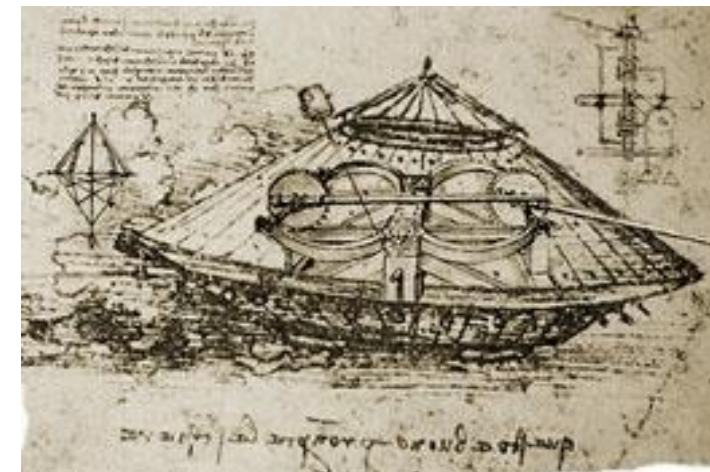
1834 г. Андре Ампер (*cybernétique*) «Опыт о философии науки»

1948 г. Норберт Винер опубликовал книгу «Кибернетика».

1996 г. Корпорация Honda создала андроида P-2, который мог ходить, подниматься по лестницам и переносить тяжести

2000 г. **Asimo**

(**A**dvanced **S**tep in **I**nnovative **M**Obility)



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Доклады Академии наук СССР
1968. Том 182, № 3

УДК 661.3(47):62-506.1 КИБЕРНЕТИКА И ТЕОРИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ

В. А. ЯКУБОВИЧ

К ТЕОРИИ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ

(Представлено академиком В. И. Смирновым 25 X 1967)

В соответствии с принятой терминологией будем называть адаптивной системой, закон функционирования которой меняется в зависимости от приобретаемого опыта. Системе сообщается в каком-либо виде информация о «пseudачности» или «удачности» ее поведения по отношению к некоторому целевому условию. Определенные характеристики среды и системы, а также, возможно, целевого условия неизвестны конструктору, — они могут быть любыми из некоторого класса $\mathfrak{M}$. Будем называть систему разумной в классе $\mathfrak{M}$, если для любого целевого условия и любых характеристик этого класса наступает момент, после которого целевое условие начинает всегда выполняться. Ниже приводится точная, формализованная постановка простейшего варианта задачи построения по заданному классу $\mathfrak{M}$ системы, разумной в этом классе («простейший робот»), а также, при ряде предположений, — решение этой точно поставленной задачи. Результаты иллюстрируются двумя математически стилизованными примерами простейших систем, разумных в указанном, весьма условном смысле. (Относительно других формализаций и решений задач построения адаптивных систем см. (1).)

1°. Будем считать, что время t принимает значения $t = 0, 1, 2, \dots$. Величины, меняющиеся (вообще говоря) во времени, будем называть переменными, а величины, значения которых фиксированы для данной системы (и, следовательно, не меняются во времени), — параметрами. Заданное множество некоторых элементов z будем обозначать через $\{z\}$. Значение переменной z в момент t будем обозначать z_t . Будем считать заданными множества $\{x\}$, $\{s\}$, $\{\sigma\}$, $\{u\}$ и подлежащим определению (в соответствии с условиями, сформулированными ниже) множество $\{\tau\}$. Элементы которых называются так: x — внешние координаты робота, s — среда, σ — сенсор, u — управление, τ — тактика. Пусть задана функция $\mu(x, s)$ со значением 0 или 1, называемая сигналом включения целевого условия, а также вещественная функция $F(x, s)$. Целевым условием (ц.у.) будем называть условие: если $\mu_t = \mu(x_t, s_t) = 1$, то $F(x_{t+1}, s_{t+1}) > 0$. Будем говорить, что ц.у. выполнено в момент $t+1$, если либо $\mu_t = 1$ и $F(x_{t+1}, s_{t+1}) > 0$, либо $\mu_t = 0$.

Будем считать заданными: 1) сенсорное уравнение $\sigma_t = \sigma(x_t, s_t)$ (определяющее то, что «видит» робот); 2) моторное уравнение $x_{t+1} = X(x_t, u_t)$ (определяющее движение робота); 3) уравнение изменения среды $s_{t+1} = S(x_t, s_t)$. Подлежат определению следующие «уравнения мозга» робота: 4) $u_t = u(\sigma_t, \tau_t)$; 5) $\tau_{t+1} = T(\sigma_t, \sigma_{t+1}, \tau_t)$. При заданных x_0, s_0, τ_0 уравнения 1)–5) позволяют последовательно найти значения всех указанных переменных во все моменты времени. При этом для каждого $t = 1, 2, \dots$ ц.у. будет выполнено или нет. Будем считать, что s_0, x_0 , а также функции μ, F, σ, X, S (но не u и T) зависят, вообще говоря, от некоторых параметров $\xi = \|\xi_i\|$, называемых варьируемыми параметрами, изменение которых в некоторых заданных пределах ($\xi \in \mathfrak{M}$) создает класс задач по выполнению ц.у. Если определено все указанное выше, то будем говорить, что задан простейший робот. Простейший робот будем называть разумным в классе задач $\mathfrak{M}$, если для любых значений варьиру-

1968 г. Первое упоминание слово робот в научной статье появилось в статье В А Якубовича «Кибернетика и теория регулирования».

Владимир Андреевич Якубович - основатель кафедры теоретической кибернетики математикомеханического факультете СПбГУ, член-корреспондент РАН, доктор физико-математических наук, профессор.

“Простейший робот будем называть разумным в классе задач $\mathfrak{M}$, если для любых значений варьируемых параметров $\xi \in \mathfrak{M}$ найдется момент t_0 , такой, что для всех $t \geq t_0$ будет выполнено ц.у. и $\tau_t = const$ при $t \geq t_0$ ”

τ - тактика



Робот. Хронология

TRIK



Весной 1974 г. Студентом 5 курса
Гусевым С В. под руководством В А.
Якубович создан второй в мире (первый
в России) автономный мобильный робот.



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Робот. Хронология

TRIK

Робот 1980 год



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Что сейчас?

TRIK

Boston Dynamics создала шагающего четырехного робота-собаку BigDog (полное название Legged Squad Support System (LS3)).



В июне 2017 японская компания SoftBank приобрела Boston Dynamics у Alphabet



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Что сейчас?

TRIK



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Что сейчас?

TRIK

Компания **Boston Dynamics** сообщила, что начнет продавать знаменитых роботов-собак SpotMini уже в 2019 году.



SpotMini стал первым роботом Boston Dynamics, проданным за свою 26-летнюю историю .



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Что сейчас?

TRIK

PromoBot

Назначение и цели создания системы :

- Привлечение потока клиентов ;
- Автоматизация процесса консультации ;
- Повышение лояльности клиентов ;
- Снижение рисков , связанных с человеческим фактором .



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Что сейчас?

TRIK

ExoAtlet
(exoatlet.com)



Забронируй свой ЭкзоАтлет.

Начался сбор предзаказов на
производство первой партии.



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Что сейчас?

TRIK

ГНОМ (gnomrov.ru) - телеуправляемый подводный аппарат



ПОДВОДНЫЙ МОДУЛЬ	
Максимальная рабочая глубина	до 150 м (опционально 300 м)
Размеры (ДхШхВ)	450 мм х 300 мм х 300 мм
Вес системы на воздухе / Общий вес	12 кг / 70 кг
Двигатели	3 двигателя постоянного тока Горизонтальные: 2х двигателя, 180 В 300 Вт Вертикальные: 1х двигатель, 180 В 300 Вт Боковые (опция): 2х двигателя, 1 кгс
Крейсерская скорость (вперед)	до 4-х узлов
Боковая скорость (опция)	до 0.5 узлов
Тяга горизонтальная	12 кгс
Тяга вертикальная	6 кгс
Грузоподъемность	2 кг



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Что сейчас?

TRIK

MUR- Робототехнический конструктор Автономного подводного робота



Вес на воздухе : 5,5 кг

Глубина погружения : до 5 м

Автономность: до 1 ч (макс. загрузка)

Связь : wi-fi

Язык программирования : C++



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Что сейчас?

TRIK

ООО "РОНАВИ РОБОТИКС" – город Москва



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

RONAVI M300

Что сейчас?

TRIK

Яндекс Ровер



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Что сейчас?

TRIK

Sberbank
Robotics
Laboratory



TRA
ROBOTICS
...

EIDOS ROBOTICS

АРКДИМ-Про

 **VIST ROBOTICS**


РЕКОРД
ИНЖИНИРИНГ


Смыслолёт

AEROXO



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Slide Courtesy of Dan Kara, Robotics Trends

Worldwide Robotics Market Growth

Personal and Service Robotics Markets Drive Growth

Market Size (\$1,000s)



Source: Japan Robotics Association

* Excludes Low Level Electronic Toys

Тенденции в 2018 и 2019



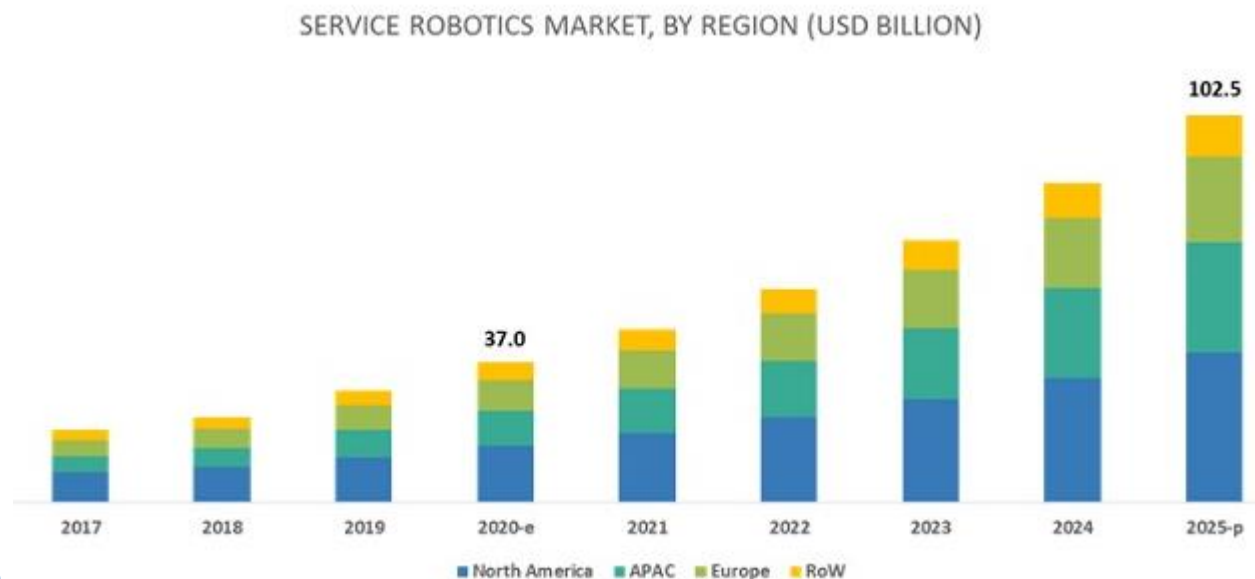
- Оборот рынка в 2016 году составил **35,23 млрд** (**40 млрд по данным IFR**).
- В 2016 - **677,2 тыс. единиц**
Прогноз **2731,2 тыс. единиц** к 2025 при росте **17,0%** в год (в период с 2017 по 2025 годами)
- Ожидается, что глобальный рынок робототехники будет расти на **28,51%** в среднем за год. Рынок был оценен в **42 654,1 млн долларов США** в 2018 году; ожидается, что к 2024 году он достигнет **181 028,6 млн. долларов США**
- Общее количество проданных сервисных роботов в 2018 году выросло на **61%**. Это более чем **271 000 единиц** по сравнению с **168 000** (примерно) в 2017 году. Объем продаж увеличился на **32%** до **9,2 миллиарда долларов США**.



Тенденции в 2020

TRIK

- Объем мирового рынка робототехники в 2019 году оценивался в 62,75 млрд долларов, и к 2027 году, согласно прогнозам, он достигнет 170,08 млрд долларов, увеличиваясь в среднем на 13,5% с 2020 по 2027 год.
- Мировой рынок сервисной робототехники был оценен в 12 (17, 29) млрд долларов США в 2019 году. В 2020 году 37 млрд.



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

А на самом деле?

