

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ВВЕДЕНИЕ В ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника,
12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», ПР №8

И.А Абрашкина

abrashkinaia@tpu.ru

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ОБЩЕЕ. РАЗРАБОТКА ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПРОЕКТУ

текстовая документация



СУЮНДУКОВА АЛМАГУЛЬ ТУКТАРОВНА, к.ф.-м.н.
доцент ОЭИ ИШНКБ
suyundukova@tpu.ru

графическая документация



КОЛЕДА АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ, к.т.н.
доцент ОЭИ ИШНКБ
koledaan@tpu.ru

Чётная неделя (10)

Занятие	Неделя	Группа	Кол-во часов подряд	Преподаватель	Аудитория	Дата	Время
9	10	1А61 (вся группа)	2	Суюндукова А.Т.	ГК-204	02.11.26	16:30
		1А62 (вся группа)	2	Суюндукова А.Т.	4-210	05.11.26	14:35
		1А63 (вся группа)	2	Суюндукова А.Т.	4-210	03.11.26	10:25
		1Д61 (вся группа)	2	Суюндукова А.Т.	ГК-204	02.11.26	12:40
		1Д62 (вся группа)	2	Суюндукова А.Т.	4-210	05.11.26	12:40
9	10	1А61 (вся группа)	2	Коледа А.Н.	ГК-204	07.11.26	14:35
		1А62 (вся группа)	2	Коледа А.Н.	ГК-204	07.11.26	10:25
		1А63 (вся группа)	2	Коледа А.Н.	ГК-204	05.11.26	12:40
		1Д61 (вся группа)	2	Коледа А.Н.	ГК-204	05.11.26	14:35
		1Д62 (вся группа)	2	Коледа А.Н.	ГК-204	07.11.26	16:30

У каждой группы расписание свое. Следить за возможными изменениями
Занятие полностью для группы (2 подгруппы вместе).

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ОБЩЕЕ. ОСНОВЫ СБОРКИ И ПАЙКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

1А61, 1А62, 1А63



СИЗИКОВ ФЕДОР АЛЕКСАНДРОВИЧ
старший преподаватель ОЭИ ИШНКБ
- fas3@tpu.ru

1Д61, 1Д62



ТРУБАЧЕВ АНТОН АНДРЕЕВИЧ
старший преподаватель ОЭИ ИШНКБ
- aat64@tpu.ru

Нечётная неделя (11)

Чётная неделя (12)

СОСТАВЫ ГРУПП= КОНТРОЛЬ со стороны старост!

Занятие	Неделя	Группа	Кол-во часов подряд	Преподаватель	Аудитория	Дата	Время
11,12	11	1А61 (подгруппа 1)	4	Сизиков Ф.А.	4-102	14.11.26	08:30-12:00
		1А61 (подгруппа 2)	4	Сизиков Ф.А.	4-102	14.11.26	12:40-16:10
		1А62 (подгруппа 1)	4	Сизиков Ф.А.	4-102	09.11.26	12:40-16:10
		1А62 (подгруппа 2)	4	Сизиков Ф.А.	4-102	09.11.26	16:30-20:00
		1А63 (подгруппа 1)	4	Сизиков Ф.А.	4-102	10.11.26	14:35-18:05
		1А63 (подгруппа 2)	4	Сизиков Ф.А.	4-102	11.11.26	16:30-20:00
	11/12	1Д61 (подгруппа 1)	4	Трубачев А.	4-102	17.11.26	08:30-12:00
		1Д61 (подгруппа 2)	4	Трубачев А.	4-102	21.11.26	12:40-16:10
		1Д62 (подгруппа 1)	4	Трубачев А.	4-102	18.11.26	08:30-12:00
		1Д62 (подгруппа 2)	4	Трубачев А.	4-102	21.11.26	08:30-12:00

У каждой группы расписание свое. Следить за возможными изменениями
Занятие для каждой подгруппы отдельно. **Распределиться по подгруппам заранее (есть наложения с другими дисциплинами)**.

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ОБЩЕЕ. ОСНОВЫ ИЗМЕРЕНИЙ

1А61, 1А62, 1А63



КУРЕНБИН ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ
старший преподаватель ОЭИ ИШНКБ
- iak62@tpu.ru

1Д61, 1Д62



АЛЕКСЕЕВ НИКИТА ОЛЕГОВИЧ
ассистент ОЭИ ИШНКБ
- noa7@tpu.ru

Нечётная неделя (13)

Чётная неделя (14)

СОСТАВЫ ГРУПП= КОНТРОЛЬ со стороны старост!

