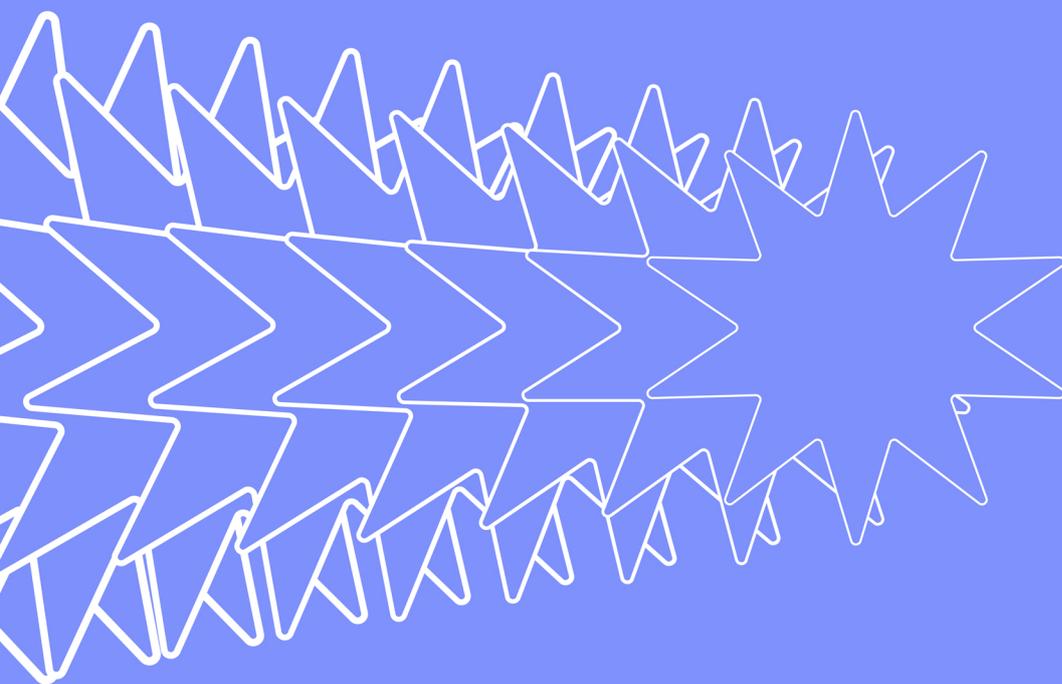




# «НАУЧНОЕ УТРО»



**Открытые  
тематические  
мероприятия**

2022 | ФЦДО

# **Методическая разработка** **«Научное утро»**

Направление: Открытые тематические мероприятия (для  
4-11 классов образовательных  
организаций и студентов СПО 1-2 курса)

Авторы: Куценко Елена Борисовна, специалист по  
учебно-методической работе,  
Тимохина Марина Владимировна, педагог  
дополнительного образования.

Организация: Центр «Дом научной коллаборации имени  
академика И.П. Бардина» Череповецкого государственного  
университета

## Пояснительная записка

Цель мероприятий: популяризация научно-исследовательской деятельности среди молодежи, знакомство с направлениями обучения в Центре «Дом научной коллаборации имени академика И.П. Бардина»

Задачи мероприятий:

- расширение кругозора учащихся в области достижений науки;
- развитие творческих способностей учащихся и углубление знаний по интересующим областям науки;
- знакомство с перспективными отраслями профессиональной деятельности в логике «Атласа новых профессий».

Разработанные сценарии тематических мероприятий «Научное утро» возможно проводить, как на постоянной основе, приглашая школьников и студентов города, так и в рамках дней открытых дверей, дней науки и технологий и других мероприятий, так же любое мероприятие возможно включить в рабочую программу по соответствующему направлению. Мероприятия знакомят участников с направлениями обучения Центра ДНК, расширяют представления о развитии науки и техники, исторических фактах, законах, дают возможность почувствовать себя разработчиком, изобретателем или реконструктором, погрузиться в атмосферу командной работы и получить навыки работы в различных приложениях.

Возможные темы:

Возраст	Тема	Аннотация	Направления Центра ДНК, с которым знакомит мероприятие	Используемые приложения и оборудование, с которыми знакомятся участники

4-6 классы	Технические науки. История научных открытий	Учащиеся получают представление о технических науках, познакомятся с важным научным изобретением и примут участие в его реконструкции.	– Исследование и моделирование физических явлений – Робототехнические системы	Конструктор LEGO education
	Естественные науки. История научных открытий.	Учащиеся получают представление о естественных науках, познакомятся с наиболее интересными учеными и открытиями в этой области, поучаствуют в реконструкции открытия одного из основных законов физики и станут авторами собственного «изобретения».	– Исследование и моделирование физических явлений – Робототехнические системы	Конструктор LEGO education
	Математика компьютерной графики	Линейные измерения, градусное измерение углов, трёхмерное пространство – это и многое другое в нескучном мире объемно-пространственного проектирования	– Промышленный дизайн	САПР КОМПАС-3D
7-8 классы	Сколько измерений у пространства. Нескучная геометрия.	Учащиеся погрузятся в удивительный мир объемно-пространственного проектирования и на научной основе смогут визуализировать собственные идеи	– Промышленный дизайн	САПР КОМПАС-3D
	Инженерное программирование. Программная инженерия.	Учащиеся получают представление о программируемых устройствах, познакомятся с основным принципом построения электронных устройств и в виртуальном конструкторе создадут прототип «умного устройства».	– Беспроводные технологий – Робототехнические системы	Tinkercad

			– Исследование и моделирование физических явлений	
	Геонимия. Глобальное позиционирование	Учащиеся узнают, с помощью каких инструментов наука геонимия расширяет наше представление о Земле и Вселенной, и примут участие в их тестировании.	– Геоинформационные технологии	Google – Мои карты
9-11 классы и студенты СПО	Наука: прошлое, настоящее и будущее.	Учащиеся получают представление о научной и исследовательской деятельности, с точки зрения современности «оформят» научное открытие средневекового периода и спрогнозируют наиболее востребованные в будущем направления науки.	Командообразование	Конструктор LEGO education
	История одного изобретения.	Учащиеся узнают, чем отличается открытие от изобретения, а изобретение от рационализаторства. Погрузятся в рабочую атмосферу команды разработчиков технического изобретения.	Командообразование	САПР КОМПАС-3D (Либо любая доступная программа по 3D-моделированию) Конструктор LEGO education
	Цифровое производство	Полученные знания помогут в освоении такого направления, как цифровое производство в целом и 3D моделирования в частности на примере создания изделия: 3D-модели сувенира в тематике предстоящего праздника (14 февраля,	– Промышленный дизайн – Инженерный дизайн	САПР КОМПАС-3D (Либо любая доступная программа по 3D-моделированию)

		23 февраля, 8 марта, 9 мая). Умения пригодятся в реализации творческих и технических проектов детей, а также помогут нестандартно выполнить школьные и студенческие проекты.		
--	--	--	--	--

## Мероприятия: 4-6 класс

### Технические науки. История научных открытий. Естественные науки. История научных открытий. Математика компьютерной графики.