TRIK



Урочная деятельность

Внеурочная деятельность

Дополнительное образование



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Пример задачи

TRIK

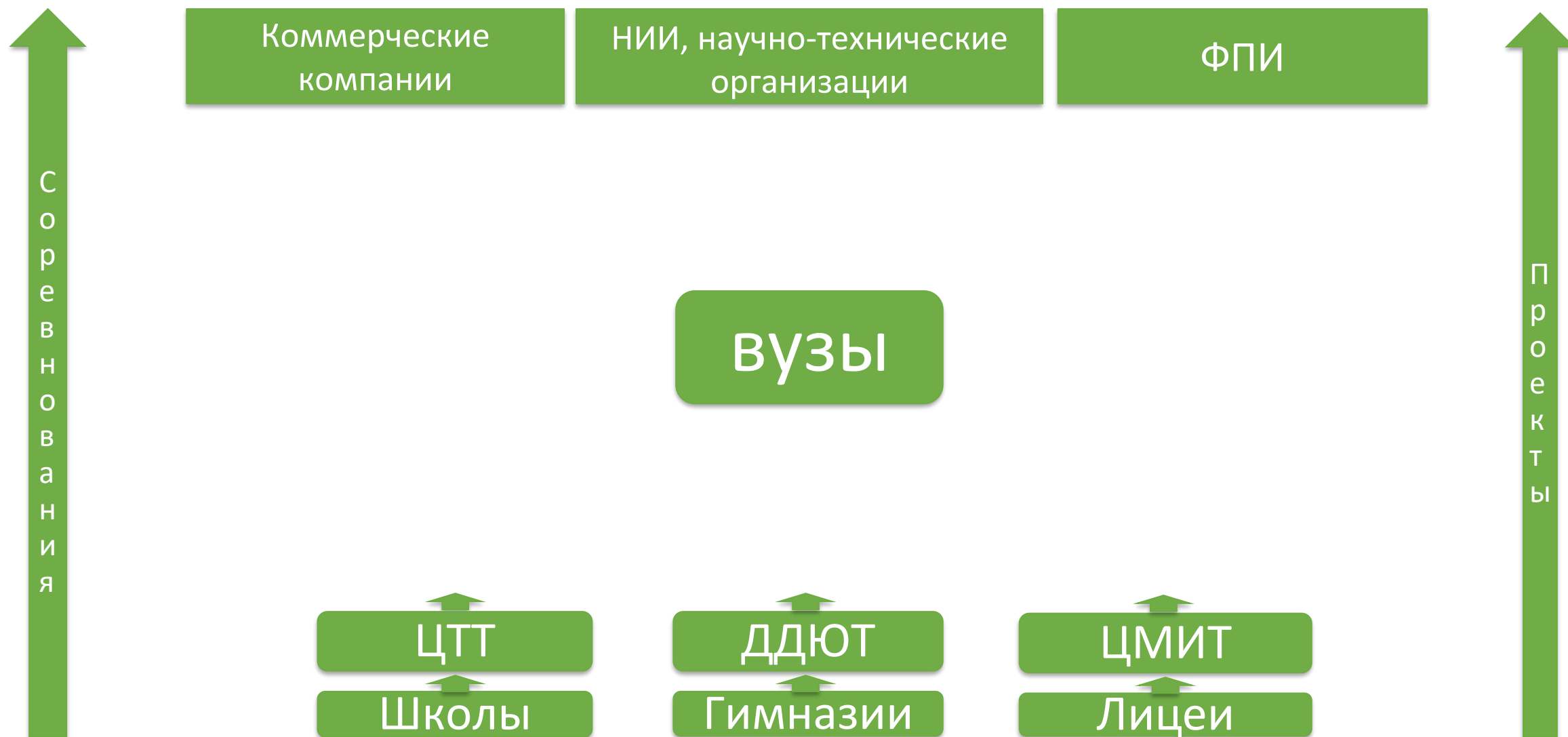
Задача. Проехать вперед ровно на 1 метр и 5 сантиметров .
Использовать энкодерную модель

Для этого Вам пригодятся следующие параметры :
 $d = 5,6$ см (диаметр колеса), $CPR = 360$ (полный оборот колеса)



А на самом деле?

TRIK



Для чего в школе робототехника?



Робототехника					
Предметы	Информатика	Технология	Физика	Математика	...

конструирование – программирование

электротехника, алгоритмизация, контроллеры, датчики, актуаторы

радиоэлектроника, ТАУ, техническое зрение, реактивное программирование,
операционные системы, протоколы, кодирование, шифрование, групповое
управление, манипуляционные системы, 3D моделирование, аутентификация,
навигация, проектирование, черчение и т д.



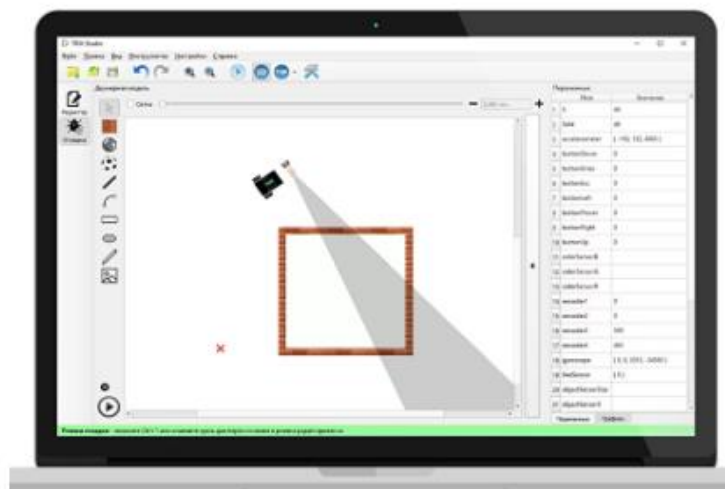
Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Проект ТРИК

ТРИК



**Инженерный конструктор
и контроллер**



**Среда программирования
TRIK Studio**



**Методические разработки
и материалы**



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Идеолог проекта ТРИК

ТРИК



Лучин
Роман
Михайлович



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Контроллер ТРИК

TRIK

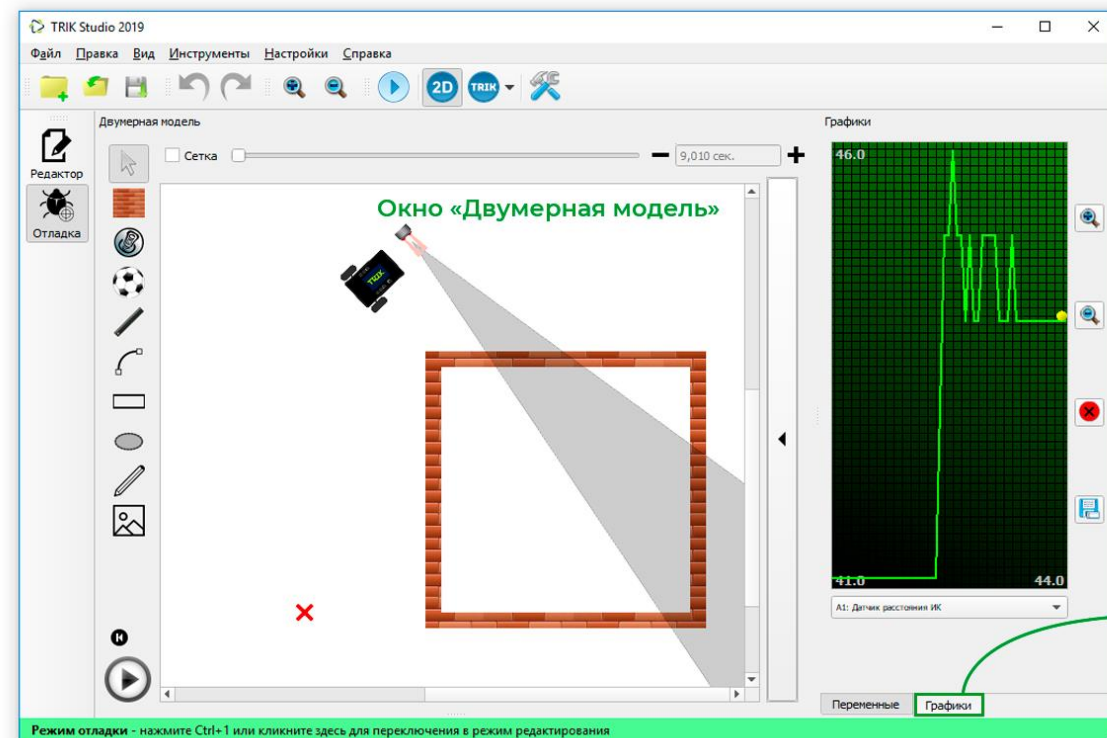
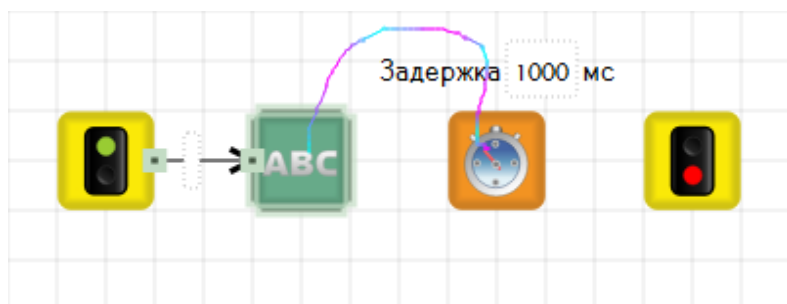
- Двухъядерный процессор
- DSP-ядро для обработка аудио\видео real-time
- Подключение 4 силовых и 6 сервомоторов
- Подключение до 12 аналоговых и цифровых датчиков
- Wi-Fi/Bluetooth
- Акселерометр, гироскоп
- Подключение видеомодулей и USB камер
- Модули расширения ГЛОНАСС/GPS, GPRS
- Цветной TFT-дисплей
- Размер 8см x 12см



TRIK Studio

TRIK

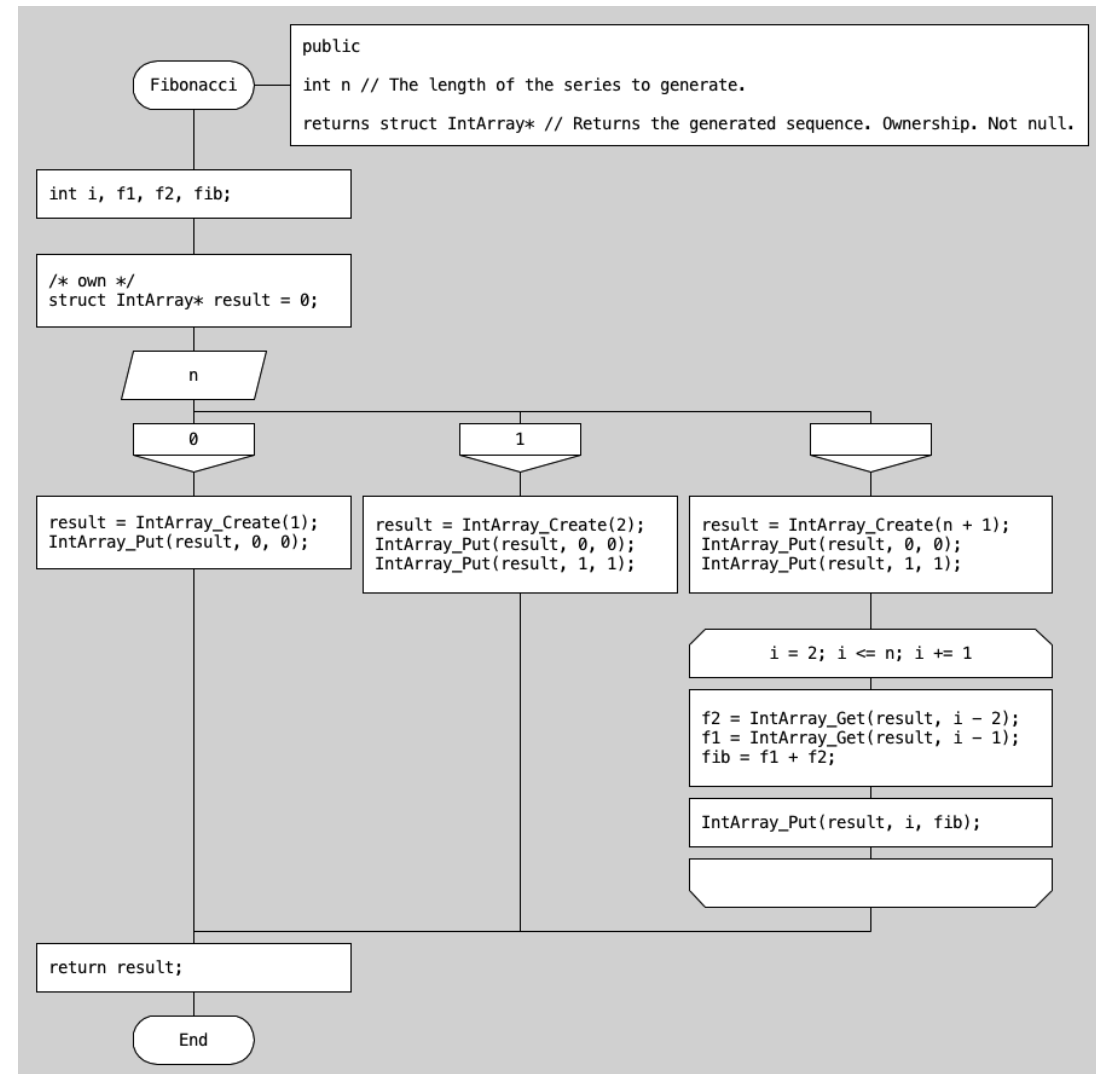
- Бесплатная
- Поддерживает 4 платформы :
ТРИК, NXT, EV3, Геоскан Пионер
- Встроенная виртуальная модель
мира
- Поддержка визуального и
текстового программирования



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Дружелюбный русский алгоритмический язык, который обеспечивает наглядность