Занятие	Неделя	Группа	Кол-во часов подряд	Преподаватель	Аудитория	Дата	Время
13,14	13/14	1А61 (подгруппа 1)	4	Куренбин И.	4-107	26.11.26	16:30-20:00
		1А61 (подгруппа 2)	4	Куренбин И.	4-107	28.11.26	14:35-18:05
		1А62 (подгруппа 1)	4	Куренбин И.	4-107	23.11.26	08:30-12:00
		1А62 (подгруппа 2)	4	Куренбин И.	4-107	23.11.26	12:40-16:10
		1А63 (подгруппа 1)	4	Куренбин И.	4-107	02.12.26	14:35-18:05
		1А63 (подгруппа 2)	4	Куренбин И.	4-107	05.12.26	14:35-18:05
		1Д61 (подгруппа 1)	4	Алексеев Н.О.	4-107	25.11.26	14:35-18:05
		1Д61 (подгруппа 2)	4	Алексеев Н.О.	4-107	01.12.26	08:30-12:00
		1Д62 (подгруппа 1)	4	Алексеев Н.О.	4-107	23.11.26	08:30-12:00
		1Д62 (подгруппа 2)	4	Алексеев Н.О.	4-107	02.12.26	08:30-12:00

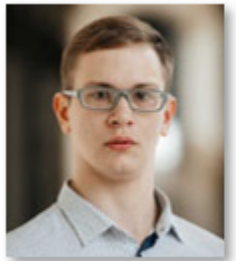
У каждой группы расписание свое. Следить за возможными изменениями
Занятие для каждой подгруппы отдельно. **Распределиться по подгруппам заранее (есть наложения с другими дисциплинами)**.

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ОБЩЕЕ. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

1А61, 1А62, 1А63



СПИРИН ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
ассистент ОЭИ ИШНКБ
- whiskaskota@tpu.ru

1Д61, 1Д62



МАУЛЬ АННА ИГОРЕВНА
ассистент ОЭИ ИШНКБ
- aim40@tpu.ru

Нечётная неделя (15)

Чётная неделя (16)

СОСТАВЫ ГРУПП= КОНТРОЛЬ со стороны старост!

Занятие	Неделя	Группа	Кол-во часов подряд	Преподаватель	Аудитория	Дата	Время
15,16	15/16	1А61 (подгруппа 1)	4	Спирин Д.А.	4-211	16.12.26	12:40-16:10
		1А61 (подгруппа 2)	4	Спирин Д.А.	4-211	19.12.26	12:40-16:10
		1А62 (подгруппа 1)	4	Спирин Д.А.	4-211	07.12.26	12:40-16:10
		1А62 (подгруппа 2)	4	Спирин Д.А.	4-211	12.12.26	14:35-18:05
		1А63 (подгруппа 1)	4	Спирин Д.А.	4-211	15.12.26	08:30-12:00
		1А63 (подгруппа 2)	4	Спирин Д.А.	4-211	16.12.26	08:30-12:00
		1Д61 (подгруппа 1)	4	Мауль А.И.	5-211	19.12.26	08:30-12:00
		1Д61 (подгруппа 2)	4	Мауль А.И.	5-211	19.12.26	12:40-16:10
		1Д62 (подгруппа 1)	4	Мауль А.И.	5-211	12.12.26	08:30-12:00
		1Д62 (подгруппа 2)	4	Мауль А.И.	5-211	16.12.26	16:30-20:00

У каждой группы расписание свое. Следить за возможными изменениями
Занятие для каждой подгруппы отдельно. **Распределиться по подгруппам заранее (есть наложения с другими дисциплинами)**.