Продолжительность занятия 45-60 минут. Класс делится на 2 подгруппы для решения кейсов по выбору: «Паровой двигатель», «Центр тяжести» и «Математика компьютерной графики».

Ход мероприятия

*Ведущие (педагоги):* Дом научной коллаборации приглашает вас, ребята, погрузится сегодня в мир науки! Для этого нам необходимо разделить на две команды.

*Для деления на 2 группы ведущие загадывают 2 загадки в соответствии с темами заявки. Отгадавшие ребята набирают себе команду из остальных учащихся.*

*Загадки:*

Был водой, теперь летаю.  
С виду я туман напоминаю  
На морозе – из гусара,  
Вечером – из самовара. (*Пар*)

Вот упрямый человек!  
Не заставишь лечь вовек!  
Вам такой встречается?  
Он совсем не хочет спать,  
Положу – встает опять.  
И стоит – качается.  
Как он называется? (*Неваляшка*)

Углы рисую и квадратики  
Я на уроке...(*Математики*)

Учащиеся, разделившись на команды, решают выбранные кейсы.

## Кейс: Паровой двигатель

**Необходимые материалы и оборудование:** 2 аудитории с мультимедийной техникой, набор конструктора LEGO education – 4-6 шт.

### История научного открытия



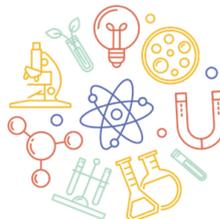
Д Н К

*Ведущий:*

- Кто из вас может объяснить, что такое наука?

### Что такое наука?

Наука - это способ узнать о мире посредством исследования

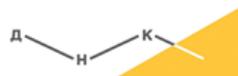


Д Н К

- Итак, наука – это способ узнать о мире посредством исследования
- Какие науки изучают законы и особенности создания и технических устройств, используемых в различных сферах жизни?

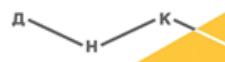
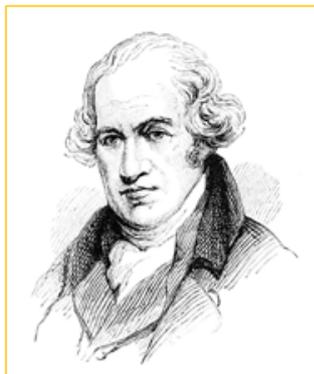
## Область науки

Какие науки изучают законы и особенности создания и технических устройств, используемых в различных сферах жизни?



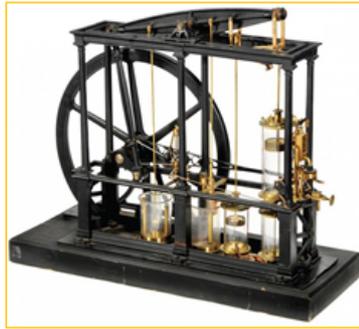
– А сегодня мы с вами поговорим о величайшем изобретении человечества. Оно открыло новый этап в развитии транспорта. Говорят, что изобретатель 18 века Джеймс Уатт открыл его, когда смотрел, как поднимается крышка над кипящим чайником. Но люди знали о силе пара уже сотни лет, задолго до того, как Уатт решил выпить чашку чая.

## Джеймс Уатт



Так же Джеймс Уатту принадлежит идея измерять механическую мощность своего изобретения в «лошадиных силах». Что это за изобретение?  
– Это паровой двигатель!

## Паровой двигатель

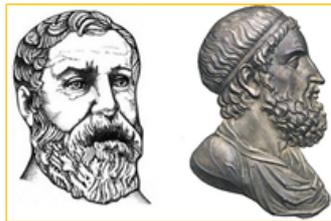


Изобретен в 1774-1784 годах



7 слайд – Но задолго до изобретения парового двигателя, уже в 100-м году нашей эры упоминается колесо паровой турбины, изобретенной Героном Александрийским и названной им «Шар Эола». Кстати Эол – это бог ветра. Но Герон не осознавал потенциал своего изобретения и считал его простым развлечением для императора. Только через 2000 лет был изобретен первый реальный паровой двигатель.

## Задолго до этого...

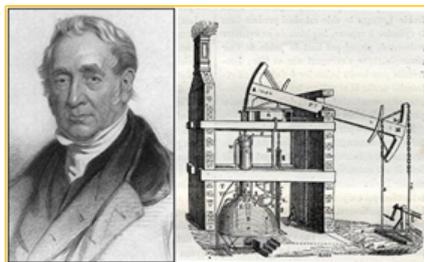


Герон Александрийский  
«Шар Эола»



– Человеком, имя которого связано с развитием парового двигателя, стал инженер и изобретатель 18 века Томас Ньюкомен, построивший первые паровые механизмы в 1712 году. Его паровой двигатель состоит из ряда поршней, толкаемых паром, они связаны цепями с механизмом, качающим воду из шахт.

## Задолго до этого...

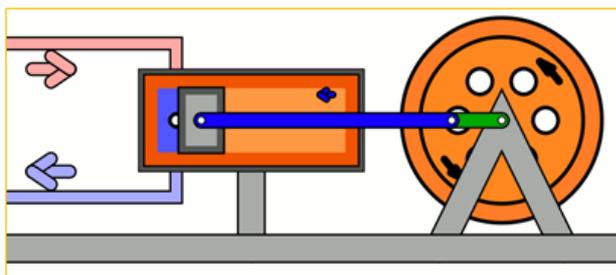


Томас Ньюкомен  
1712 год  
Устройство качающее воду из шахт



9 слайд – Джеймс Уатт не усовершенствовал изобретение. Джеймс Уатт, воздействуя паром на поршень с двух сторон и используя клапан, сумел превратить поступательное движение поршней во вращательное.

## Принцип работы парового двигателя



### Задание:

Из деталей конструктора LEGO education построить модель парового двигателя (по примеру) и предложить использование данной подвижной конструкции для создания какого-либо устройства с и без использования пара.



Команды, используя инструкции, собирают модель парового двигателя, пробуют себя в роли «реконструктора».

