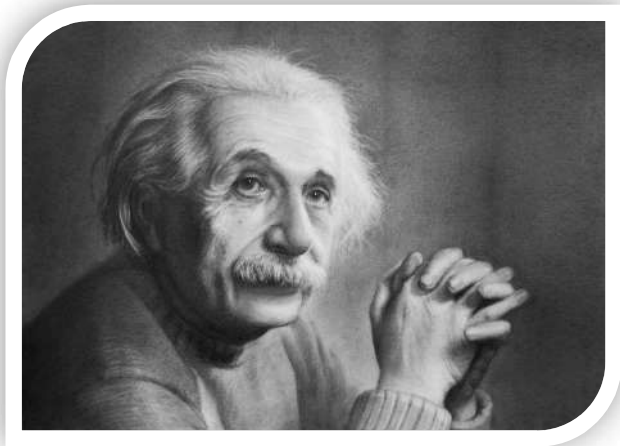


# Траектория исследования

Шеромова Татьяна Сергеевна  
учитель физики и информатики

«Есть только два способа прожить свою жизнь.  
**Первый** — так, будто никаких чудес не бывает.  
**Второй** — так, будто всё на свете является  
чудом»



А. Эйнштейн, физик-теоретик  
Лауреат Нобелевской премии 1921 года



Цикл научного познания, Разумовский В.Г.

# Факты: Где взять тему исследования?

- Из наблюдений
- Из бытового опыта
- Из научных исследований
- Из наличия научного оборудования

исследователь



идея, загадка,  
явление, процесс,  
объект



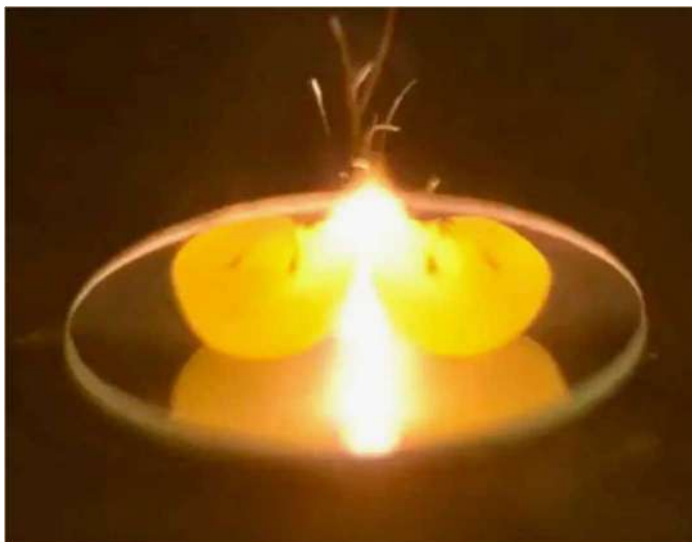
# Факты: Где взять тему исследования?



**Яшира Акадо, 1956**

Канцелярский нож, лезвие которого можно отломить как плиточку шоколада, сделав край вновь острым

Наблюдение



**Аарон Слепков, 1995**

выделение ионизированного газа из ягоды винограда под воздействием микроволнового излучения