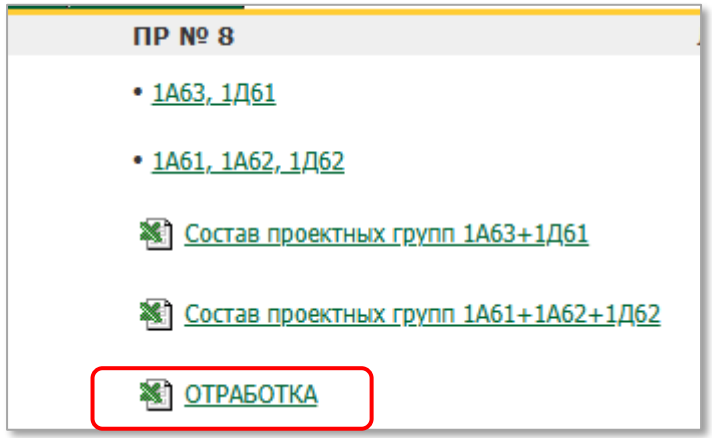
ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ОБЩЕЕ. ОТРАБОТКА (ПРОПУСКИ, НЕЗАЩИЩЕННЫЕ ПРОЕКТЫ)



АБРАШКИНА ИРИНА АНДРЕЕВНА
старший преподаватель ОЭИ ИШНКБ,
главный эксперт ОО ИШНКБ
- abrashkinaia@tpu.ru



Время	26.10.26 понедельник	27.10.26 вторник
18:25 20:00		Введ.прктн.деятел. (ПР) 1А61 к. ГК, ауд. 202 1А62 к. ГК, ауд. 202 Введ.прктн.деятел. (ПР) 1Д62 к. ГК, ауд. 202 Введ.прктн.деятел. (ПР) 1А63 к. ГК, ауд. 202 Введ.прктн.деятел. (ПР) 1Д61 к. ГК, ауд. 202

+ дополнительные консультации 17 неделя, см. расписание

Файл: «ОТРАБОТКА»
https://portal.tpu.ru/SHARED/a/ABRASHKINAIA/Disziplins

ЗАНЯТИЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ТЕХ, КТО УКАЗАН В ФАЙЛЕ!

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ОБЩЕЕ. ЗАДАЧА

ЭЛЕКТРОННОЕ БЕЗУМИЕ
ЧЕМПИОНАТ ИНЖЕНЕРНЫХ ИДЕЙ

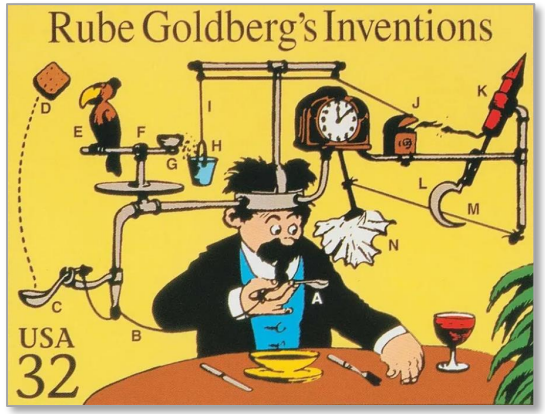
Создай свою машину Голдберга и приведи мир в движение!

Чемпионат инженерных идей «Электронное безумие» – это инженерный конкурс, направленный на разработку **умных машин Голдберга** на стыке электроники и биомедицинской инженерии.

Участники: все группы 1 курса по направлениям «Электроника и наноэлектроника» и «Биотехнические системы и технологии»

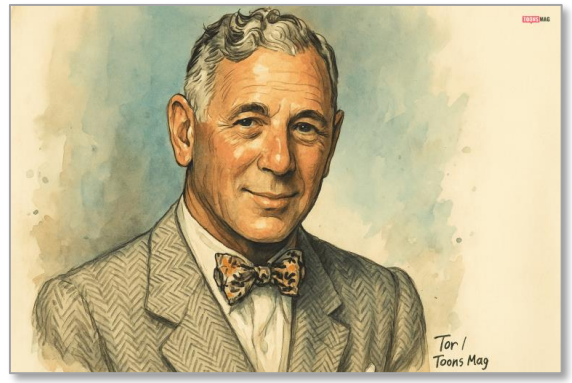
Срок проведения чемпионата: **07-18.06.2027 г.**

Подготовка (в рамках учебного проекта): **08.02 – 31.05.2027 г.**



Машины Голдберга – классически, это абсурдно сложные механизмы, которые выполняют простейшие задачи. Как правило, это цепная реакция взаимодействия самых обычных предметов, которые используются нестандартным способом.