Инструкция 1



## Кейс: Центр тяжести и условие устойчивого равновесия

**Необходимые материалы и оборудование:** 2 аудитории с мультимедийной техникой, набор конструктора LEGO education – 4-6 шт., набор картона, ножницы – 3-4 шт., карандаш и линейка 3-4 шт.

### История научного открытия



Д — Н — К

*Ведущий:* Кто из вас может объяснить, что такое наука?

### Что такое наука?

Наука - это способ узнать о мире  
посредством исследования



Д — Н — К

*Ведущий:* правильно, наука – это способ узнать о мире посредством исследования.

## Область науки

Какое общее название у наук, изучающих природу и материальный мир Вселенной?



**Ведущий:** Как называются науки, изучающие природу и материальный мир Вселенной? Правильно, их общее название – естественные науки.

## Открытия в области естественных наук



**Ведущий:** Все открытия, представленные на слайде, совершены несколько тысяч лет назад. Например, 4000—3200 год до н. э. — Возникновение письменности (Шумеры, Месопотамия), ~550 год до н. э.— Географическая карта, идея бесконечности Вселенной (Анаксимандр), 340 год до н. э. — Классификация и описание видов животных (Аристотель), 300 год до н. э. — Гелиоцентрическая система мира (Аристарх), 287—212 годы до н. э.), законы механики и гидростатики (Архимед).

- У всех ли этих изобретений есть авторы?
- В большинстве случаев научные открытия делаются благодаря участию многих человек, но всё- таки, кто-то делает ПЕРВЫМ шаг к открытию. Давайте вместе подумаем, как можно сделать этот шаг?

**Дети:**

- Увидеть то, что никто еще не видел.
- Объяснить непонятное явление.
- Установить связь или закономерность между явлениями или событиями.

**Наблюдения:  
Каким бывает равновесие?**

Почему, независимо от вида подвеса сидения (веревка, цепь, металлическая балка), сидение качелей всегда стремится занять нижнее положение?



*Ведущий:* Первым шагом к научному открытию может стать наблюдение. Увидеть проблему, объяснить, то, что еще никто не объяснил. Например, глядя на пустые качели во дворе, можно задуматься о том, каким бывает равновесие и почему, независимо от вида подвеса, устойчивое равновесие отмечается в нижнем положении?

*Дети предлагают свои ответы, вспоминают о силе тяжести, центре тяжести.*

**Гипотеза:  
Формулируем условие устойчивого равновесия**

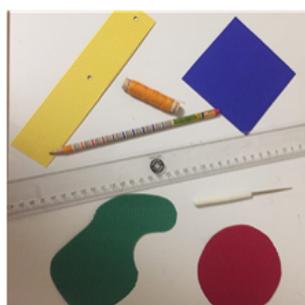
Центр тяжести должен находиться ниже точки подвеса и лежать на линии действия силы тяжести



*Ведущий:* Вторым шагом к научному открытию будет выдвижение гипотезы – предположения, объяснения происходящего.

*Ведущий помогает сформулировать гипотезу условия устойчивого равновесия на примере качели.*

**Эксперимент:  
Исследуем равновесие различных по форме фигур**



**Ведущий:** для подтверждения или опровержения гипотезы ученые проводят ряд экспериментов. Для этого иногда конструируют специальное оборудование. Чтобы подтвердить нашу гипотезу предлагаем вам собрать экспериментальную установку и провести эксперименты по исследованию условий равновесия различных по форме плоских фигур.

*Дети собирают из конструктора подвес, отвес, учатся находить центр тяжести фигуры, направление действия силы тяжести и устанавливают закономерность.*

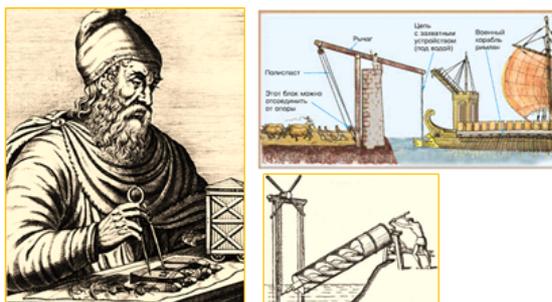
Результаты научного исследования



**Ведущий:** Следующий шаг на пути к научному открытию – представление результатов работы научному сообществу. Это может быть публикация научной статьи или выступление на научной конференции.

*Детям предлагается представить результаты экспериментов «коллегам».*

## Архимед



**Ведущий:** сегодня мы с вами примерили на себя профессию «ученого» и сделали своё собственное открытие, пройдя все его стадии, но забыли один важный момент. Решая научную задачу, прежде всего необходимо поинтересоваться, какие исследования в этом направлении уже проведены. Как вы думаете, условие устойчивого равновесия кто-нибудь из ученых исследовал? К нашему сожалению, еще в III веке до н.э. великий ученый и изобретатель Архимед сформулировал это правило. Но вокруг множество неизученных, необъясненных явлений, которые могут стать предметом вашей научно-исследовательской деятельности.

## Кейс: Математика компьютерной графики

**Необходимые материалы и оборудование:** 2 аудитории с мультимедийной техникой, ноутбуки с установленным ПО КОМПАС-3D и доступом в Интернет– 12 шт.

### Математика компьютерной графики



*Ведущий:* Тема нашего занятия «Математика компьютерной графики». Что же такое компьютерная графика?

### Что такое компьютерная графика?

— область деятельности, в которой компьютерные технологии используются для создания изображений, а также обработки визуальной информации

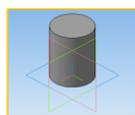


*Ведущий:* это создание изображений с помощью компьютерных технологий. Существует 2D – графика (создание плоских изображений) и 3D-графика – создание объемных предметов. Мы с вами будем сегодня постигать различные математические понятия именно с помощью 3D графики в трёхмерном пространстве одной интересной программы.

## Трёхмерное пространство

Трёхмерное пространство - геометрическая модель материального мира, в котором мы находимся

*Это пространство называется трёхмерным, так как оно имеет три однородных измерения — длину, ширину и высоту.*

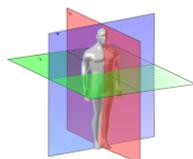


**Ведущий:** что же такое трехмерное пространство? Это такое же пространство, в котором находимся мы. В трёхмерном пространстве компьютерной программы также как и в жизни у всего есть три измерения – длина ширина и высота. Давайте посмотрим на такую программу. Открываем программу компас 3D. Что же мы видим перед собой? Что за квадратики и линии?