Программирование ТРИК



JavaScript

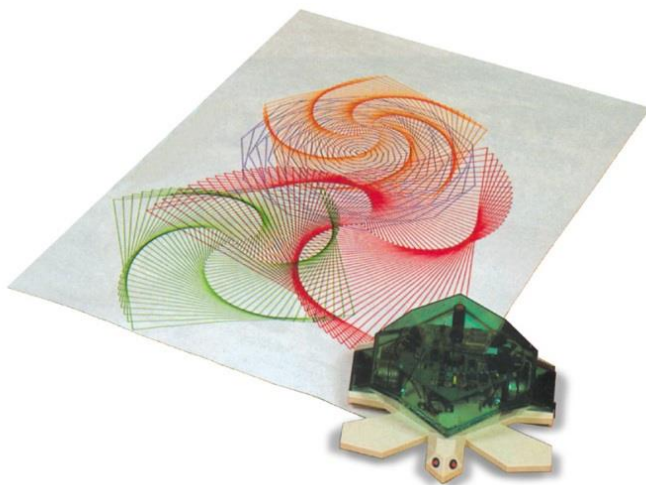
```
Диаграмма поведения робота X alongTheBox.js X
1 var __interpretation_started_timestamp__;
2 var pi = 3.141592653589793;
3
4 var S;
5
6 var Sold;
7
8 var u;
9
10 var main = function()
11 {
12     __interpretation_started_timestamp__ = Date.now();
13
14     script.wait(100);
15
16     S = brick.sensor(A1).read();
17     Sold = S;
18     while (true) {
19         u = 2.5 * (S - brick.sensor(A1).read()) + 5 * (Sold - brick.sensor(A1).read());
20         Sold = brick.sensor(A1).read();
21         brick.motor(M4).setPower(50 + u);
22
23         brick.motor(M3).setPower(50 - u);
24
25         script.wait(30);
26     }
27 }
28 }
```

Python

```
Диаграмма поведения робота X alongTheBox.py X
1 #import subprocess
2 import sys
3 import time
4
5 class Program():
6     __interpretation_started_timestamp__ = time.time() * 1000
7
8     pi = 3.141592653589793
9     S = ""
10    Sold = ""
11    u = ""
12
13    def execMain(self):
14
15
16        script.wait(100)
17
18        self.S = brick.sensor("A1").read()
19        self.Sold = self.S
20        while True:
21            self.u = 2.5 * (self.S - brick.sensor("A1").read()) + 5 * (self.Sold - brick.sensor("A1").read())
22            self.Sold = brick.sensor("A1").read()
23            brick.motor("M4").setPower(50 + self.u)
24
25            brick.motor("M3").setPower(50 - self.u)
26
27            script.wait(30)
28
29
30 def main():
31     program = Program()
32     program.execMain()
33
34 if __name__ == '__main__':
35     main()
```

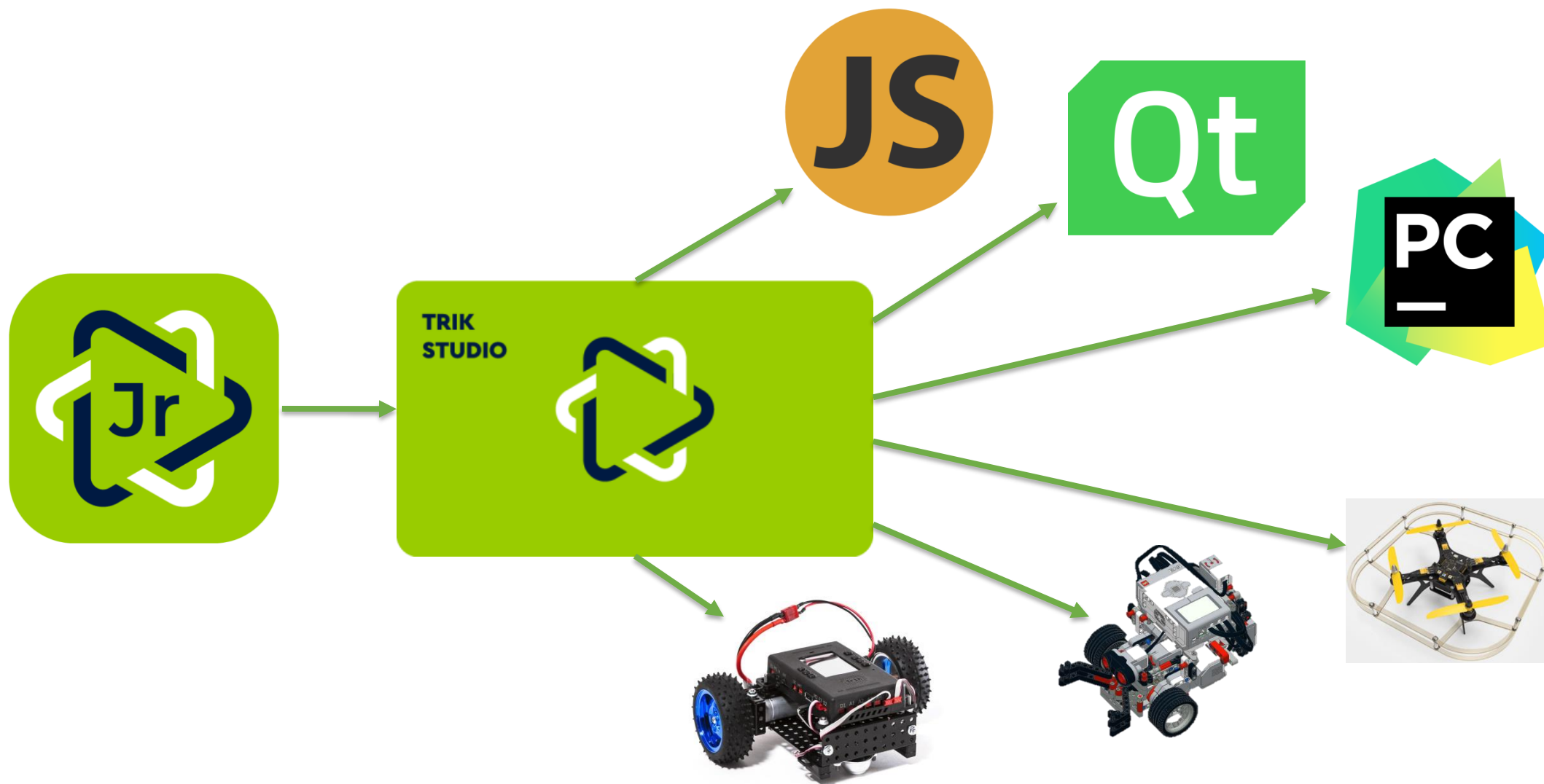


TRIK Studio Junior - визуальная среда программирования виртуальных исполнителей, предназначенная для изучения основ алгоритмики в начальной школе.



Преимственность среды TS

TRIK



Среда программирования

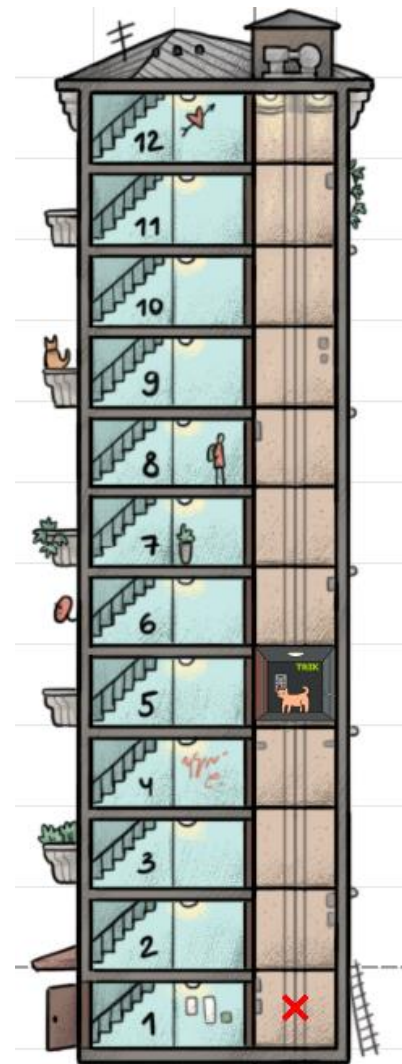
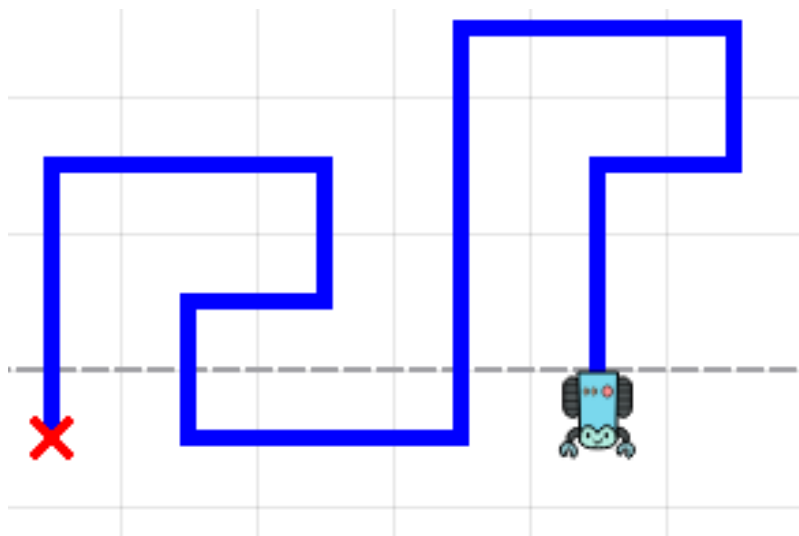
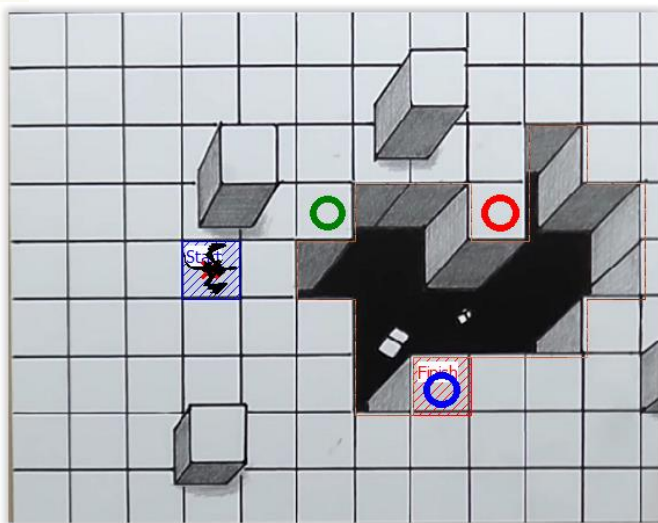
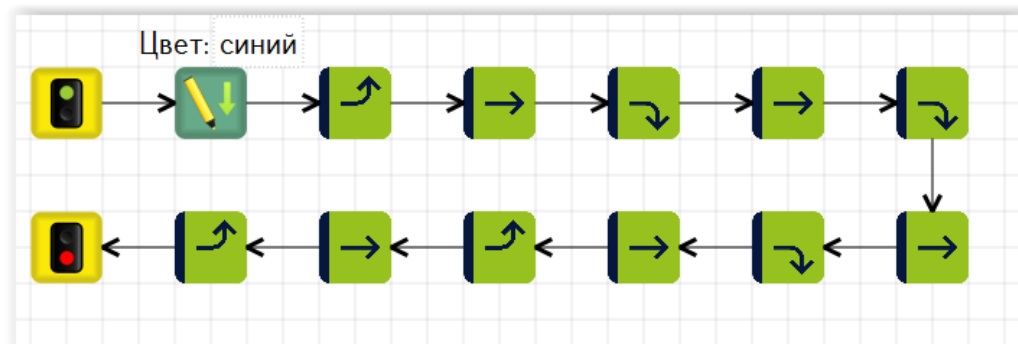
TRIK