Перепроверка результатов исследований



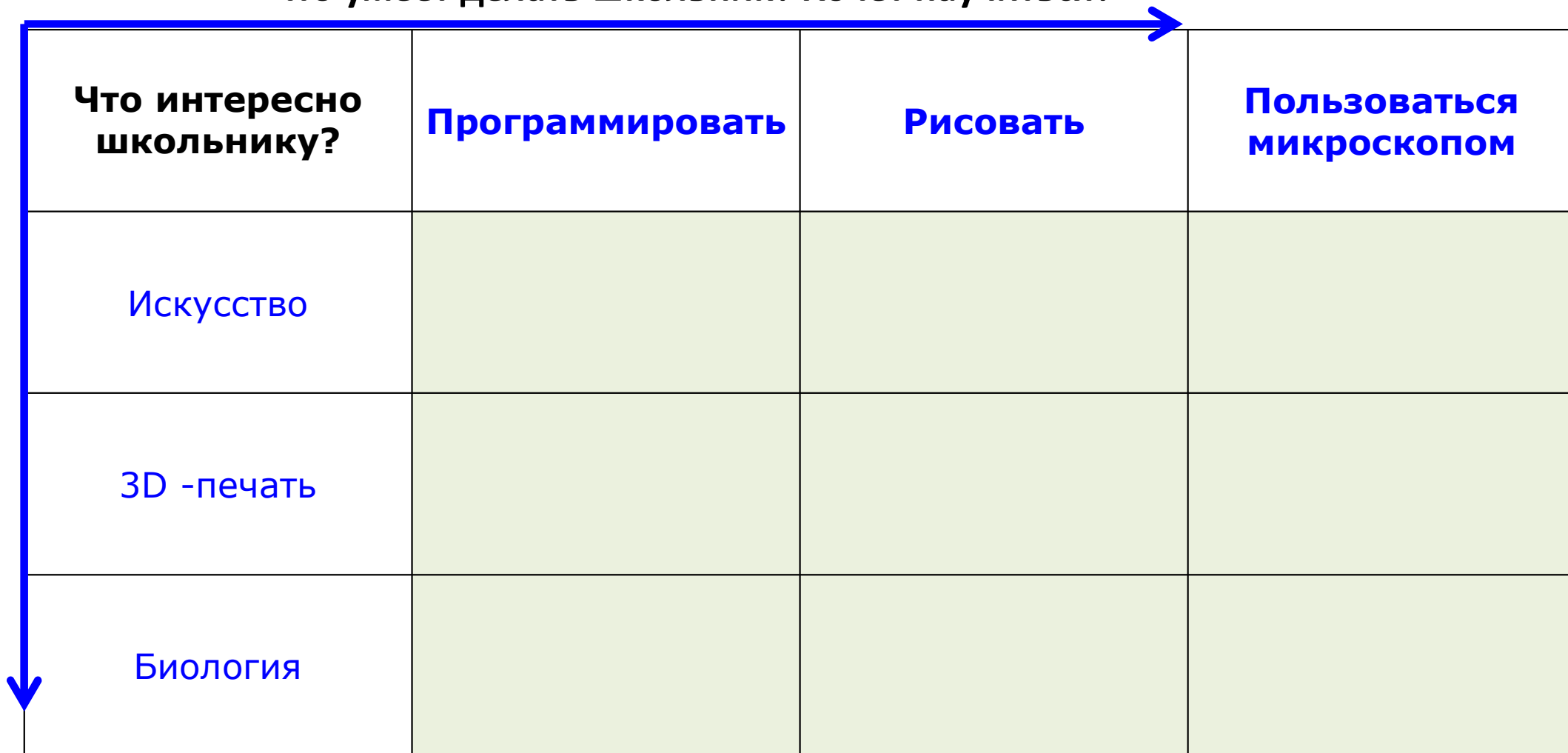
**Андрей Гейм и Костантин Новоселов, 2004**

Получение графена скотчем  
Нобелевская премия, 2010

Нестандартное оборудование

# Морфологический ящик (Фриц Цвикки)

Что умеет делать школьник? Хочет научиться?



Что интересно школьнику?	Программировать	Рисовать	Пользоваться микроскопом
Искусство			
3D -печать			
Биология			

# Морфологический ящик (Фриц Цвикки)

Что умеет делать школьник? Хочет научиться?

Что интересно школьнику?	Программировать	Рисовать	Пользоваться микроскопом
Искусство	Создать изображение фракталов через программирование	Создание портретов, натюрмортов, скульптур, открыток...	Создание очень маленького изображения (IBM 😊), украшения (подкова блохи)
3D -печать	создание шейдеров для игровых движков (Minecraft)	Создание 3D модели (скульптуры, предмет быта, портрет..) и печать	Исследование пластика для 3D моделей..
Биология	Написать программу моделирующую жизнь клеток, «хищники-жертвы», эпидемия...	Создание иллюстраций, описаний животных, строения тканей, органов...	Изучение строения волоса, лука, тетрадного среза, снежинок...