## Оси и плоскости

Плоскость – поверхность, которая имеет нулевую толщину и неограниченную поверхность, которая простирается в разные стороны до бесконечности

*Линии пересечения плоскостей называются осями координат*



**Ведущий:** это плоскости и оси. И для того, чтобы в программе создать объёмный предмет необходимо: сначала на одной из плоскостей нарисовать плоский рисунок – эскиз, а затем придать ему объём.

## Снеговик



*Ведущий:* В жизни нас окружает математика. Любые предметы мы можем описать математическим языком. Давайте попробуем описать нашего любимого зимнего персонажа - снеговика. Из каких объемных фигур он состоит. Но это ещё не всё. Для того, чтобы построить снеговика в объёме нам понадобится еще много математических определений. Итак, давайте приступим...

Открываем программу Компас.

Как я уже говорила для построения объёмного снеговика нам нужно сначала нарисовать плоский эскиз. Для этого «выбираем плоскость» нажимаем «создать эскиз».

Для начала нужно отметить центры снежных комочков, из которых состоит снеговик, – поставим точки – вот и еще одно понятие – *точка* – это определённое место в пространстве, само по себе которое не имеет размеров. Но поставить точки мы должны на одной вертикальной линии – вспомогательной прямой. А вот и еще одно понятие - *прямая* – это линия, не имеющая ни начала ни конца, Итак, строим вспомогательную прямую, обозначаем точки.

Для того чтобы скатать снежные комочки нам нужно построить 3 окружности – и еще одно понятие. *Окружность* – — замкнутая плоская кривая, которая состоит из всех точек на плоскости, равноудалённых от заданной точки: эта точка называется центром окружности.

Так, а для того, чтобы построить ведро на голове снеговика – нам понадобится плоская фигура *трапеция* - четырехугольник, у которого только одна пара сторон параллельна (а другая пара сторон не параллельна). Дааа, сколько же математики в этом снеговике) А построим мы трапецию с помощью инструмента – отрезок. А что же такое отрезок? *Отрезок* — это часть прямой, которая ограничена двумя точками, то есть она имеет и начало и конец, а значит можно измерить её длину.

Построили. Но всё не так просто, для того чтобы получить объёмного снеговика, нам надо комочки то скатать – а сделать это можно в компасе с помощью элемента вращения. Но для этого нам необходимо через центр снеговика построить осевую линию. А для этого сначала удалим вспомогательные и точки. Черчение – удалить все вспомогательные кривые и точки.

Так, *осевая линия*. Что это такое? Неподвижная прямая линия, проходящая через центр тяжести (или вращения) какого-нибудь тела

Строим осевую.

Для того, чтобы совершить операцию вращения, нам необходимо удалить лишние линии так, чтобы осталась только половинка эскиза снеговика и касалась она осевой только в двух точках, верхней и нижней.

Далее, совершаем операцию вращения. У нас получился снеговик, который состоит из трёх шаров и усеченного конуса. *Шар, конус, цилиндр* – эти тела называют телами вращения именно потому, что их можно получить при вращении плоской фигуры вокруг оси.

**Мероприятие: 7-8 класс**  
**Сколько измерений у пространства. Нескучная геометрия**  
**Инженерное программирование.**  
**Геономия. Глобальное позиционирование**

Продолжительность занятия 45-60 минут. Класс делится на 2 подгруппы для решения кейсов: «Нескучная геометрия», «Инженерное программирование», «Геономия».

Необходимые материалы и оборудование и ПО: 2 аудитории с мультимедийной техникой, ноутбуки (по 1 на пару), интернет, ПО САПР Компас 3D, учетная запись Tinkercad, фишки из бумаги (треугольники и квадраты двух цветов), доступ в Интернет (для работы в приложениях: Tinkercad и Google – Мои карты)

Ход мероприятия

*Ведущие (педагоги):* Дом научной коллаборации приглашает вас, ребята, погрузится сегодня в мир науки! Для деления на 2 группы ведущие предлагают ребятам выбрать по одной бумажной фишке (треугольники и квадраты двух цветов). Разделяют класс по цвету или форме фишек.

**Кейс: Нескучная геометрия**

*Ведущий:*

– Сегодня мы погрузимся в мир геометрии, но наше занятие не будет похоже на обычный школьный урок, а что будет необычного мы с вами сейчас и узнаем.



– Наше погружение в нескучную геометрию мы осуществим на примере темы тела вращения. Кто из вас знает, что такое тела вращения и что к ним относится?

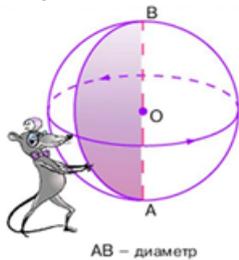
# Тела вращения



– Тела вращения – это пространственная фигура, полученная вращением плоской ограниченной области вместе с осью своей границей вокруг оси, лежащей в той же плоскости.

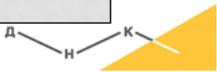
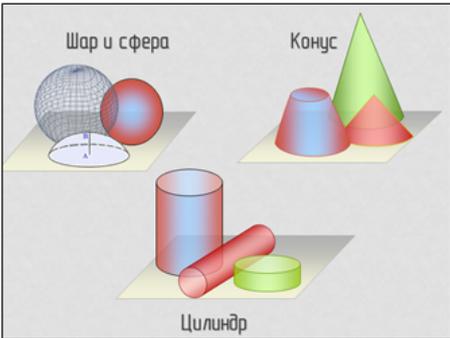
# Тела вращения

Тело вращения – это пространственная фигура полученная вращением плоской ограниченной области вместе со своей границей вокруг оси, лежащей в той же плоскости.



– К основным, самым известным телам вращения относятся: шар, конус, цилиндр.

# Тела вращения



– Сегодня мы попробуем создать такие тела в пространстве с помощью программы САПР Компас 3D. Откройте программу. Выбираем «Деталь». Скажите, что вы видите перед собой? (оси, плоскости, трёхмерное пространство).

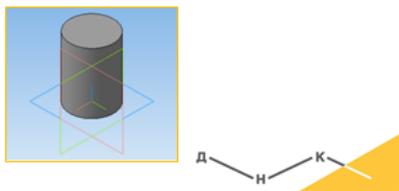
## Трёхмерное пространство

Трёхмерное пространство - геометрическая модель материального мира, в котором мы находимся

*Это пространство называется трёхмерным, так как оно имеет три однородных измерения — длину, ширину и высоту.*

Плоскость – поверхность, которая имеет нулевую толщину и неограниченную поверхность, которая простирается в разные стороны до бесконечности

*Линии пересечения плоскостей проекций называются осями координат*



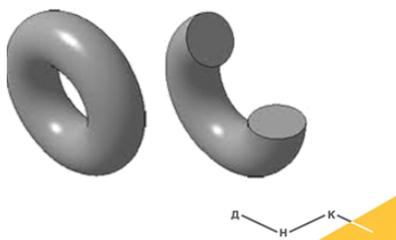
– Давайте построим шар и конус в программе Компас 3D. Далее ребята под руководством педагога изучают операцию вращения и строят конус шар.