TRIK Studio
Junior



TRIK Studio

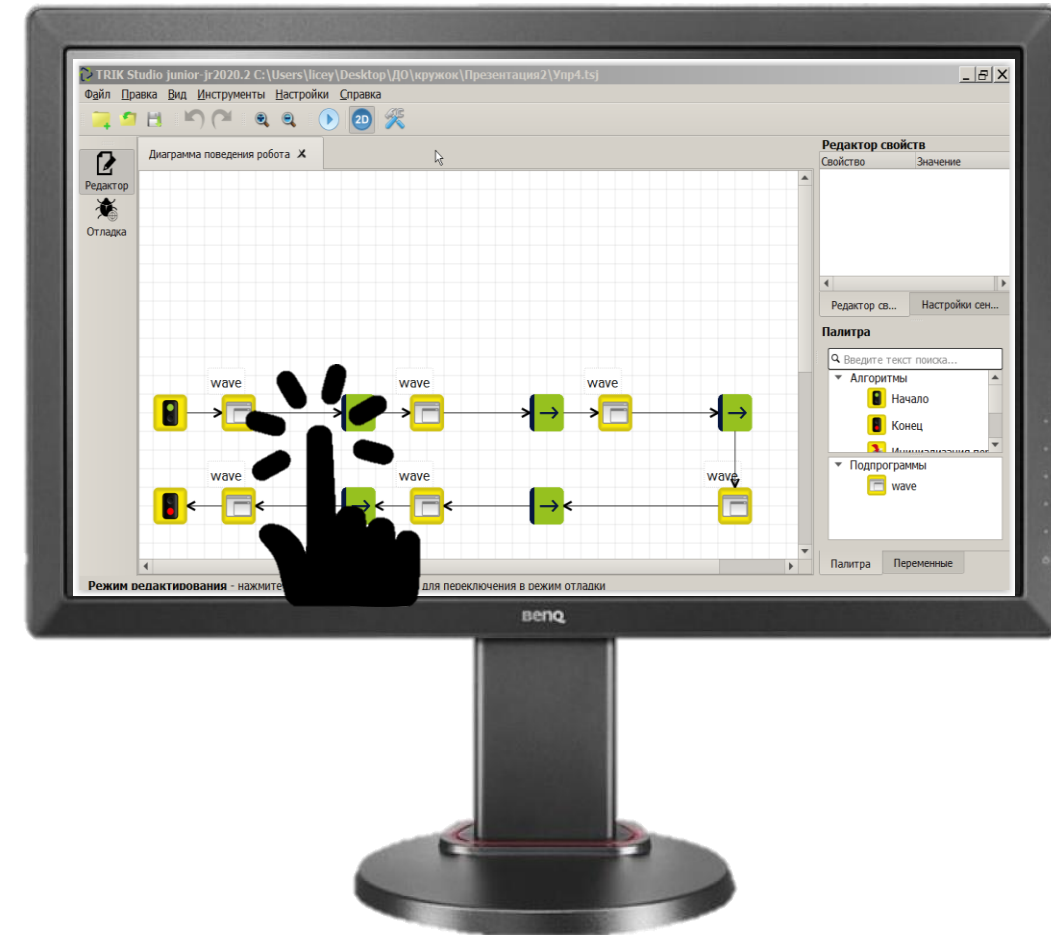
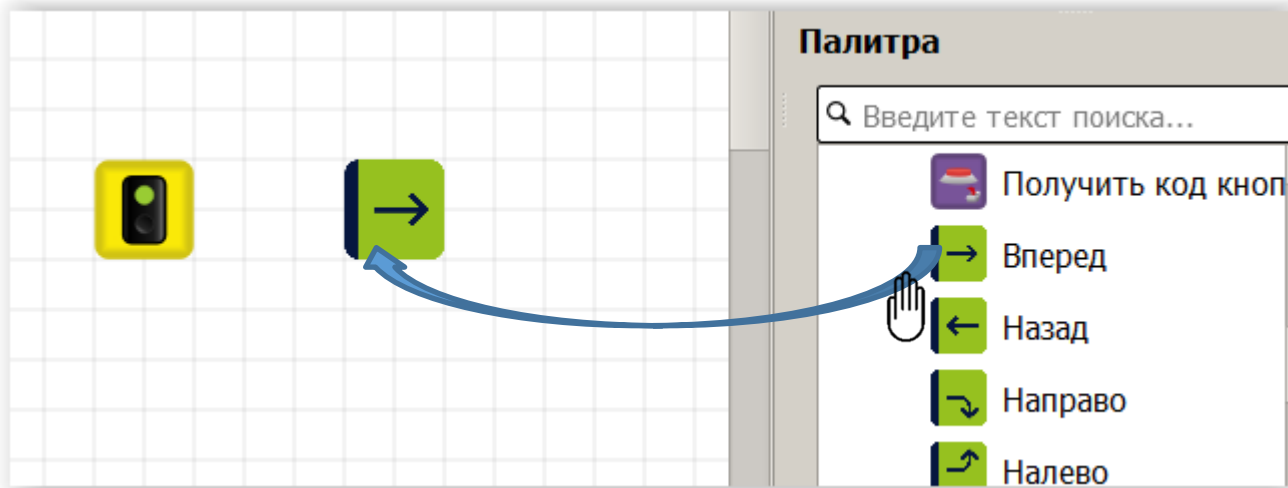


Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Возможности среды TSJr

TRIK

Технология Drag-and-drop

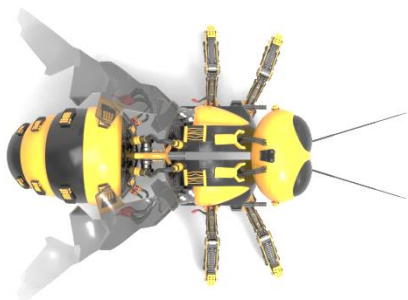


Поддержка сенсорных дисплеев



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

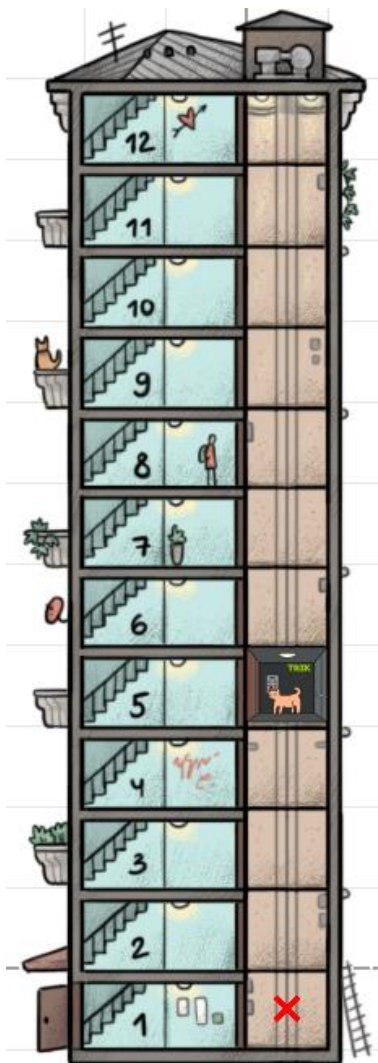
Изображения исполнителя



Миры исполнителя

TRIK

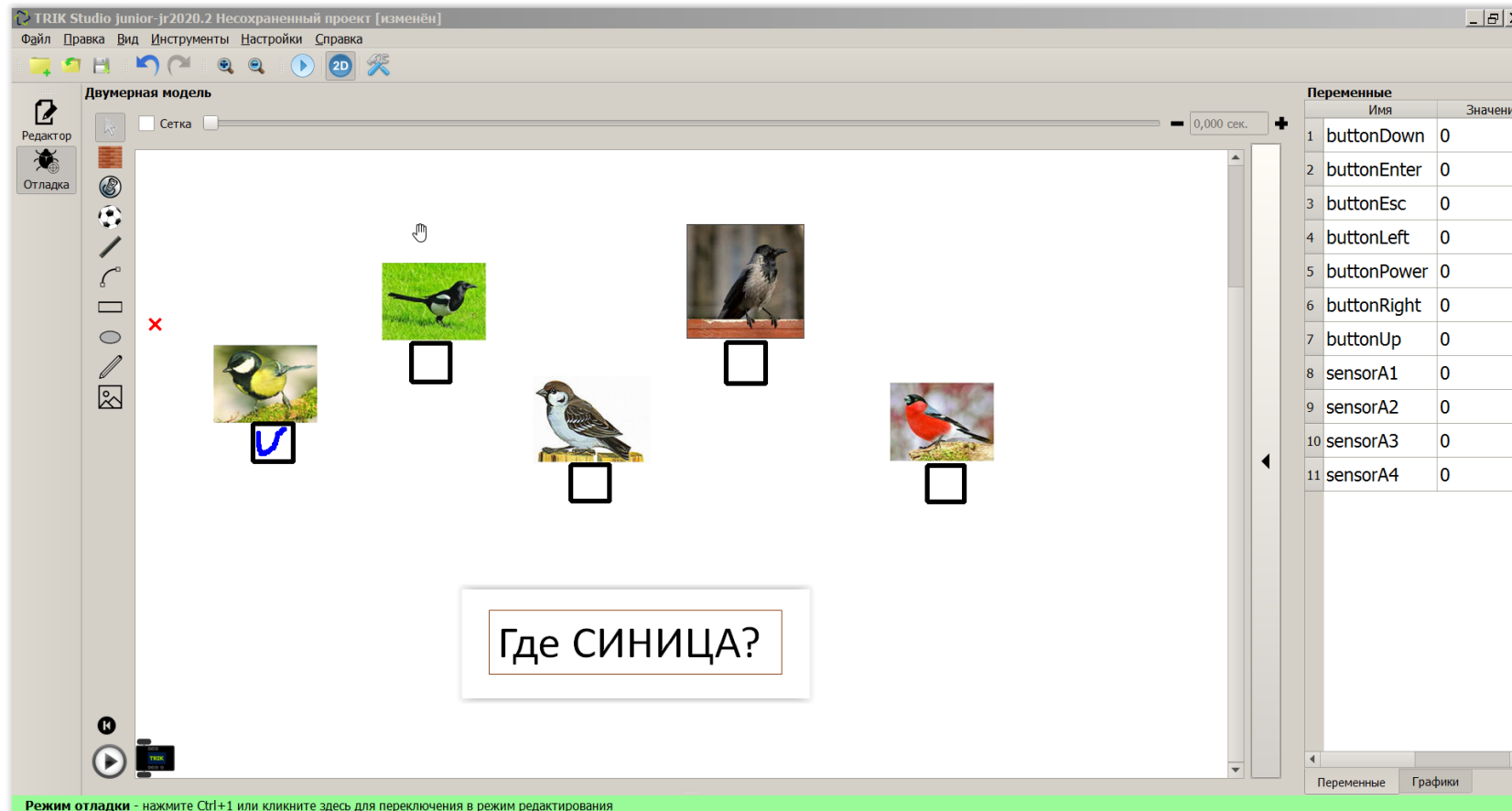
Изменяемые миры исполнителя



Графический редактор

TRIK

Упражнение-тест



Линейка продуктов ТРИК

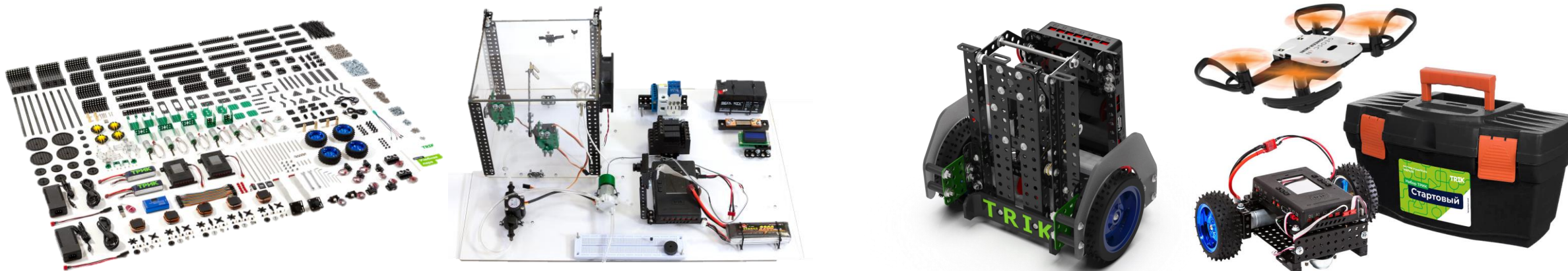
ТРИК

Наборы для конструирования



Образовательные наборы

Специализированные наборы



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Конструкторское бюро

TRIK



- Основы конструирования
- Конструирование игрушек
- Создание простых механизмов
- Видеоматериалы
- возрастная категория 5+
- Для уроков технологии, внеурочной деятельности, дополнительного образования