Рубен Гарретт Люциус Голдберг (1883–1970) —американский карикатурист, скульптор, писатель, инженер и изобретатель, наиболее известный своими сложными и комично переусложнёнными рисунками, на которых простая задача выполняется замысловатым способом.



ЗАДАЧА: превратить безумные идеи в работающие инженерные системы с эффектной имитацией **реальных физических, технологических явлений или биотехнических процессов**, преимущественно через цепь электронных взаимодействий (частично допускаются механические взаимодействия)

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ОБЩЕЕ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ



Умная машина Голдберга (в нашем случае) - электронная схема, которая шаг за шагом воспроизводит этапы реального физического процесса. Итогом работы машины должен стать какой-то спецэффект (свет, звук, зрелищное движение и т.п.).

Шаг (такт) – перенос энергии от одного события к другому (как правило, идентичные переносы энергии расцениваются как 1 шаг, но в нашем случае допускаются повторы).

Например, электрическая энергия преобразуется в энергию света (электролюминесценция) или тепловая энергия преобразуется в электрическую (термоэлектрический эффект).



Вмешательство человека – любое касание человека Машина в ходе ее работы. Многократные касания на 1 шаге для продолжения работы Машины = 1 вмешательство.

Воспроизводимость – показатель, характеризующий стабильность работы каждого элемента машины, т.е. способность безотказно срабатывать при каждом запуске Машины.



Сценарий Машины – детальный, пошаговый план того, что должно происходить от старта до финиша.

https://www.lektorium.tv/goldbergmachines

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ОБЩЕЕ. ТРЕБОВАНИЯ К МАШИНЕ. 10 ПРАВИЛ.

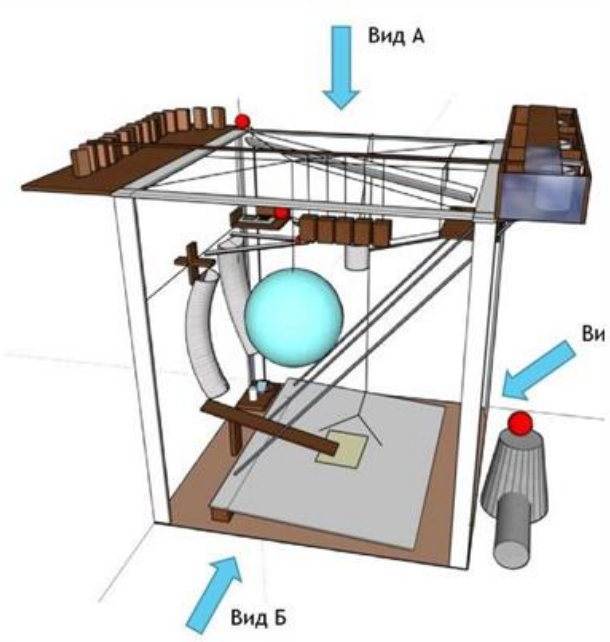
1. Машина **должна быть безопасной** в использовании как для участников соревнования, так и для зрителей.
2. Машина **должна быть транспортабельной**, т. е. команда — автор изделия должна мочь переносить готовое устройство в пределах одного помещения без ущерба для ее целостности.
3. **Запрещено** использование в конструкции Машины **взрывчатых, едких веществ, открытого огня, любых жидкостей**, кроме воды.
4. Машина должна быть **автономным устройством**: любые источники энергии должны находиться внутри Машины (запрещено подключение устройства в электросеть 220 V, однако допустимо использование батарей и аккумуляторов).
5. В процессе работы **все перемещения предметов**, относящихся к изделию, должны быть **сосредоточены внутри** объема Машины, т. е. все отлетающие элементы обязаны не покинуть ее границы.
6. Максимальный **объем** Машины в собранном состоянии – **1 м3** . Ни один линейный размер Машины не должен превышать 1 м (лучше вписать в деревянный куб или уголок).
7. Машина должна работать **надежно и воспроизводимо**.
8. Минимальное **число шагов** Машины – 10.
9. **Время работы** Машины – **не менее** 20 секунд и **не более** 2 минут. На повторный перезапуск – **не более** 5 минут.
10. Перед изготовлением Машины должен быть разработан **Сценарий** (текстовое описание по шагам) и **Структурная схема** (упрощенное графическое представление) ее работы.