# Проблемная задача – это простейший, частный случай проблемы



Необходимо конкретизировать, уменьшить проблему до размеров задачи – частного случая

# Правила решения творческих задач В.К. Зарецкого

1. Чтобы решить задачу, надо её **хотеть** решить
2. Чтобы решить задачу, надо **верить, что её решение возможно**
3. Чтобы решить задачу, надо её **решать**
4. Чтобы решить задачу, надо **понять, что мешает** её решению
5. Чтобы решить задачу, **надо увидеть в помехе путь к решению**



# Гипотеза: Что мы хотим узнать?

## Гипотеза

- предположение
- результат познавательной деятельности
- прием исследовательской деятельности

...о составе  
...о структуре  
...о связях  
...о характеристиках  
...о свойствах  
...о причине явлений  
...о возможном методе  
...о способе усовершенствования

Гипотеза **подтвердилась**  
или  
Гипотеза **опровергнута**

- + связана с фактами
- + всегда вероятностна
- + формулируется для идеализированного объекта
- + должна быть проверяемой на практике

# Гипотеза: Что мы хотим узнать?

Выдвижение гипотезы по форме

1

Цель, результат

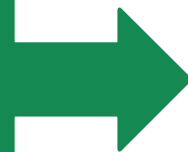


Средства

Для того чтобы достичь (обеспечить, реализовать) результата (цели), необходимо использовать (разработать, обеспечить) средства

2

Условия,  
требования,  
средства, причины



Цель, следствия

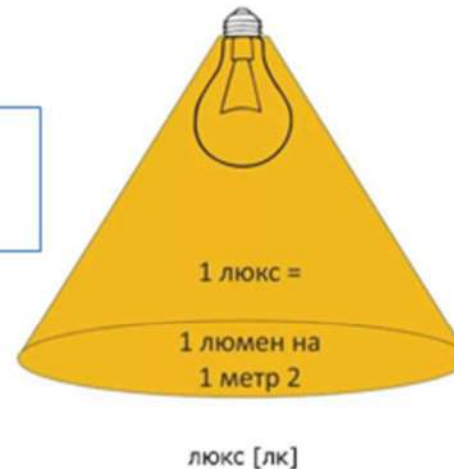
Если выполнить (определить) требования (условия, средства, причины), то можно достичь цели

## Освещенность как физическая величина

**Актуальность:** большую часть информации человек получает визуально, поэтому освещённость играет важную роль.

**Освещенность** —  $E$  это количественная мера светового потока  $\Phi$ , падающий на единицу освещаемой поверхности  $S$

$E$  – освещенность, [лк]  
Прибор для измерения – люксметр



Можно измерить освещенность смартфоном?



**Для того чтобы** измерить освещенность в помещении, не обязательно **использовать** специализированное оборудование

## Лампа накаливания, 60 Вт:

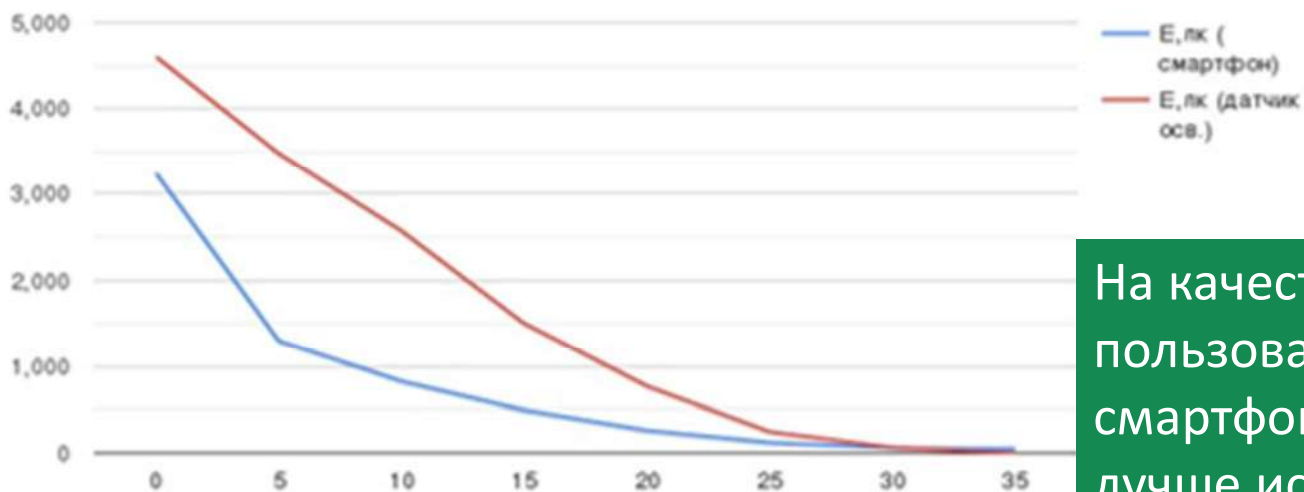
### 1) Датчик в смартфоне:

L, см	0	5	10	15	20	25	30	35
E, лк	3240	1294	825	493	260	122	61	52

### 2) Датчик освещенности «НАР»

L, см	0	5	10	15	20	25	30	35
E, лк	4604	3472	2570	1497	769	245	65	0

График:



**Вывод: не стоит пользоваться датчиком освещённости в смартфоне**, потому что датчик в смартфоне плохо воспринимает тёплые цвета и при измерении освещённости использует «сырые» данные, никак их не корректируя. Показания датчика в смартфоне отличаются от реальных в 2-3 раза, например, датчик в смартфоне показывает, что темно-синий цвет сильнее поглощает свет, чем черный.

На качественном уровне можно пользоваться для измерения и смартфоном, но для точных значений лучше использовать датчик

# Гипотеза: Что мы хотим узнать?

значение



- Независимая переменная — это то, что влияет на происходящие изменения.
- Зависимая переменная — это то, на что влияет независимая переменная. Она находится в прямой зависимости от независимой переменной.
- Гипотеза должна устанавливать **не более одной взаимосвязи**. Самое главное — чтобы она имела одну независимую переменную

# НЕОКОТ

## комплект оборудования по физике



$V_0 = 200 \text{ cm}^3$

$V_1 = 225 \text{ cm}^3$



Компьютерная 3D модель



Печать на 3D принтере



Прототип

Объемы фигур одинаковы

- Определение объема полости тела
- Выяснение условий устойчивости тел в зависимости от положения центра масс
- Исследование условий плавания тел

### Результаты:

- победитель кейс-чемпионата “Проектория”, г. Ярославль, 2022
- статья и выступление на Всероссийской конференции “Модели и моделирование в методике физики”, 2022
- победитель флешмоба от Росатома, 2022

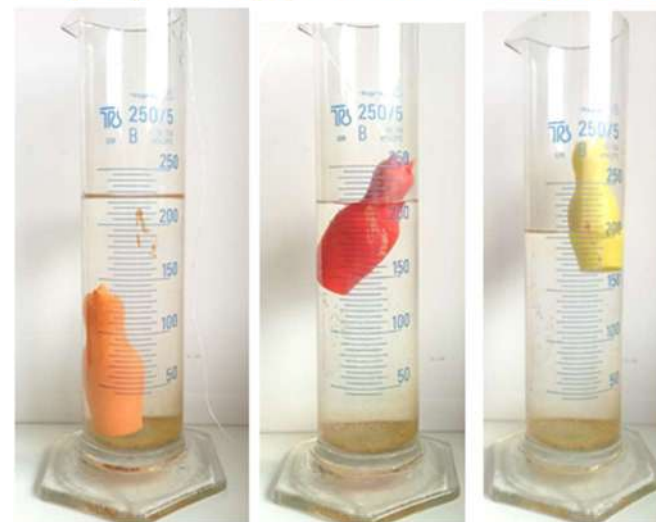


100%

60%

30%

Процент внутреннего заполнения



$V_1 = 25 \text{ cm}^3$

$V_2 = 15 \text{ cm}^3$

$V_3 = 5 \text{ cm}^3$

Объем погруженной части тела

## НЕОКОТ

комплект оборудования по физике

100%

Процент  
внутреннего  
заполнения

90%

30%

Пластиковая  
модель  
(КОТ)

плавает

тонет

Как ведете  
себя в  
воде?