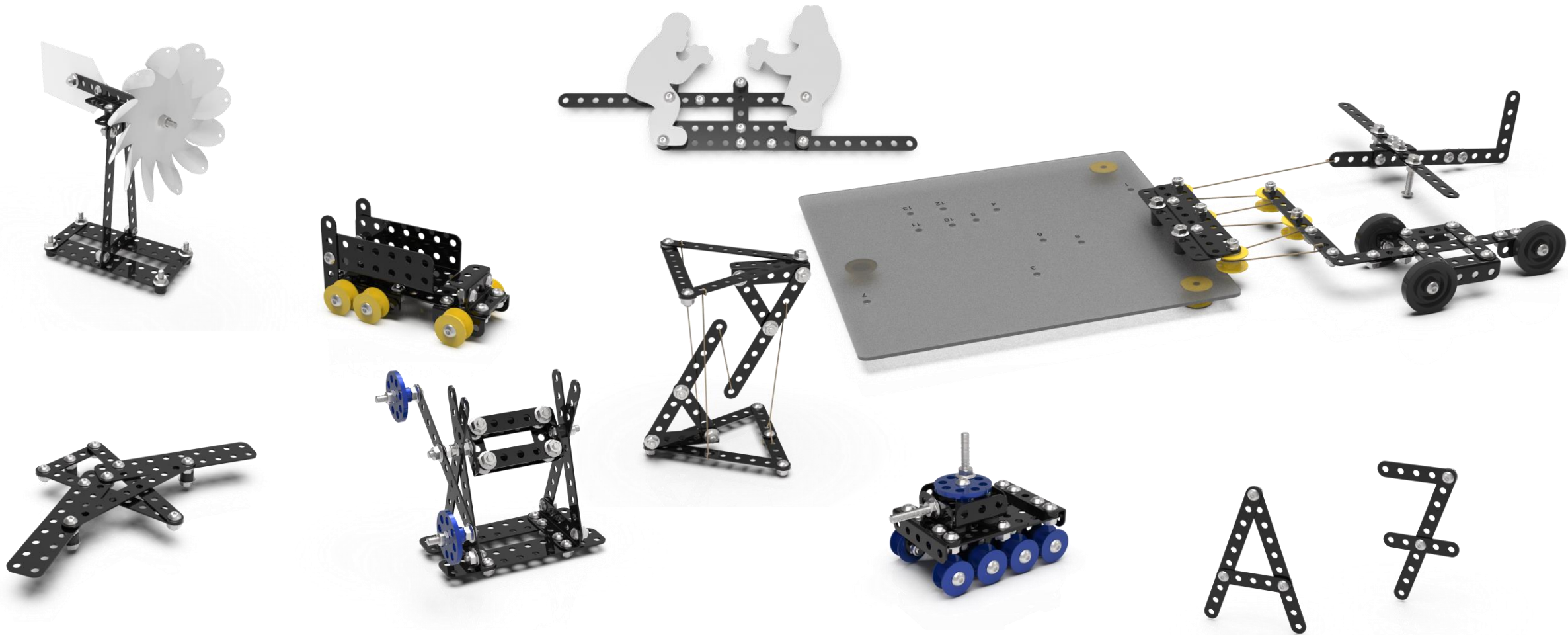
youtube.com/trikset



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

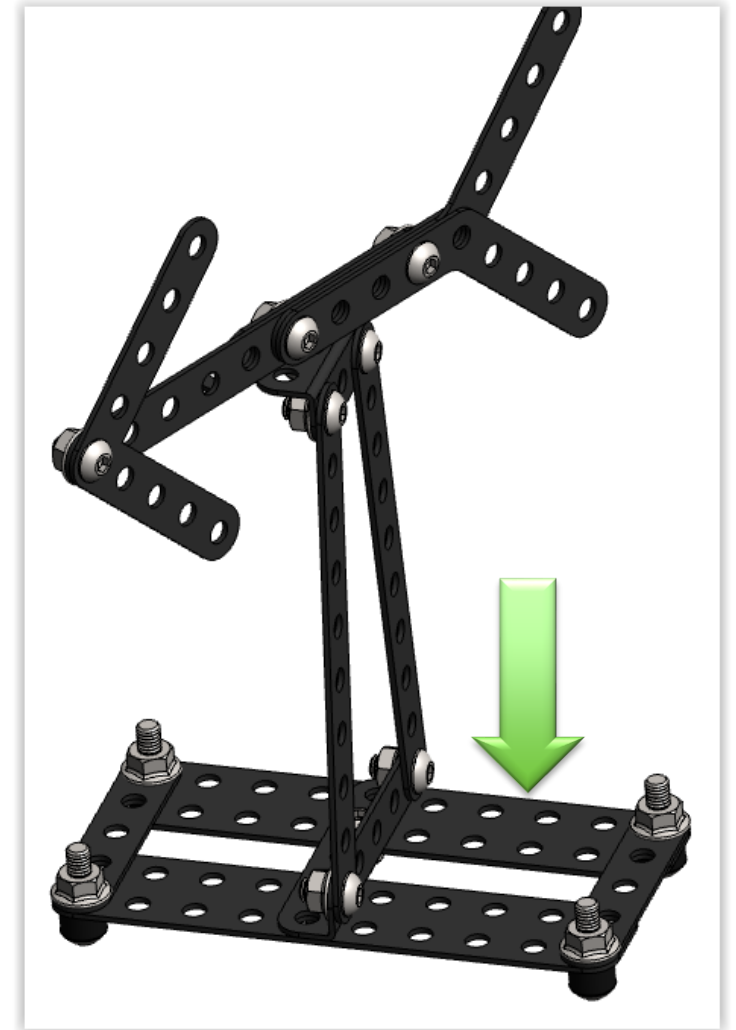
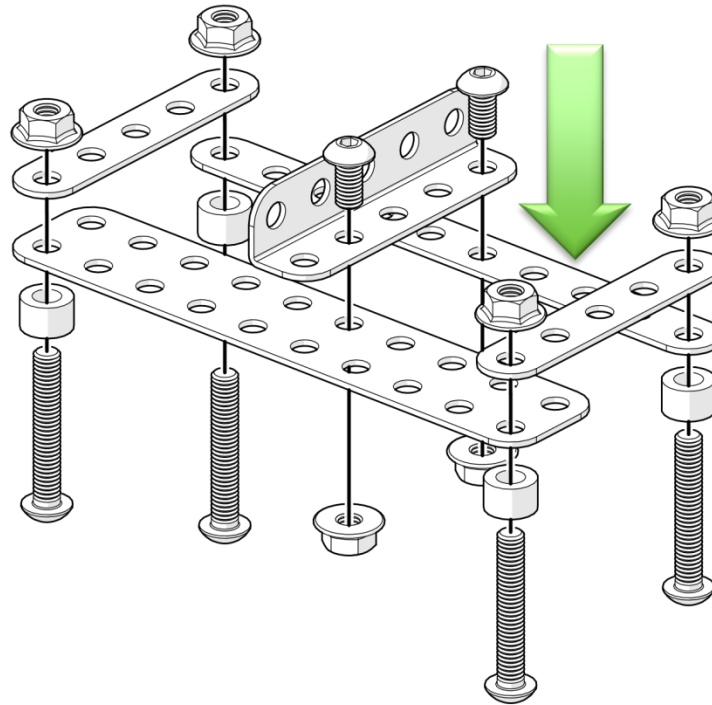
Модели из набора КБ

TRIK



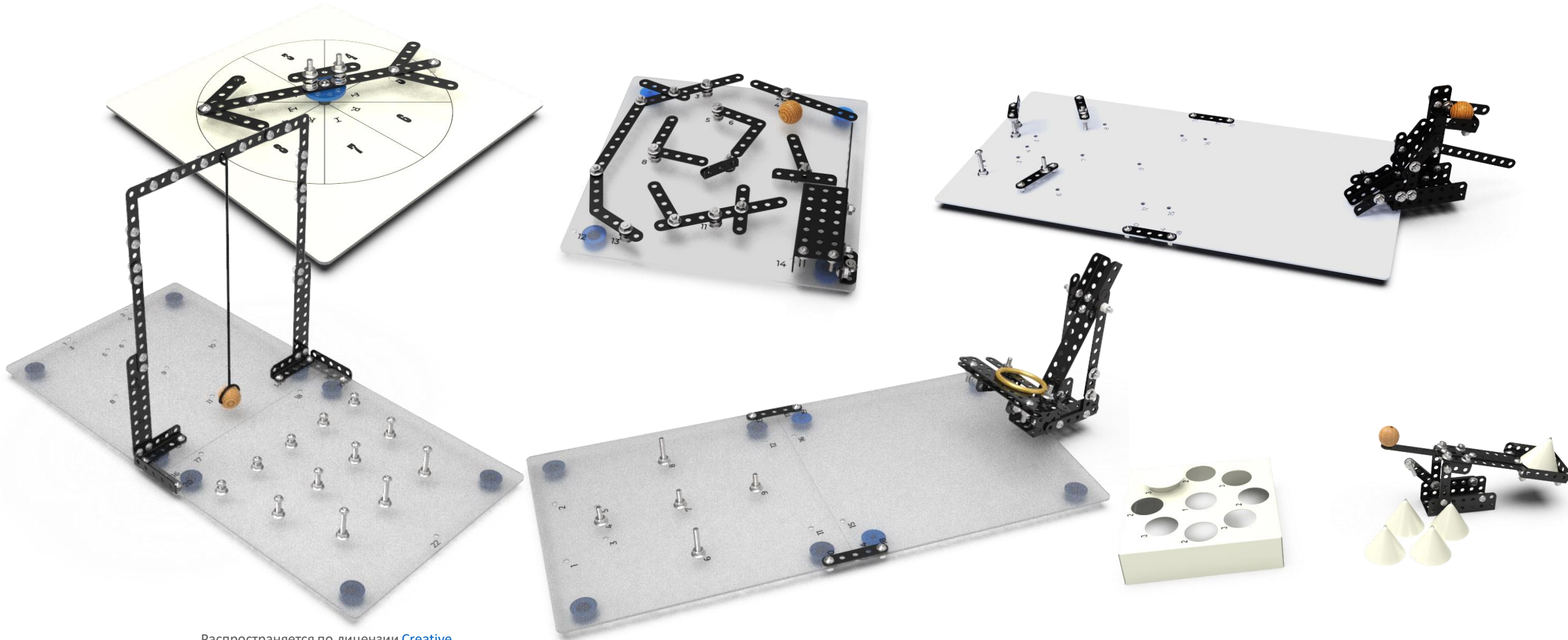
Примеры задач со сборочными схемами :

- Найди различия
- Лишняя деталь
- Отсутствующая деталь
- Неправильный список деталей