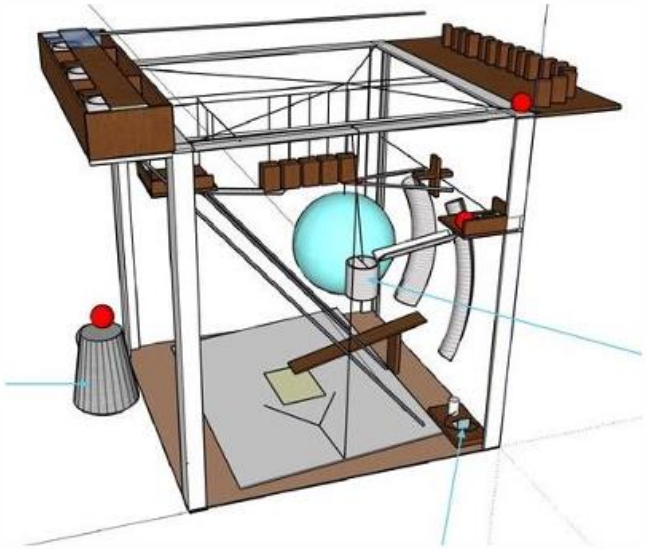


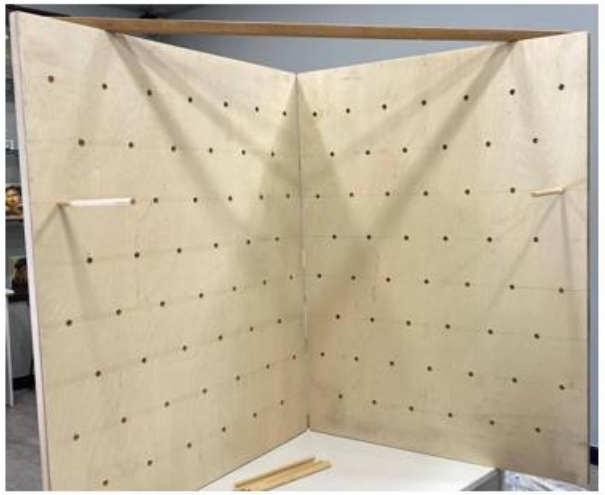
ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

ОБЩЕЕ. ДЕМОНСТРАЦИЯ. ПРИМЕР





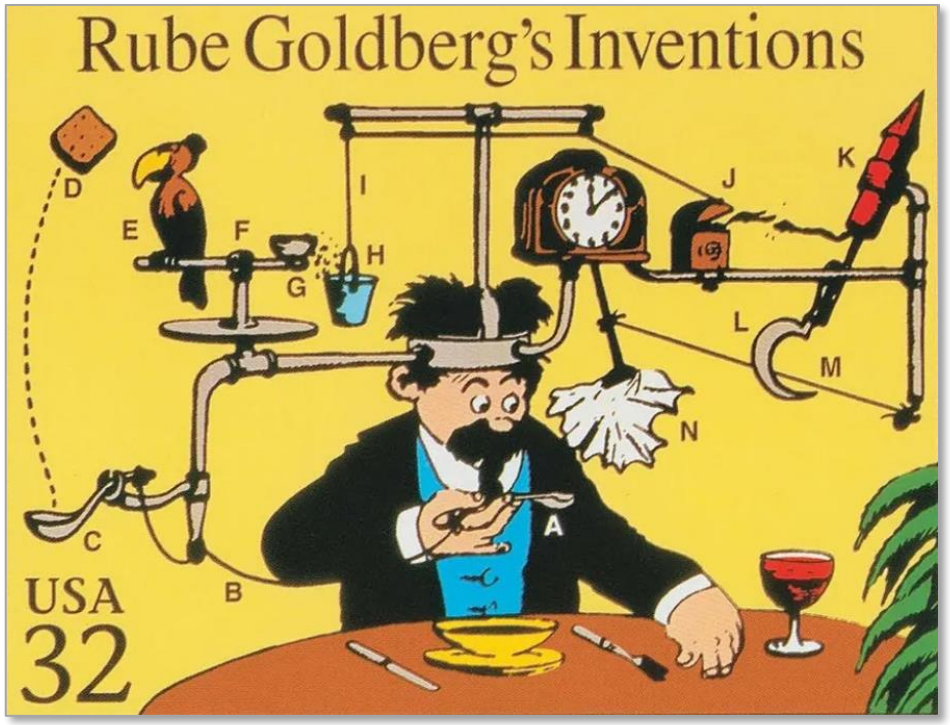




ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ. ПРИМЕР



Самодействующая салфетка профессора Люцифера Горгонзолы

Шаги Машины.