всплывает



$V_1 = 25 \text{ см}^3$     $V_2 = 15 \text{ см}^3$     $V_3 = 5 \text{ см}^3$

Объем погруженной части тела

**Пластиковая модель с процентом внутреннего заполнения 100% будет тонуть в воде**

# Модель: Как это устроено?

- **объект**, который отображает **некоторые свойства** изучаемого объекта
- **заместитель объекта**, функционирование которого дает информацию об изучаемом объекте

внешний вид

поведение

структура

Что? Кто? Когда? Как?

Наблюдаемые факты:  
явления, процессы,  
объекты

Входная информация

Как это работает? Почему?  
Причины?

Гипотеза  
+ модель  
решения

В итоге?.. Где используется? Последствия...

Следствия: использование  
в быту, технике, влияние  
на человека, среду

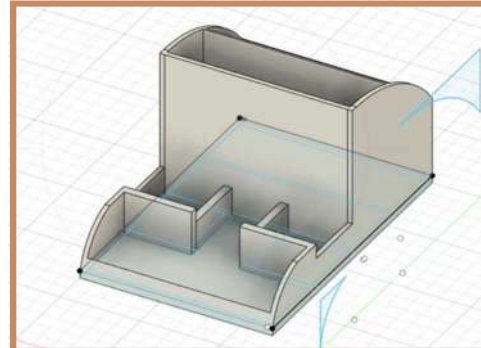
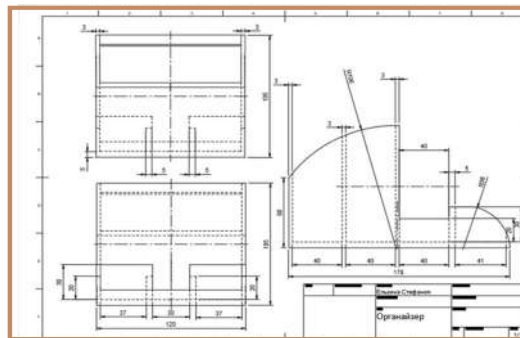
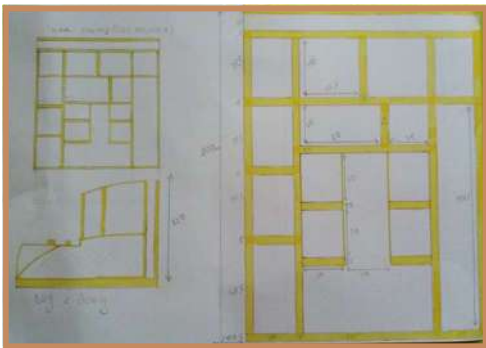
Выходная информация



# ОРГАНАЙЗЕР

## С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УСТАНОВКИ ТЕЛЕФОНА

- В проекте мы показали возможность применения аддитивных технологий для решения простых бытовых задач
- Вместительный, функциональный, устойчивый, установка телефона в двух положениях, возможность зарядки



- Пластик PLA белого цвета.
- Температура плавления 160-190 °С;
- Процент заполнения внутренних стенок детали 20%;
- Время печати 17 часов 58 минут;
- Размер 178\*120 мм, максимальная высота 100 мм;
- Вес 236 г.