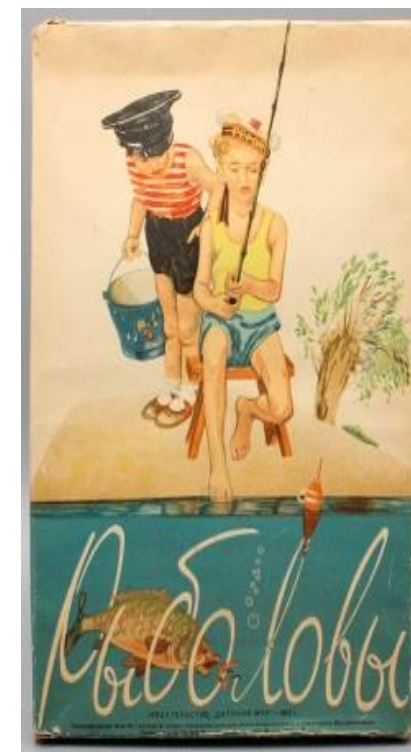
Настольные игры

TRIK



Настольные игры

TRIK



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

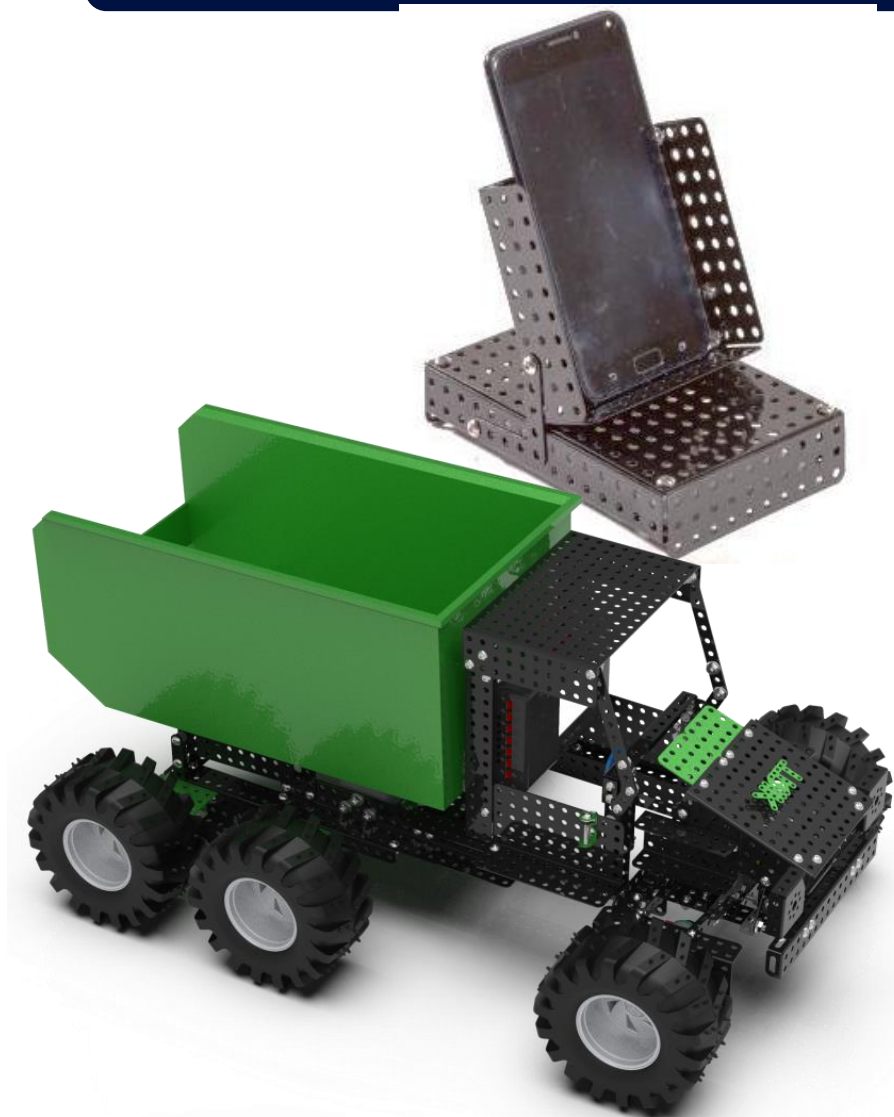
Механические игрушки

TRIK



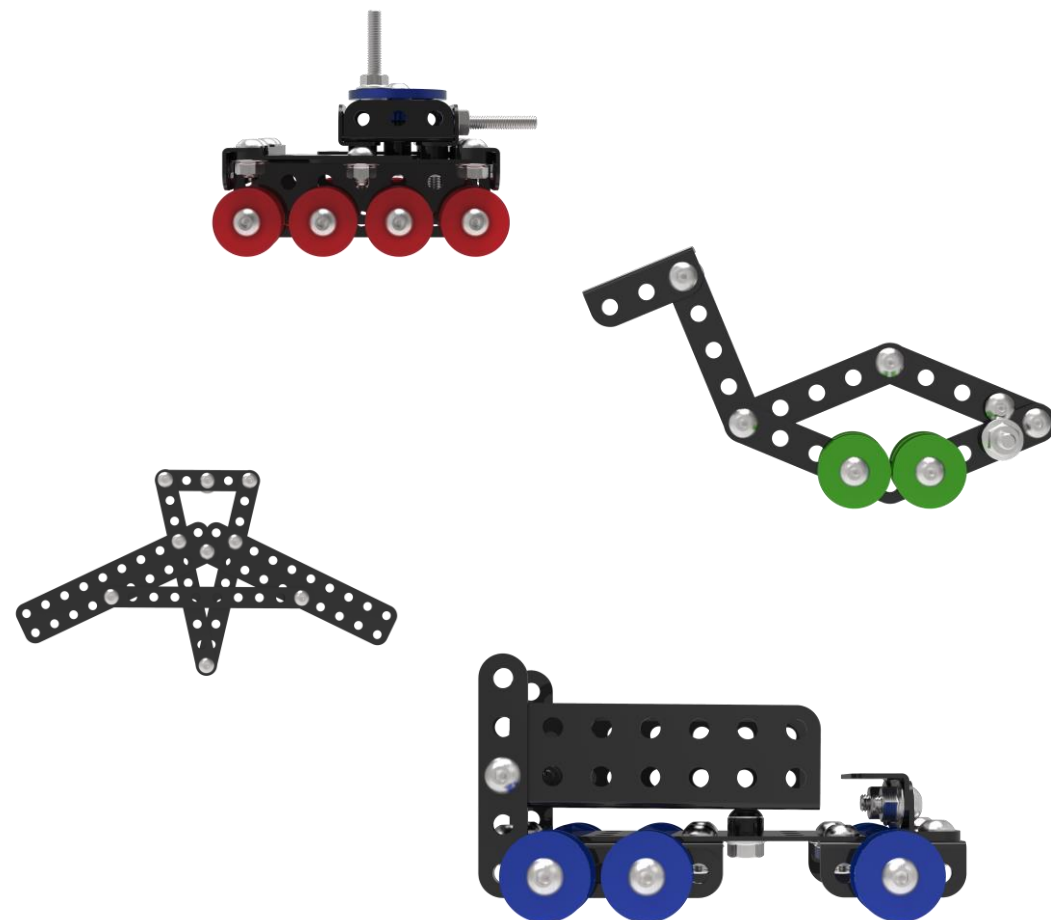
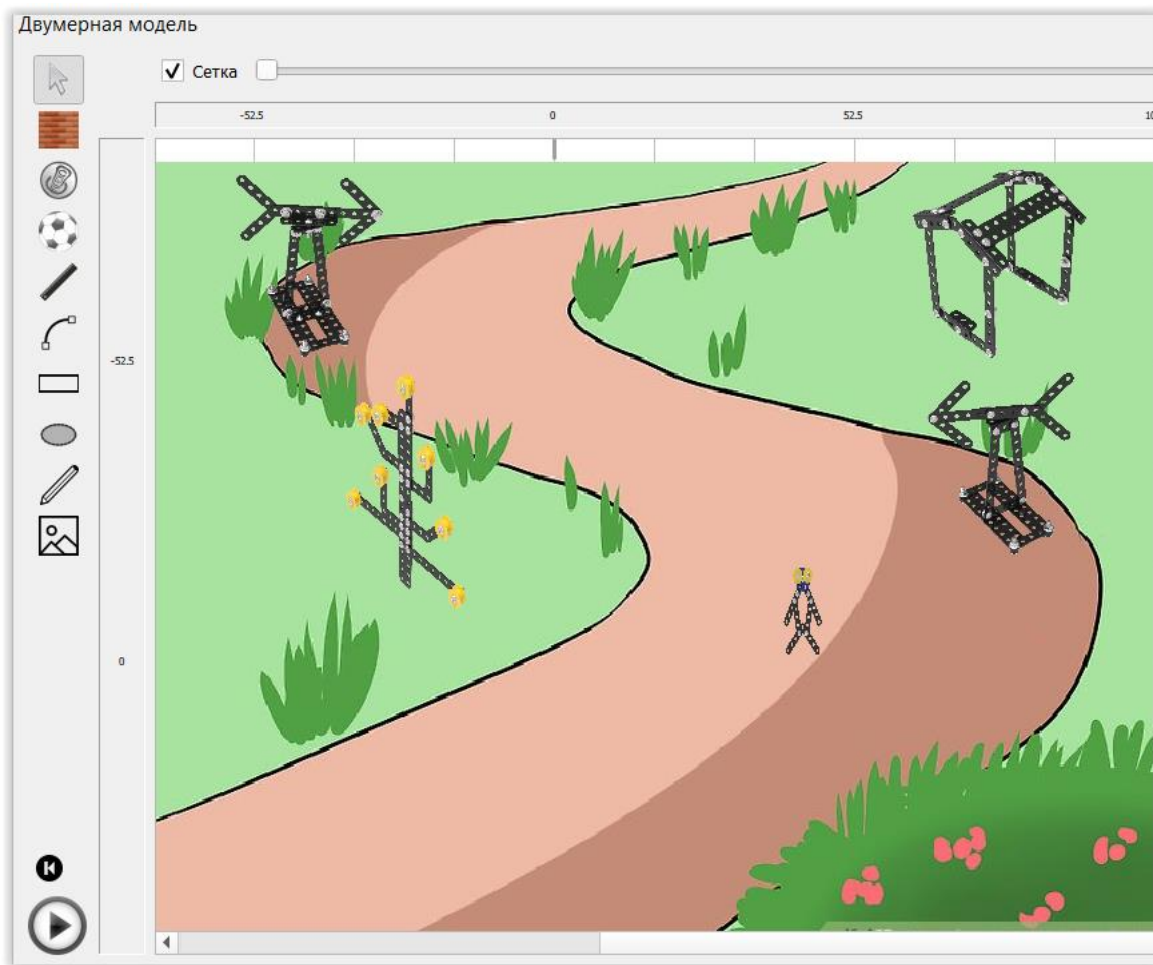
Модели из металлического конструктора

TRIK



Исполнители алгоритмов

TRIK

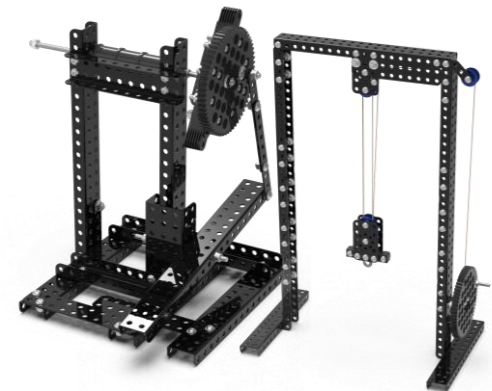
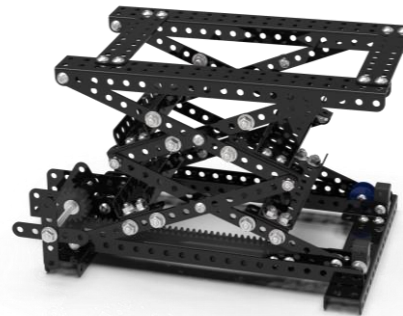
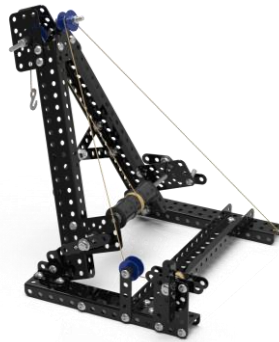
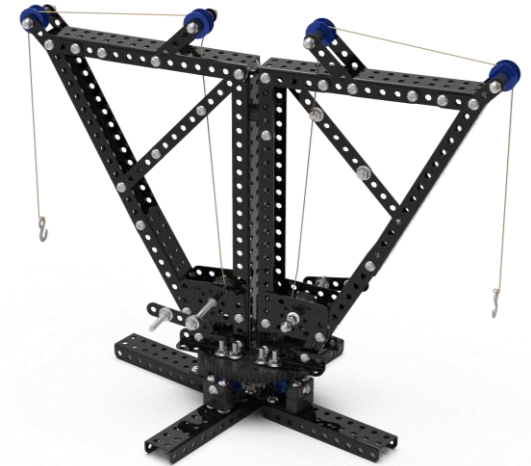


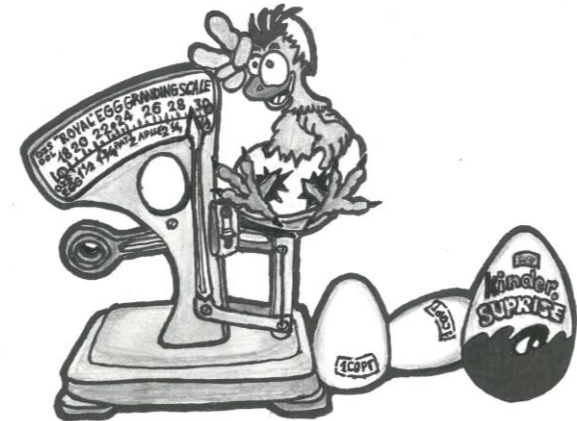
Истории механика

TRIK



- В комплекте книга с историями изобретений
- Возрастная категория 9+
- Для внеурочной деятельности, дополнительного образования

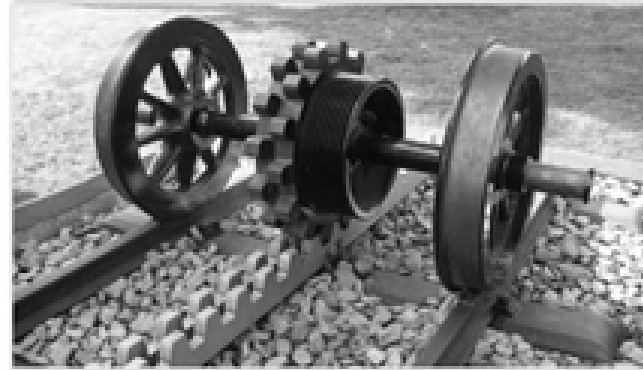




Небольшие подъемные устройства применялись не только военными. Реечная передача, используемая в современных подъемных механизмах, имеет второе название – кремальера. Французское слово *crémaillère* – стержень с крюком, закрепленным на специальной стойке.



На крюк подвешивался котел для приготовления пищи в очаге. Несложное устройство позволяло опускать или поднимать котел над огнем. Сейчас кремальерами называют все механические реечные передачи. Существуют поезда-кремальеры. Первая железная дорога, использующая реечную передачу для движения, была построена в 1812 году в Англии. В то время думали, что поезд не сможет ехать по гладким рельсам. Эта дорога действует до сих пор, но только как развлечение. Практическое применение поезда-кремальеры получили в горных районах Америки, Швейцарии, Испании.



Устройства для подъема и непродолжительного удержания груза называются домкратами. Слово домкрат голландского происхождения – *dommekracht*, и скорее всего оно вошло в русский язык при Петре Первом (1672 – 1725 гг.), в то время было очень много заимствовано немецких и голландских технических терминов. По принципу действия домкраты делятся на реечные, винтовые, гидравлические и пневматические. Изобретателем реечного домкрата, называемого сейчас *Hi-Lift* и *Hi-Jack*, является американец Филипп Джон Харра. Первый домкрат Харра, работающий учителем, собрал в 1895 году. Изобретение получило название «*Handyman or Shepherd's Jack*», то есть «Домкрат Овцевода». По всей видимости, из-за неудачного названия Харра очень долго не мог продать свое изобретение. Продажи устройства начались лишь спустя 10 лет в 1905 году, после того как домкрат попал в «набор автомобилиста». Настоящей революцией в подъемной технике стало использование гидравлических устройств. Сейчас домкраты используются практически на каждом производстве, в багажнике любого автомобиля можно найти этот механизм.

Истории информатика

TRIK

Развивающий набор для внеурочной деятельности .

В составе набора головоломки ,
клавиатурный тренажер ,
математические игры .

Возрастная категория 7+



набор магнитов

Образовательные наборы ТРИК

ТРИК

Робототехнические наборы для общеобразовательных , профессиональных образовательных учреждений , организаций высшего образования и учреждений дополнительного образования . В комплекте российский контроллер ТРИК , двигатели , датчики , модуль технического зрения , металлические и пластиковые детали , крепёж . Программируются наборы в визуальной среде и на текстовых языках Python и JavaScript.