Шаг 1: **Ложка (A)** поднята → тянет **шнур (B) (механический)**

Шаг 2: Шнур дёргает **ложку (C)** → подбрасывает **крекер (D) (механический)**

Шаг 3: **Попугай (E)** ловит крекер → вращает **жёрдочку (F) (механический)**

Шаг 4: Вращение жёрдочки высыпает **семена (G)** в **ведёрко (H) (механический)**

Шаг 5: Утяжелённое ведёрко опускается → тянет **тросик (I)** вниз **(механический)**

Шаг 6: Тросик зажигает **зажигалку (J)** → поджигает **ракету (K) (механический-химический-тепловой)**

Шаг 7: Ракета взлетает → **серп (L)** на ней перерезает **бечёвку (M) (тепловой-механический)**

Шаг 8: Освобождённый **маятник** качается → вытирает подбородок профессору **(механический)**

Итог: Поднятие ложки привело к вытиранию подбородка.

ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ. ПРИМЕР

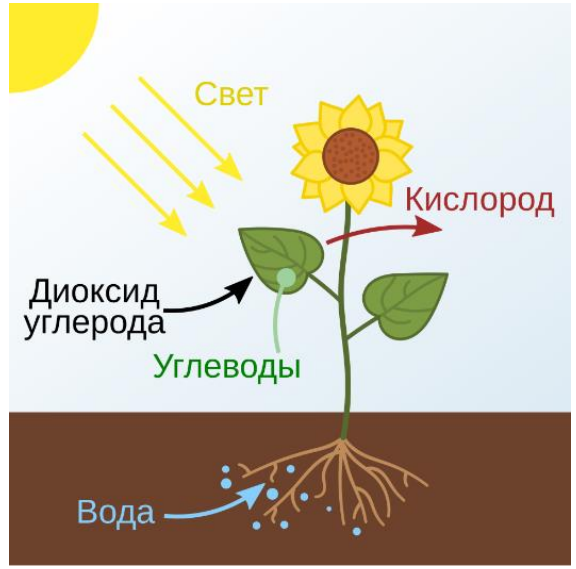
Умная Машина Голдберга: «Электронный Фотосинтез»

Биохимический процесс: фотосинтез в растении.
Краткое описание: проект имитирует как растение поглощает свет, воду и CO_2, чтобы произвести сахар и кислород.

Шаг 1. Поглощение света (электронно-механический)
Действие: яркий фонарик (или луч лазера) направляется на **фоторезистор**.
Аналогия: лист растения поглощает солнечную энергию.
Электроника: изменение сопротивления фоторезистора при освещении.

Шаг 2. Поглощение воды (механический)
Действие: сигнал с фоторезистора (через компаратор или Arduino) активирует мини-помпу (водяную) или сервопривод, который опрокидывает небольшую емкость с водой.
Аналогия: корни растения поглощают воду из почвы.
Электроника: управление исполнительным механизмом (помпой или сервоприводом).

Шаг 3. Поглощение CO_2 (электронный)
Действие: вода течет по желобку и попадает на контактную площадку, замыкая цепь.
Аналогия: вода и углекислый газ (CO_2) поступают в лист.
Электроника: замыкание цепи для активации следующего этапа.



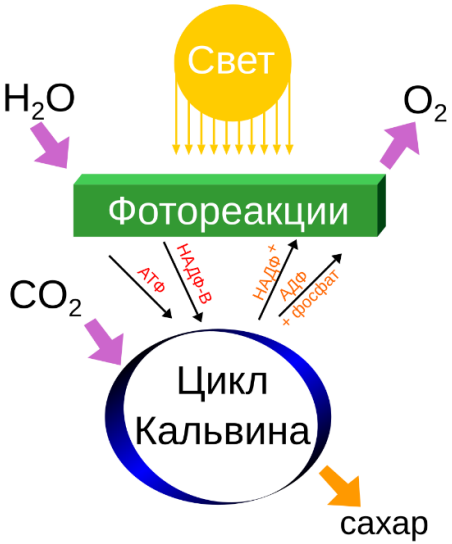
ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

РАЗРАБОТКА СЦЕНАРИЕВ. ПРИМЕР

Шаг 4. Световая реакция (электронный)
Действие: замкнутая цепь включает светодиодную ленту (синего цвета), символизирующую накопление энергии.
Аналогия: протекают светозависимые реакции.
Электроника: визуальная индикация накопления энергии.