### Результат:

200 б – максимум на дистанционном этапе «БП-2020»

# Теория, следствия:

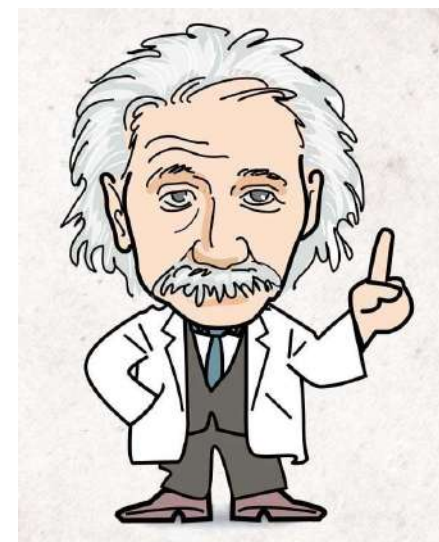
Для проекта, исследования

- Результаты (знания)
- Объяснения явлений
- Решения любых задач
- Выявление границ применимости

- Сбор теоретических сведений
- Определение границ применимости
- Решение конкретных задач проекта

Для обучающегося

- Умеет получать знания умения на практике
- Умеет объяснять явления и процессы
- Решает разные задачи
- Имеет системное исследовательское мышление



# Эксперимент: Как изучать? Исследовать?

## Факты:

- Знания
- Результаты исследований
- Условия, обстоятельства
- Новые идеи

наблюдение

- Восприятие с помощью органов чувств
- Необходимо многократное наблюдение
- Открытые вопросы, наблюдатель не знает на них ответа заранее

- Применение знаний на практике
- Измерение величин (физических, химических, математических...)
- Постановка опытов с разными целями
- Разработка приборов, механизмов устройств на основе явлений, исследований

эксперимент

- Наличие цели, плана и набора оборудования
- Проводят измерения
- Вопрос – гипотеза,
- Цель опыта – проверить гипотезу

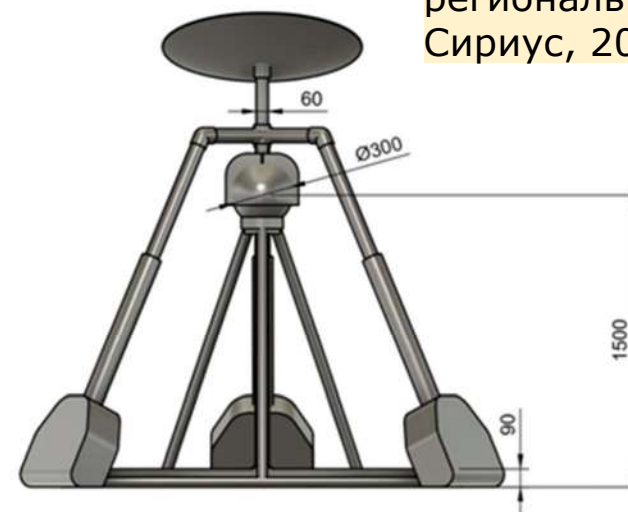
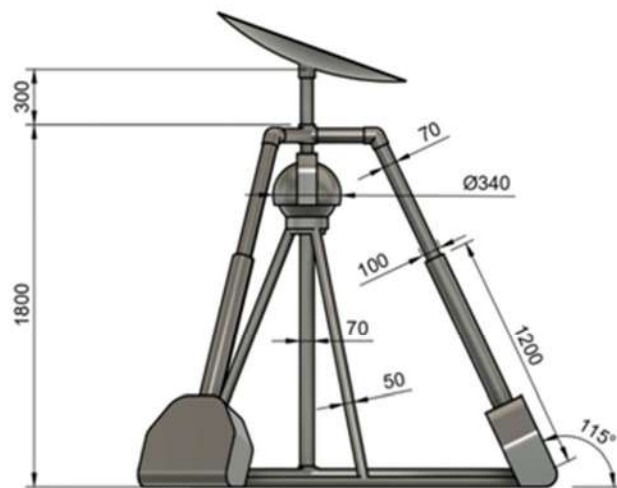
## Конструкция опорно-поворотного устройства для отслеживания спутников на низких (500-1000 км) круговых полярных орбитах

- Управление приводом рефлектора осуществляется при помощи 3-х гидравлических цилиндров, привод каждого из них является шаговым двигателем. Двигатели управляются с помощью контроллера.
- Гидравлические цилиндры задают положение стержня с рефлектором стоящего на шаровой опоре.
- Рассчитаны ветровая и снеговая нагрузки



### Результаты:

Призер Всероссийской программы "Дежурный по планете" на базе региональных центров Сириус, 2022



**В****В****В**

Проведя сравнительный анализ некоторых субъектов РФ, можно заметить, что показатели снеговой нагрузки (3 строка) и показатели нормативной ветровой нагрузки (4 строка) сильно колеблются, что естественно для большой территории России.