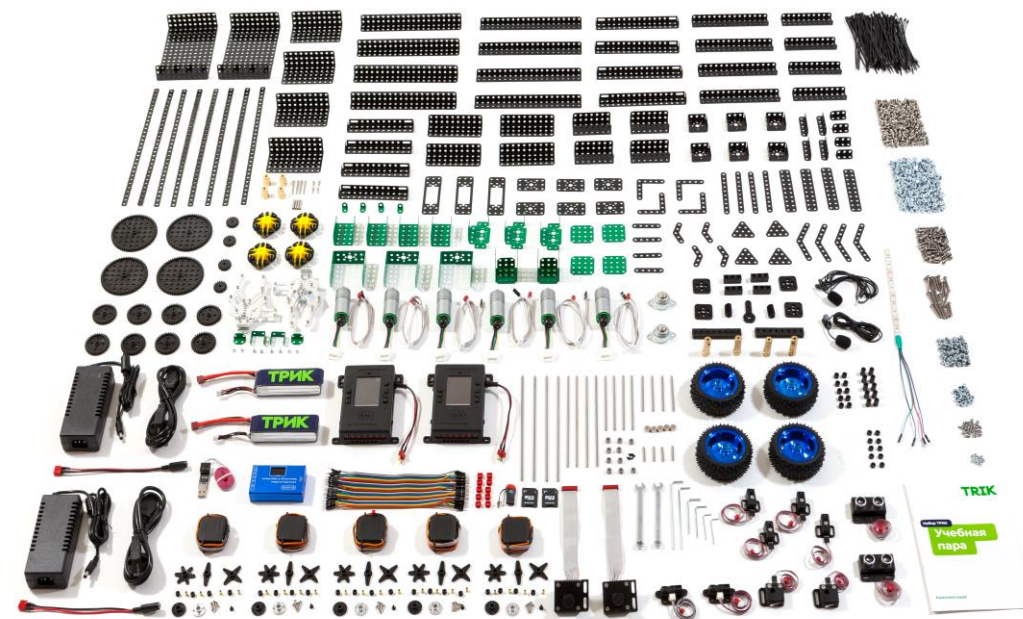
Стартовый



Малый образовательный



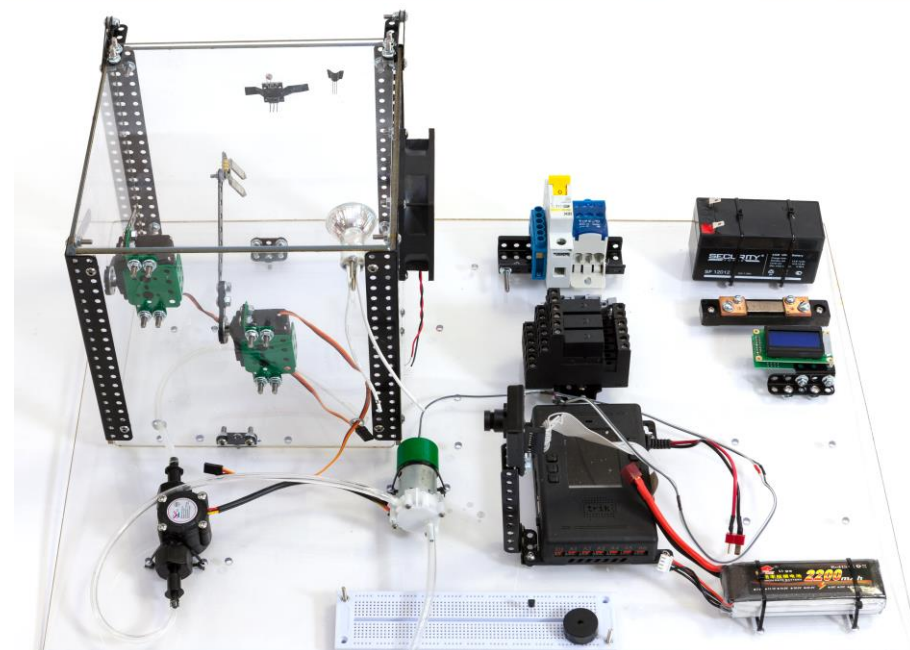
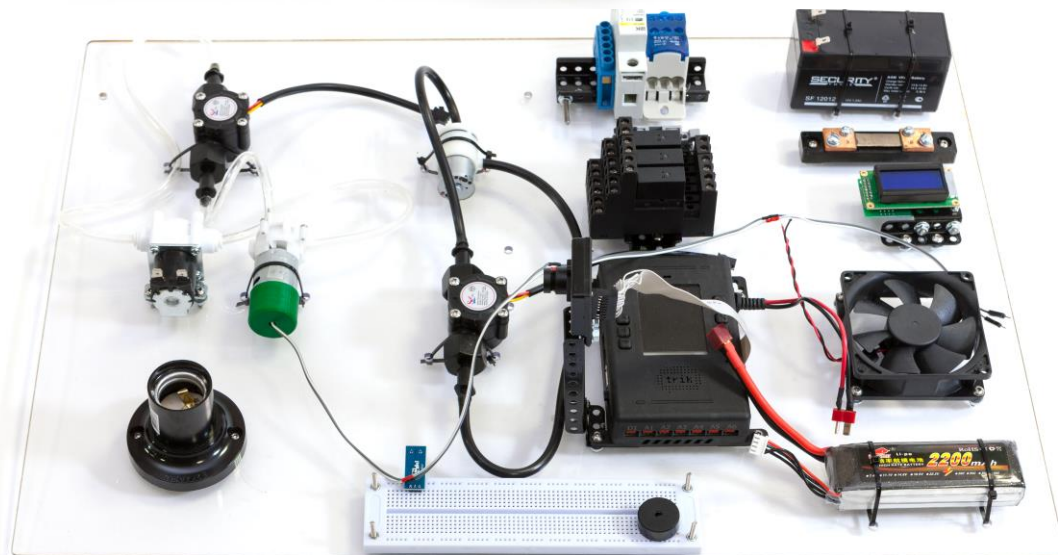
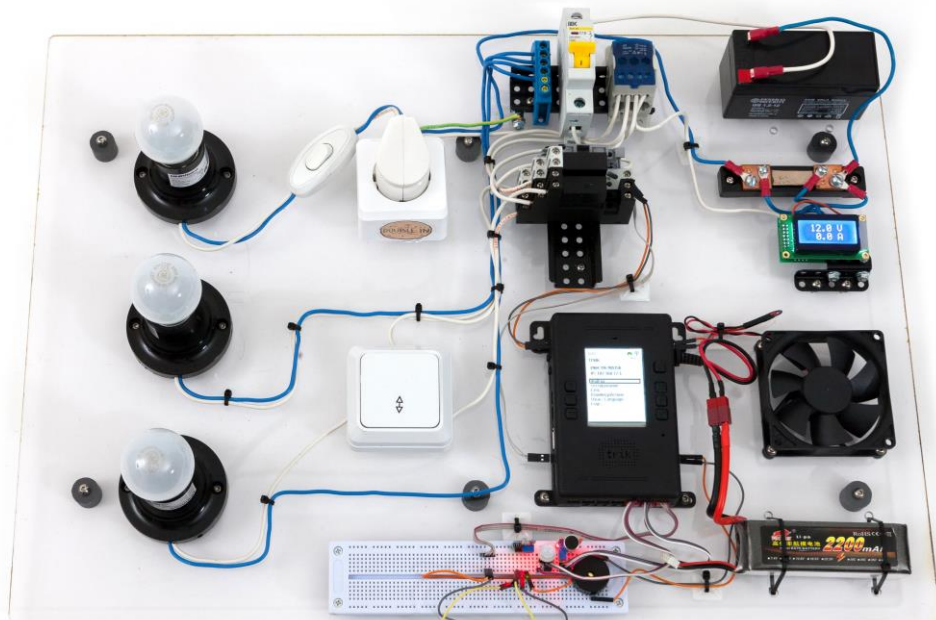
Образовательный



Учебная пара

Набор ТРИК Лаборатория

TRIK



Набор ТРИК Лаборатория

ТРИК



Модульный набор ТРИК

ТРИК

Специализированный набор для уроков технологии и проектно-исследовательской деятельности для начальной, средней и старшей школы.

Позволяет собрать четыре образовательных интерактивных стенда для проведения исследовательских работ. Кроме этого, набор позволяет собирать различные механизмы и роботов.

В набор входят наборы Образовательный, Лаборатория, Конструкторские бюро № 1 и № 2



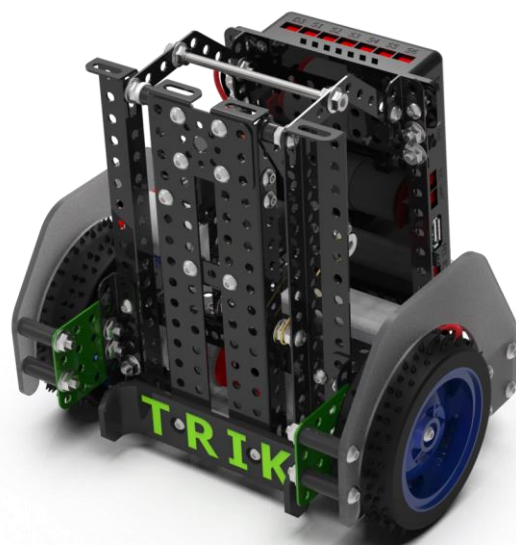
Модульный набор ТРИК

Специализированные наборы

TRIK

Робототехнические наборы для соревнований и олимпиад. В комплекте российский контроллер ТРИК, двигатели, датчики, металлические и пластиковые детали, крепёж.

Программируются наборы в бесплатной среде TRIK Studio на визуальном языке и текстовых языках Python и JavaScript.



Робофутболист



Олимпиада НТИ



ТРИК Геоскан

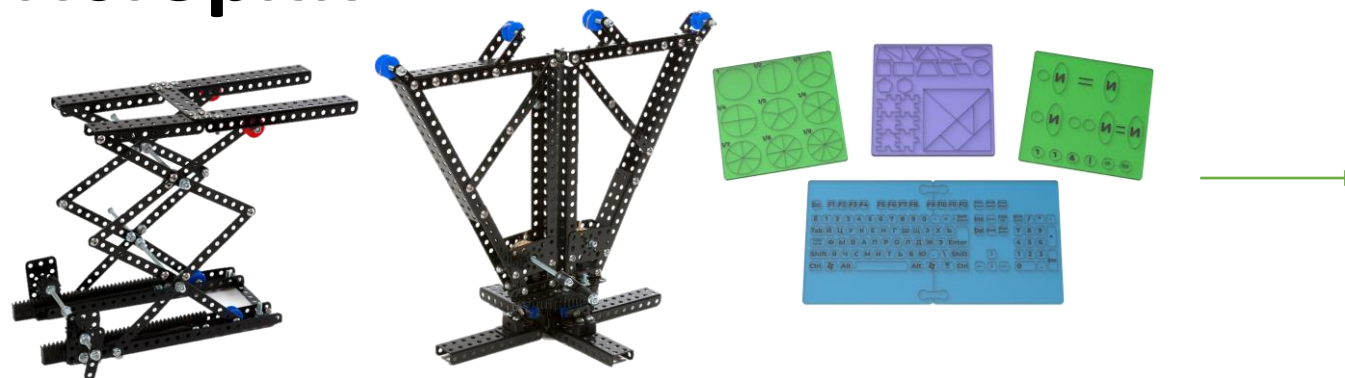
Линейка продуктов ТРИК

TRIK

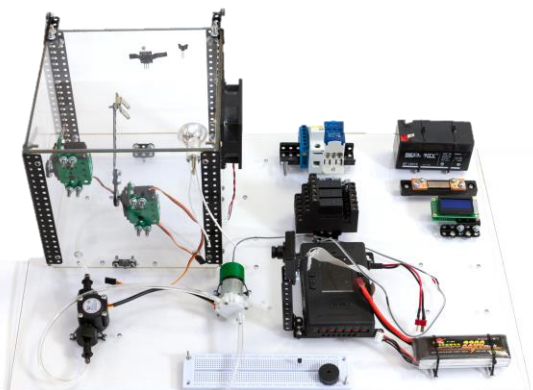
Конструкторское бюро



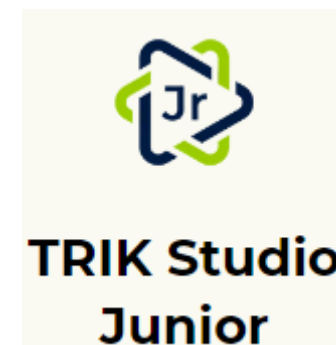
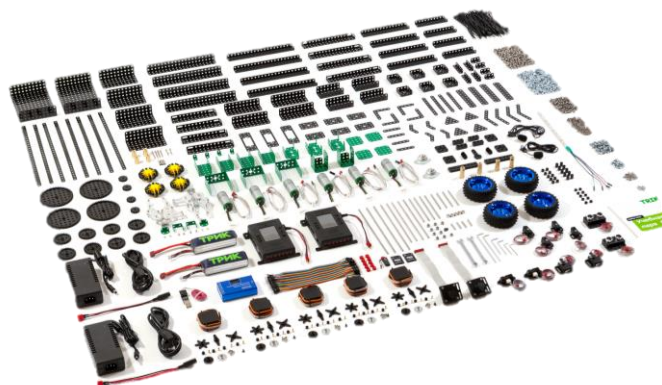
Истории