– Ребята, а вы знаете, что такое тор? Постройте самостоятельно тор в программе Компас 3D.

## Задание

Задание:

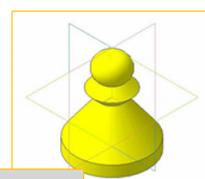
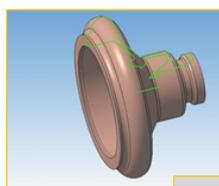
*Постройте ТОР в программе Компас-3D*



Дополнительное задание кейса:

Вокруг нас очень много предметов, 3D-модель которых можно создать с помощью операции вращения. Придумайте и создайте 3D-модель такого предмета.

## Задание



**Ведущий:** Мы сегодня с вами узнали о телах вращения. Что это за такое?

Почему трёхмерное пространство так называется?

В каких сферах может применяться 3D-моделирование? При производстве, каких деталей и изделий можно использовать 3D-печать и операцию вращения?

**Кейс: Инженерное программирование. Программная инженерия.**

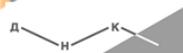
### Инженерное программирование



*Ведущий:* Идеи, которые долгое время казались научной фантастикой, в настоящее время успешно воплощают – инженеры - программисты. В «Атласе новых профессий», который знакомит нас с перспективными отраслями и профессиями на ближайшие 15–20 лет, особое место отводится именно этим специалистам. Новый всплеск интереса к разумным программно-управляемым машинам - роботам связан с тем, что технологии производства роботов стали всё совершеннее и доступнее.

### Программная инженерия

В КАКИХ ОБЛАСТЯХ НЕОБХОДИМЫ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ УСТРОЙСТВА?



*Ведущий:* Кто же эти специалисты, и в каких областях они работают?

**ПРОЕКТИРОВЩИК ПРОМЫШЛЕННОЙ РОБОТОТЕХНИКИ** - занимается проектированием роботизированных производственных устройств (для таких операций, как покраска, сварка, упаковка, штамповка), производственных логистических устройств, например, погрузчиков, транспортеров, манипуляторов, а также роботизированных комплексов и автоматизированных заводов.

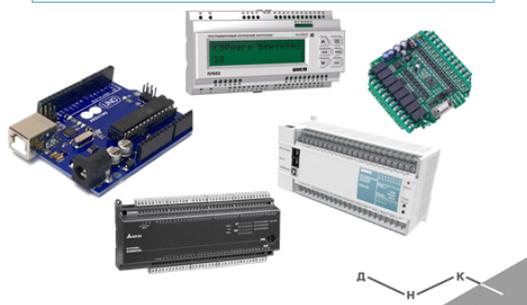
**ПРОЕКТИРОВЩИК ДОМАШНИХ РОБОТОВ** - занимается разработкой и программированием домашних роботов, которые интегрированы с другими элементами «умного дома», имеют свободу перемещения и могут выполнять сложную домашнюю работу.

**ПРОЕКТИРОВЩИК МЕДИЦИНСКИХ РОБОТОВ** - проектирует биосовместимые робототехнические комплексы и киберустройств для медицины и биотехнологической отрасли (например, роботы-хирурги, диагностические роботы, киберпротезы и др.).

**ПРОЕКТИРОВЩИК ДЕТСКОЙ РОБОТОТЕХНИКИ** - разрабатывает детские игрушки, игры, гаджеты и различные механизированные товары широкого потребления на основе программируемых роботов с учетом психофизиологических особенностей детского возраста

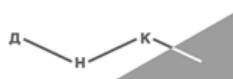
**ПРОЕКТИРОВЩИК НЕЙРОИНТЕРФЕЙСОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ РОБОТАМИ** - проектирует системы управления промышленными и боевыми роботами через нейроинтерфейсы, позволяющие контролировать процесс как индивидуальным операторам, так и распределенным коллективам.

Куда записывают программу?



*Ведущий:* Независимо от отрасли, для которой разрабатывается робот, программа для него представляет собой алгоритм действия, записанный на одном из языков программирования в процессор для исполнения. В целом, неважно какой именно у вас процессор: последний Intel Pentium в вашем ноутбуке или микроконтроллер на плате Arduino. Принципы написания программы, т.е. *программирования*, одни и те же.

Кто будет программу выполнять и отслеживать изменения?



*Ведущий:* Процессор самый «умный», но маломощный элемент автоматизированного устройства, его «мозг». В качестве «рук» и «ног» в автоматизированных устройствах применяются исполнительные механизмы- различные двигатели, сервоприводы. Для отслеживания меняющихся параметров внешней системы используют датчики-

«органы чувств». Собственным интеллектом он не обладает, а только выполняет предписанные действия с помощью исполнительных механизмов. Сегодня мы с вами с помощью виртуального конструктора Тинкеркад в ходе выполнения задания освоим элементы проектирования и программирования автоматических устройств.

### Задание



Вам необходимо:

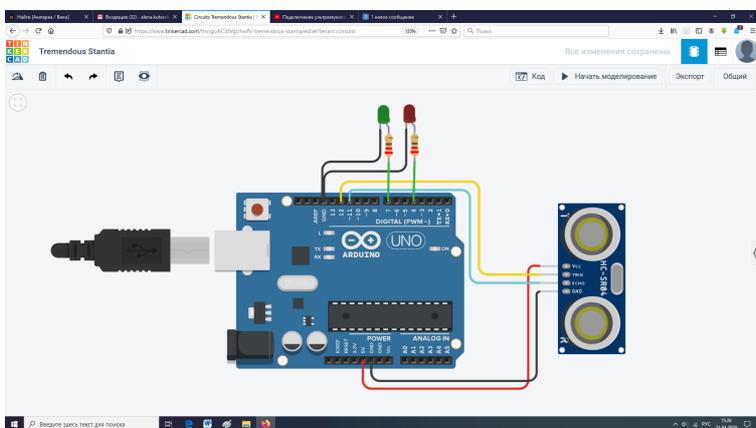
1. Спроектировать устройство на основе элементов конструктора
2. Собрать схему устройства в Тинкеркад
3. Составьте скетч программы для устройства
4. Провести испытания