Применение в конструкции устройства гидравлики позволяет нивелировать ветровую и снеговую нагрузку, так как гидравлика имеет большой КПД при малых размерах.

Так же, благодаря скелетной конструкции, механизм не имеет плоскостей (кроме самого рефлектора), оказывающих большое аэродинамическое сопротивление при сильном ветре.

КАЛЬКУЛЯТОР, ИСПОЛЬЗОВАННЫЙ ДЛЯ РАСЧЁТА:

[HTTPS://PROSTOBUILD.RU/ONLAINRASCHET/219-KALKULYATOR-SNEGOVOY-I-VETROVOY-NAGRUZKI-GLUBINY-PROMERZANIYA-GRUNTA.HTML](https://prostobuild.ru/onlainrascchet/219-kalkulyator-snegovoy-i-vetrovoy-nagruzki-glubiny-promerzaniya-grunta.html)

Выберите страну:	Российская федерация
Выберите область:	Магаданская область
Выберите город:	Магадан (Нагаева. бухта)
Выберите грунт:	глина/суглинок

Наименование	Значение
Глубина промерзания, м	2.04
Снеговая нагрузка по СП20.13330.2011 (отмененный), кг/м2	320
Нормативная снеговая нагрузка по СП20.13330.2016 (актуальный), кг/м2	250
Нормативная ветровая нагрузка, кг/м2	60

РАСЧЕТ

Выберите страну:	Российская федерация
Выберите область:	Иркутская область
Выберите город:	Иркутск
Выберите грунт:	глина/суглинок

Наименование	Значение
Глубина промерзания, м	1.85
Снеговая нагрузка по СП20.13330.2011 (отмененный), кг/м2	120
Нормативная снеговая нагрузка по СП20.13330.2016 (актуальный), кг/м2	100
Нормативная ветровая нагрузка, кг/м2	38

РАСЧЕТ

Выберите страну:	Российская федерация
Выберите область:	Приморский край
Выберите город:	Владивосток
Выберите грунт:	глина/суглинок

Наименование	Значение
Глубина промерзания, м	1.34
Снеговая нагрузка по СП20.13330.2011 (отмененный), кг/м2	120
Нормативная снеговая нагрузка по СП20.13330.2016 (актуальный), кг/м2	100
Нормативная ветровая нагрузка, кг/м2	48

РАСЧЕТ

Выберите страну:	Российская федерация
Выберите область:	Московская область
Выберите город:	Москва
Выберите грунт:	глина/суглинок

Наименование	Значение
Глубина промерзания, м	1.10
Снеговая нагрузка по СП20.13330.2011 (отмененный), кг/м2	180
Нормативная снеговая нагрузка по СП20.13330.2016 (актуальный), кг/м2	150
Нормативная ветровая нагрузка, кг/м2	23

РАСЧЕТ

Выберите страну:	Российская федерация
Выберите область:	Ленинградская область
Выберите город:	Санкт-Петербург
Выберите грунт:	глина/суглинок

Наименование	Значение
Глубина промерзания, м	0.98
Снеговая нагрузка по СП20.13330.2011 (отмененный), кг/м2	180
Нормативная снеговая нагрузка по СП20.13330.2016 (актуальный), кг/м2	150
Нормативная ветровая нагрузка, кг/м2	30