Лаборатория



Образовательные наборы



TRIK Studio
Junior



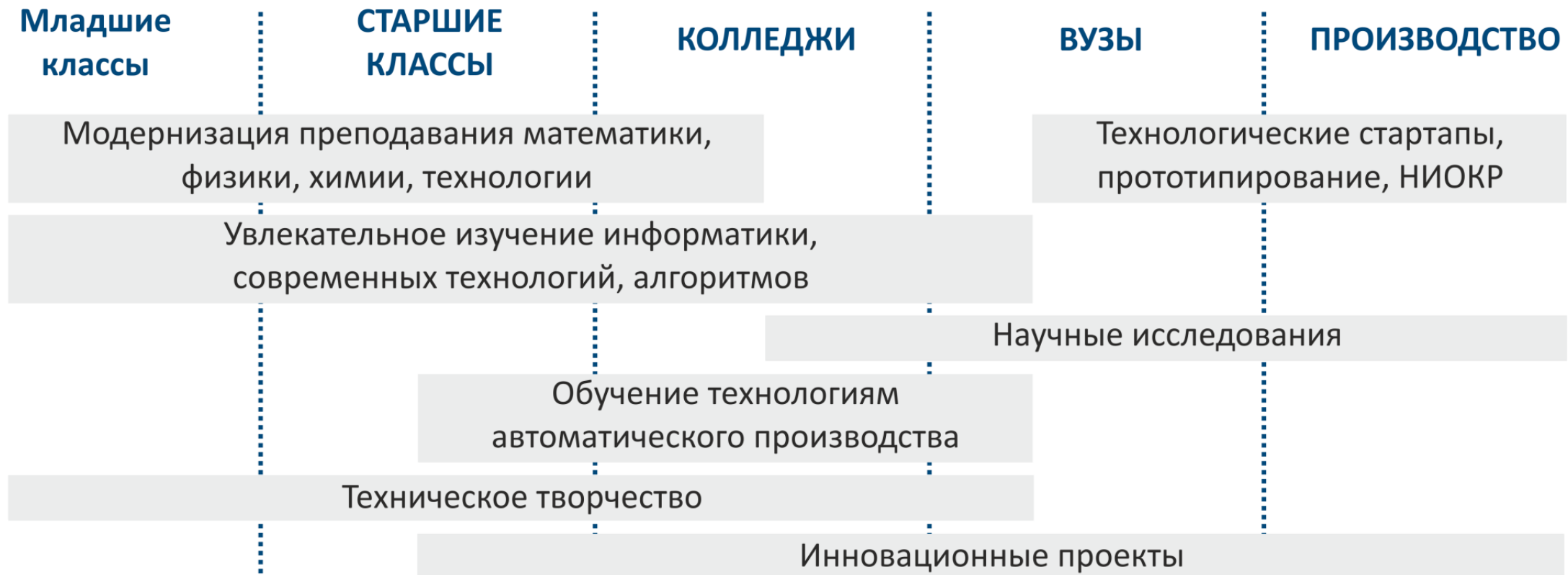
TRIK Studio



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Дорожная карта

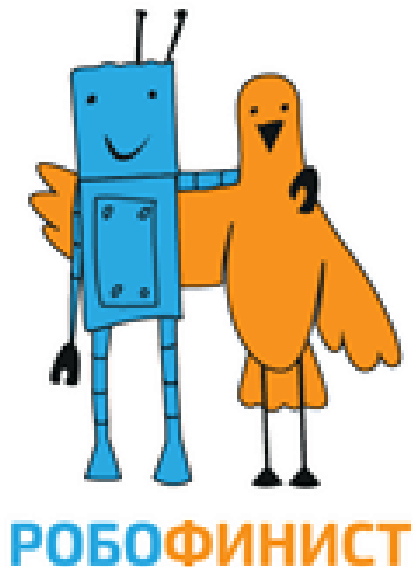
TRIK



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Соревнования в России

TRIK



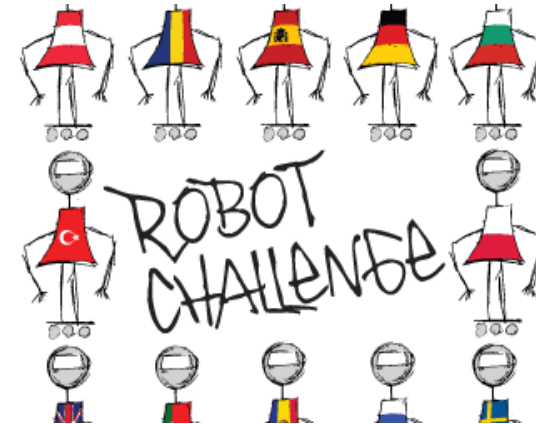
РОБОКРОСС



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Всемирные соревнования

TRIK



World Robot Olympiad



First Tech Challenge



Darpa Challenge



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Школам

Знакомство с контроллером TRIK



Презентации для уроков

Регулярно обновляются и распространяются по лицензии Creative Commons. Вы можете их использовать и изменять для своих уроков



Инструкции по сборке моделей

Подробные схемы в едином стиле



Онлайн видеокурс

Бесплатный онлайн курс «Первый шаг в робототехнику» на образовательной платформе Stepik

МЭШ – Алгоритмика робототехники

TRIK

 **БИБЛИОТЕКА**
МЭШ

Каталог

Мои материалы

Кабинет учителя

Избранное

История просмотров

+

 86

Юрий Разумов 

?

Предметы: все ▾

Поиск по материалам

КЭС







ФИЛЬТРЫ [Сбросить](#)

☐ Все

☐ Сценарии уроков

☐ Приложения

☐ Тесты

☐ Учебники

☐ Худ. литература

☐ Атомики

☒ ЭУП

Уровень образования

НОО

ООО

СОО

Уровень изучения

Базовый

Углублённый

Показывать по подборкам ▾

По дате обновления ▾

ИНФОРМАТИКА

**ОГЭ по информатике**
Новикова К.А.

ЭУП 5-9 класс

Подготовка к ОГЭ по информатике.

Новикова Ксения Александр...
13.02.19
51 5.0 (4)

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

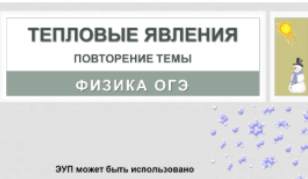


ЭУП 1-4 класс

Режим дня школьника

Кутузова Татьяна Юрьевна
13.02.19
26 5.0 (2)

ФИЗИКА

**ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ**
ПОВТОРЕНИЕ ТЕМЫ
ФИЗИКА ОГЭ
ЭУП может быть использовано

ЭУП 5-9 класс

Физика ОГЭ
Повторение темы
"Тепловые явления"

Шулежко Елена Михайловна
13.02.19
80 0.0 (1)

ИНФОРМАТИКА

**TRIK STUDIO**
новый

ЭУП 5-9 класс

Алгоритмика
робототехники

Разумов Юрий Иванович
12.02.19
80 0.0 (0)

АЛГЕБРА

**ОГЭ**
Модуль
Реальная Математика

ЭУП

Алгебра

ХИМИЯ



ЭУП

Химия

ИНФОРМАТИКА

**Pascal**

ЭУП

Паскаль

ИНФОРМАТИКА



ЭУП

Информатика



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](#)

youtube.com/trikset

TRIK

TRIK

LEARN TO INVENT
THE FUTURE

trikset.com



TRIK

555 подписчиков

ВЫ ПОДПИСАНЫ



ГЛАВНАЯ

ВИДЕО

ПЛЕЙЛИСТЫ

КАНАЛЫ

ОБСУЖДЕНИЕ

О КАНАЛЕ



Все плейлисты

УПОРЯДОЧИТЬ



Ваши уроки в TRIK Studio

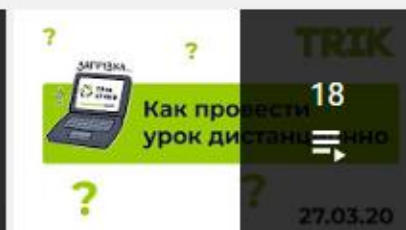
Обновлено 3 дня назад

ПОСМОТРЕТЬ ВЕСЬ ПЛЕЙЛИСТ



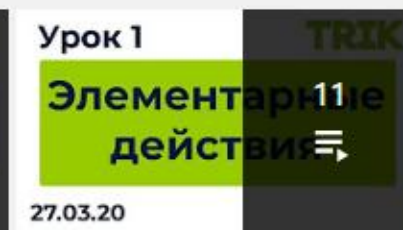
Конструкторское бюро

ПОСМОТРЕТЬ ВЕСЬ ПЛЕЙЛИСТ



Вебинары

ПОСМОТРЕТЬ ВЕСЬ ПЛЕЙЛИСТ



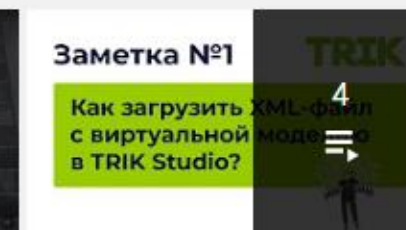
Уроки

ПОСМОТРЕТЬ ВЕСЬ ПЛЕЙЛИСТ



Наши выступления

ПОСМОТРЕТЬ ВЕСЬ ПЛЕЙЛИСТ



Заметки

ПОСМОТРЕТЬ ВЕСЬ ПЛЕЙЛИСТ



Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



Сообщество

TRIK



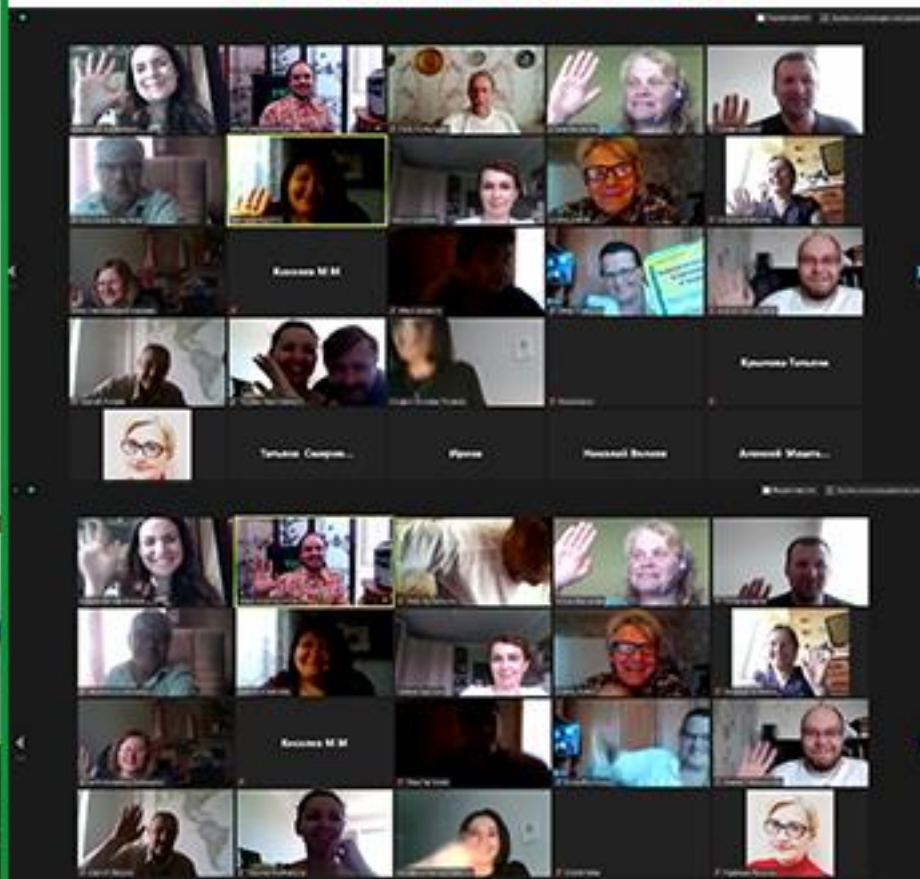
Распространяется по лицензии [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Курсы ТРИК Лето 2020

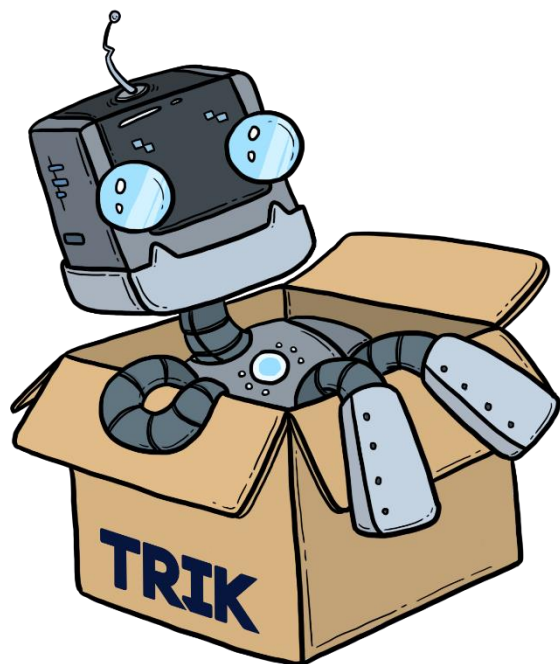
Ожидание



Реальность



trikset.com



Поддержка ТРИК: support@trikset.com

Справочный центр ТРИК: help.trikset.com