\*При необходимости воспользуйтесь инструкцией

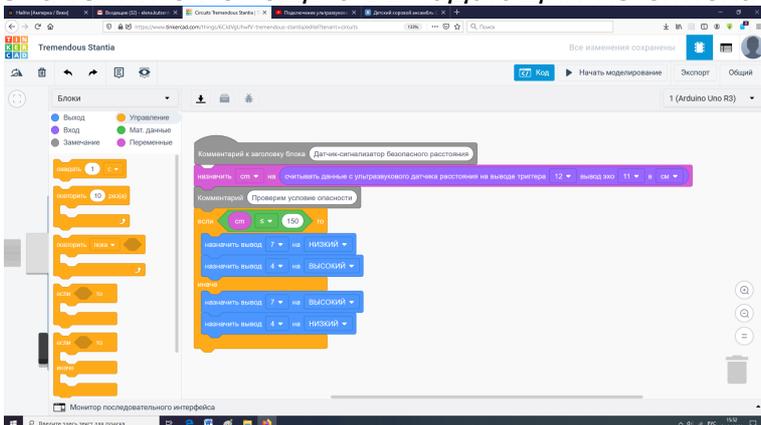
В настоящее время актуально соблюдение безопасной дистанции. Эффективным является расстояние друг от друга от 1 до 1,5 метра. С помощью виртуального электронного конструктора Тинкеркад соберите датчик-сигнализатор безопасного расстояния.

## Учащиеся выполняют практическую работу в виртуальном конструкторе \*Инструкция для выполнения задания в Тинкеркад

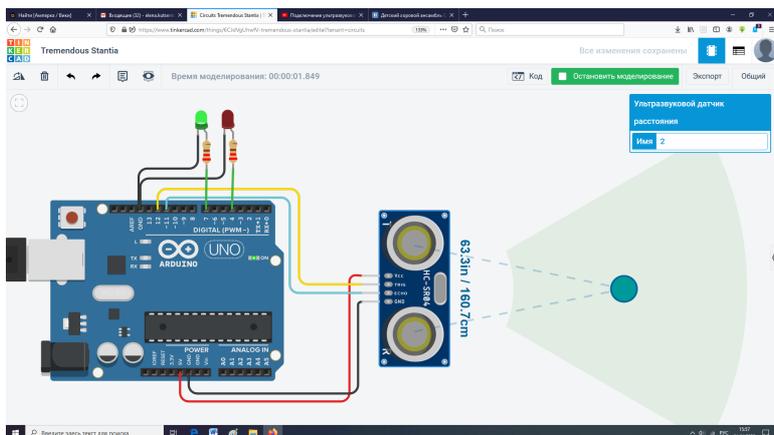
*Подключите ультразвуковой датчик. Соответствующие выводы питания к 5V и GND соответственно, «триггер» и «эхо», например к 12 и 11 пинам Ардуино. Если вы выбрали цветовой сигнализатор, то, соблюдая полярность и не забыв защитный резистор, подключите, например, к пин-выводам 7 (зеленый) и 4 (красный) светодиода.*



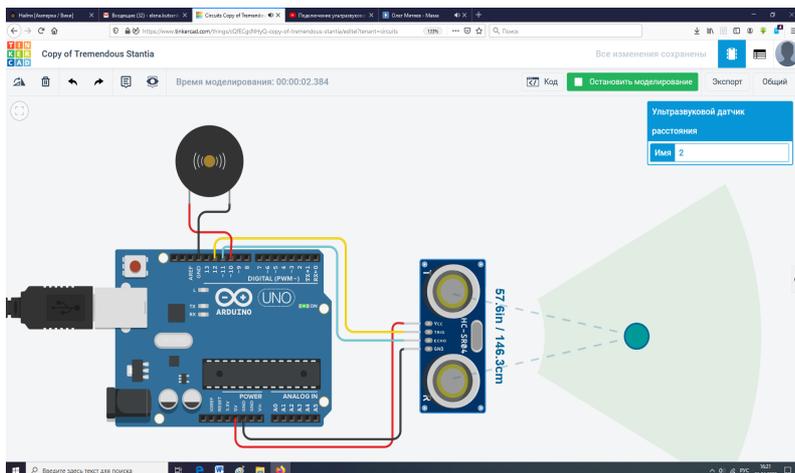
*Скетч программы для нашего устройства соберите из цветных блоков, меняя значения с помощью выпадающих из списка-треугольника вариантов*



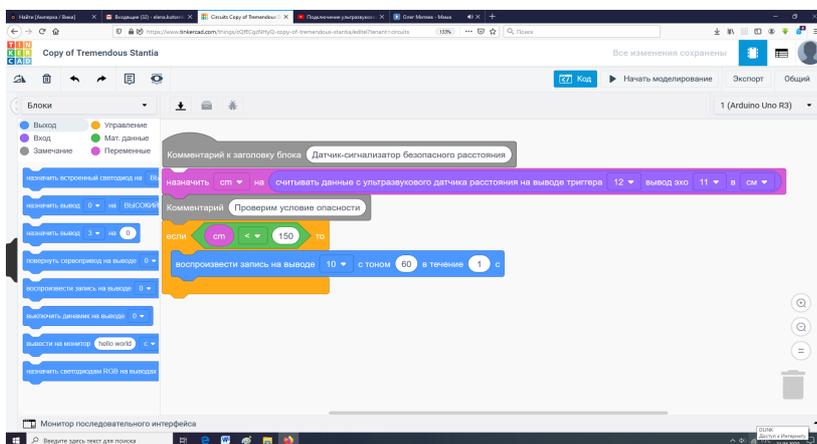
Проверьте, правильно ли работает ваша схема. Если расстояние до «незнакомого человека» не менее 100 см, то горит зеленый светодиод, если меньше, то загорается красный.



Если вы выбрали звуковой сигнализатор, то, соблюдая полярность, подключите, например, к пин-выводу 10 пьезоизлучатель.



В программу с помощью скетч-блоков внесите изменения. Скетч программы соберите из цветных блоков, меняя значения с помощью выпадающих из списка-треугольника вариантов.

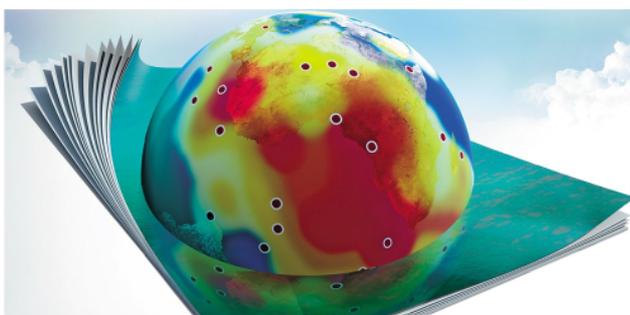


Проверьте, правильно ли работает ваша схема. Если расстояние до «незнакомца» меньше 150 см, то пьезоизлучатель издает звуковой сигнал, если больше или равно, он молчит.