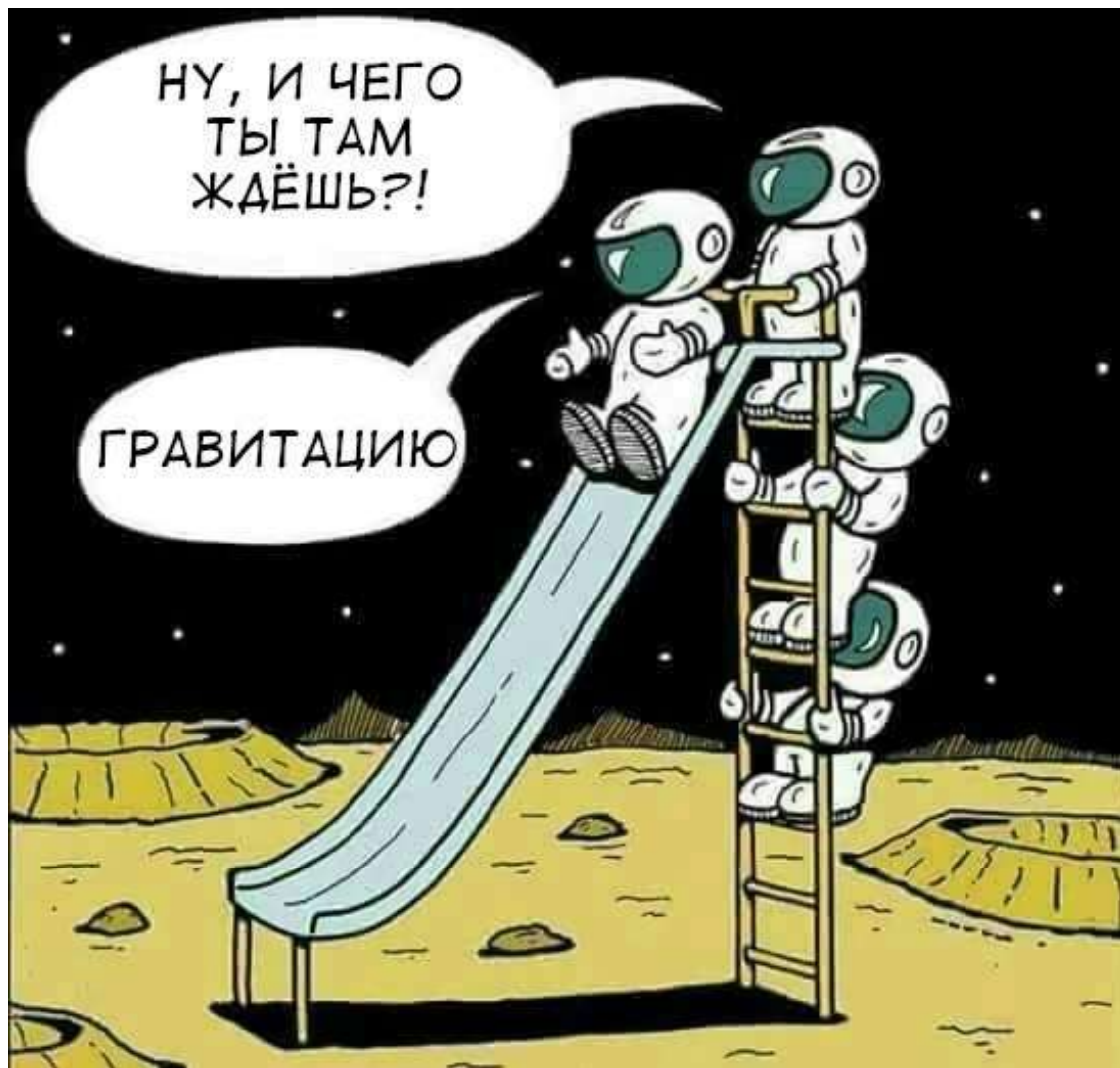
РАСЧЕТ

Выберите страну:	Российская федерация
Выберите область:	Новосибирская область
Выберите город:	Новосибирск
Выберите грунт:	глина/суглинок

Наименование	Значение
Глубина промерзания, м	1.83
Снеговая нагрузка по СП20.13330.2011 (отмененный), кг/м2	240
Нормативная снеговая нагрузка по СП20.13330.2016 (актуальный), кг/м2	150
Нормативная ветровая нагрузка, кг/м2	38

РАСЧЕТ

# Мотивация



Интересно

Значимо

Развивает

Воспитывает

Накоёмко

Технологично

Интересно