Шаг 5. Темновая реакция (цикл Кальвина) / синтез сахара (электронно-механический)
Действие: сигнал со светодиодной ленты (через датчик тока или по таймеру) активирует второй сервопривод.
Аналогия: использование энергии для превращения CO_2 в глюкозу.
Электроника/Механика: сервопривод толкает несколько кубиков сахара или шариков (символизирующих молекулы глюкозы) по желобу в финишную зону.



Шаг 6. Выделение кислорода (финиш)
Действие: падающие "молекулы глюкозы" в финишной зоне падают на кнопку или рычаг.
Аналогия: кислород (O_2) выделяется как побочный продукт фотосинтеза.
Электроника: замыкание финальной цепи включает вентилятор (кулер от компьютера) и зажигает зеленый светодиод, который подсвечивает табличку (например, из пластика) с надписью "O_2".

Итог: проект наглядно демонстрирует основные этапы фотосинтеза, используя простые и доступные электронные компоненты
Всего шагов: 6
1.Свет (фоторезистор)
2.Вода (помпа/сервопривод)
3.CO_2 (замыкание контакта водой)
4.Световая фаза (синяя led-лента)
5.Синтез глюкозы (сервопривод выталкивает сахар)
6.Выделение O_2 (вентилятор + зеленый светодиод)

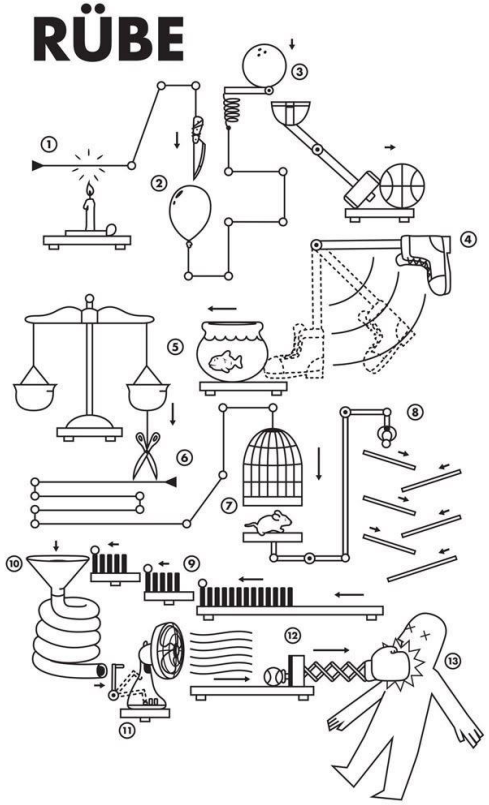


ПОДГОТОВКА К ИНЖЕНЕРНОМУ СОРЕВНОВАНИЮ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

НАПИСАТЬ СЦЕНАРИЙ РАБОТЫ СВОЕЙ УМНОЙ МАШИНЫ ГОЛДБЕРГА = МАШИНЫ МЕЧТЫ

1) **Разработать сценарий** для умной Машины Голдберга, которая моделирует любой физический, технологический или биотехнический процесс с помощью цепи последовательных взаимодействий (преимущественно электронных, с допустимыми механическими элементами).
2) Минимальное количество шагов Машины – 5.
3) Нарисовать эскиз Машину любыми способами.
4) **Сформировать презентацию**:
   - Слайд 1. Идея и процесс: название машины, какой процесс моделируется, почему выбран, краткое описание от старта до финиша.
   - Слайд 2. Сценарий машины: пошаговое описание (шаг 1, шаг 2, шаг 3, шаг 4, шаг 5), тип взаимодействия на каждом шаге, итоговый спецэффект.
   - Слайд 3. Устройство и схема: рисунок или схема машины, компоненты, связи между ними, где старт и где финиш.
   - Слайд 4. Проверка: соответствие правилам, пояснения почему ваша Машина достойна победы.
5) **Разместить файл** в папку с номером вашей подгруппы.





ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!