**Ведущий:** Мы сегодня с вами попробовали себя в роли инженера-программиста и узнали, как проектируются автоматические устройства. Понравилось ли вам управлять процессором и строить электронные схемы? Для решения каких задач еще можно использовать микроконтроллер Ардуино?

### Кейс «Геонимия. Глобальное позиционирование»

#### Геонимия. Наука о Земле и о Вселенной.



**Ведущий:** среди множества наук отдельно можно выделить науки, изучающие планету Земля (литосферу, гидросферу и атмосферу), а также космическое пространство вокруг Земли. Коллаборация этих наук называется ГЕОНОМИЯ.

Изучение Земли служит моделью для исследования других планет земной группы. После появления космических зондов, позволявших исследовать объекты Солнечной системы, в науки о Земле была также включена планетология, которая изучает планеты, их спутники, астероиды, метеориты и кометы.

#### Какие науки объединяет в себе Геонимия?



**Ведущий:**

**Планетология**— это комплекс наук, изучающих планеты и их спутники, а также солнечную систему в целом и другие планетные системы с их экзопланетами. Планетология изучает физические свойства, химический

состав, строение поверхности, внутренних и внешних оболочек планет и их спутников, а также условия их формирования и развития.

**Геохимия** (от др.-греч. γῆ «Земля» + химия) — наука о химическом составе Земли и планет, законах распределения и движения элементов и изотопов в различных геологических средах, процессах формирования горных пород, почв и природных вод.

**Геоло́гия** (от др.-греч. γῆ «Земля» + λόγος «учение, наука») — совокупность наук о строении Земли, её происхождении и развитии, основанная на изучении геологических процессов, вещественного состава, структуры земной коры и литосферы всеми доступными методами с привлечением данных других наук и дисциплин.

**Астронóмия** (от др.-греч. ἄστρον «звезда» и νόμος «закон») — наука о Вселенной, изучающая расположение, движение, структуру, происхождение и развитие небесных тел и систем.

**Гляциоло́гия** (от лат. glacies — лёд, греч. λόγος — слово, учение) — наука о природных льдах во всех их разновидностях на поверхности земли, в атмосфере, гидросфере и литосфере. Единым природным объектом изучения гляциологии являются гляциосфера и составляющие её нивально-гляциальные системы.

**Геотектоника** — раздел геологии, наука о строении, движениях и деформациях литосферы, о её развитии в связи с развитием Земли в целом. Геотектоника составляет теоретическую сердцевину всей геологии.

**Фíзика атмосфе́ры** — совокупность разделов физики, изучающих структуру, состав, динамику, и явления в атмосфере Земли и прочих планет.

**Геодина́мика** — раздел геологии, изучающий природу глубинных сил и процессов, возникающих в результате планетарной эволюции Земли, и обуславливающих движение вещества внутри планеты.

**Астрофíзика** (от др.-греч. ἄστρον — «звезда, светило» и φυσικά — «природа») — раздел науки, находящийся на стыке астрономии и физики, изучающий физические процессы в астрономических объектах, таких, как звёзды, галактики и т. д. Физические свойства материи в самых больших масштабах и возникновение Вселенной изучает космология.

Какими инструментами и технологиями пользуется Геономия?



С помощью каких инструментов наука геономия получает реальные пространственные данные?

Аэрофотосъёмка, космическая съёмка, векторные карты являются основными геоинформационными инструментами для получения пространственных данных для понимания и изучения основ устройства

окружающего мира и природных явлений. Объединённые от различных источников данные являются основой ГИС (Геоинформационных систем)

### Географическая информационная система

Цель ГИС - действий с пространственными данными:



- их сбор путем фотографий с разных источников;
- хранение на разных носителях, аккумуляция и последующая передача;
- анализ, уточнение, корректировка изменений;
- 2D и 3D визуализация.
- определение местоположения;
- навигация (проложение пути).



Цель «географических информационных систем» - действий с пространственными данными:

- их сбор путем фотографий с разных источников;
- хранение на разных носителях, аккумуляция и последующая передача;
- анализ, уточнение, корректировка изменений;
- двухмерная и трехмерная визуализация.
- определение местоположения;
- навигация (проложение пути).

## Кейс «Глобальное позиционирование»

### Задание «Глобальное позиционирование»

На нашей земле есть множество уникальных мест. Геоинформационные системы позволяют в реальном времени отслеживать их состояние и предоставляют доступ к фото, видеоматериалам, дают точные координаты их местоположения. Создайте совместно с одноклассниками ГИС «Уникальные места земного шара»

**Вам необходимо:**

1. Найти на земном шаре уникальное место, определите его координаты на Google- карте и создайте + код.
  2. Скопируйте + код в таблицу Google-файла «Уникальные места земного шара»
  3. Составьте описание (краткая информация и фото) места по + коду из таблицы, внесите данные в таблицу.
- Воспользуйтесь инструкцией по использованию + кода для Google- карт.



На нашей земле есть множество уникальных мест. Геоинформационные системы позволяют в реальном времени отслеживать их состояние и предоставляют доступ к фото, видеоматериалам, дают точные координаты их местоположения. Создайте совместно с одноклассниками ГИС «Уникальные места земного шара»

### Вам необходимо:

1. Найти на земном шаре уникальное место, определите его координаты на Google- карте (<https://www.google.ru/maps/>) и создайте для него + код.

Инструкция по использованию + кодов доступна по ссылке:

<https://maps.google.com/pluscodes/>

2. Скопируйте значение + кода в нашу «Геоинформационную систему «Уникальные места земного шара» в соответствующую Вашей аудитории и номеру ноутбука ячейку (Google-файл по ссылке

[https://docs.google.com/document/d/1W3LpyZyRKqT36C8MSbqTm37F2zbwRE\\_UdOn2qqAgw/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1W3LpyZyRKqT36C8MSbqTm37F2zbwRE_UdOn2qqAgw/edit?usp=sharing)

3. Просмотрите + код Ваших одноклассников из другой аудитории, но с таким же номером ноутбука, найдите информацию о «закодированном» месте и составьте описание (краткая информация и фото) места по + коду, внесите данные в таблицу.

**Мероприятие: 9-11 класс и студенты СПО**  
**История одного изобретения.**  
**Наука: прошлое, настоящее и будущее.**  
**Цифровое производство.**

Продолжительность занятия 45-60 минут. Класс делится на 2 подгруппы для решения кейсов: «Ветряная мельница» и «Винт».

Необходимые материалы и оборудование и ПО: 2 аудитории с мультимедийной техникой, ноутбуки (по 1 на пару), интернет, карандаши ПО САПР Компас 3D, набор конструктора LEGO education – 4 шт., 2 распечатанные 3D-модели винта.

**Ход мероприятия**

*Ведущие (педагоги):* Дом научной коллаборации приглашает вас, ребята, погрузится сегодня в мир науки! Для деления на 2 группы ведущие предлагают ребятам выбрать по одной бумажной фишке. Разделяют класс по цвету или форме фишек.

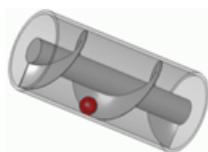
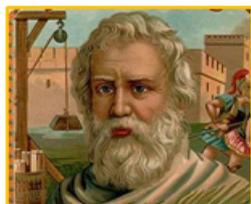
**Кейс: винт**

*Ведущий:* сегодня мы с вами поговорим об одном из важных изобретений, которое с древности и до настоящего времени широко распространено в технике. Это винт.

Только от винта зависит возможность достижения моторной лодкой проектных ходовых характеристик. Физический смысл работы винта в воде и, соответственно, параметры, которые должен принимать во внимание проектировщик, станут понятнее, если рассмотреть извилистый путь, который прошел винт в своем развитии за долгие годы.

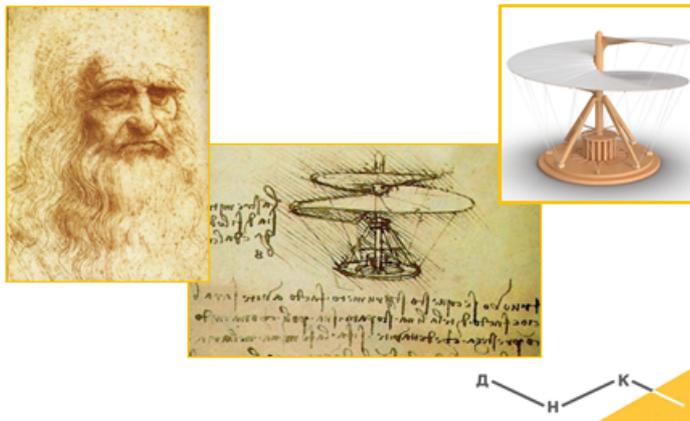
Идея винтовой плоскости не нова. В 950 году до н.э. египтяне использовали винтовые подъемники для орошения своих полей. Архимед (287-212 гг. до н.э.), впервые научно обосновавший возможность использования винтового движителя на корабле, заслуженно считается изобретателем винта в современном смысле этого термина. Его винтовой насос для откачки воды из трюмов кораблей, а также для подъема воды на поля из ирригационных каналов, стал истинным прообразом винтового пропеллера, винта.

**Винт Архимеда**



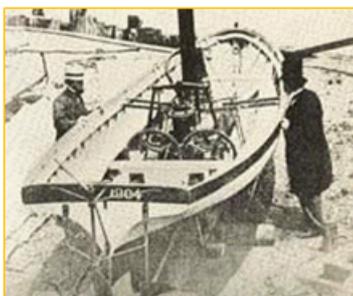
– На рисунках Леонардо да Винчи (1452-1519 гг.) встречаются эскизы винтовых насосов для подъема воды. Однако его знаменитый эскиз ротора вертолета более близок к современному пониманию.

## Винт Леонардо да Винчи



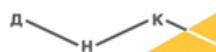
– Только в 18-19 веках винт получил все основные черты, которыми он обладает и в наше время. В 1792 году полковник Джон Стивенс впервые в истории запатентовал паровой винтовой катер. В 1804 году он построил катер с двумя гребными винтами. К сожалению, из-за отсутствия интереса судостроителей его идеи не нашли применения в Америке.

## Паровой винтовой катер Джона Стивенса



– В 1836 году английский изобретатель Френсис Пети Смит случайно натолкнулся на положительный эффект от «укорочения» винта Архимеда. Его исходная конструкция винта из дерева предусматривала за один оборот два полных витка (то, что называется «двойной шаг» винта). Во время испытаний нового винта в судоходном канале от удара о плавучий предмет половина винта отвалилась, но при этом судно резко прибавило в скорости. Смит оценил неожиданный подарок судьбы и увеличил количество лопастей, одновременно сузив лопасти – в итоге винт стал очень похож на винты современные. Несмотря на это очевидное достижение, понадобилось еще много лет, чтобы винт полностью вытеснил колеса с лопастями в качестве основного судового движителя.

## Судовой винт Френсиса Смита

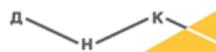


– Заключительное нововведение, приведшее к созданию истинного судового винта, было сделано Джорджем Ренни в его винте-пропеллере. Ренни соединил идею увеличения шага, умножения линий резания, создав в 1840 г. то, что он назвал коноидальным пропеллером.

В таком виде винт все еще не мог быть применен для приведения в движение судов. Ранние паровые суда имели деревянные корпуса, которые не выдерживали сильной вибрации, что и стало основной причиной появления кораблей с корпусами из железа.

Колесо с лопастями постепенно вышло из употребления и, на мореходных судах стали устанавливаться исключительно только винты. В двадцатом веке винты непрерывно совершенствовались в направлении повышения их эффективности, универсальности, улучшения эксплуатационных характеристик, совершенствования конструкционных материалов.

## Винт Джорджа Ренни



– Сейчас мы с вами говорили про изобретателей. А как вы думаете, чем отличается изобретатель от реконструктора и от рационализатора **Изобретатель** — человек, который создаёт новые изобретения. **Рационализатор** улучшает существующие устройства или комбинируют их

для создания новых полезных устройств. **Реконструктор** – люди, занимающиеся воссозданием уже изобретенного.

- Изобретатель
- Реконструктор
- Рационализатор



**Задания:**

1. Реконструкция 3D – модели винта в КОМПАС 3D
2. Рационализаторство – придумайте полезное применение 3D-модели винта и оформите рационализаторское предложение (с помощью конструктора Лего и напечатанной модели)

Задание 1

Создание 3D-модели винта



Реконструкция

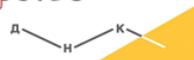


Задание 2

Придумайте полезное применение 3D-модели винта и оформите рационализаторское предложение



Рационализаторство



Каждая команда оформляет заявление на рационализаторское предложение и создает макет.

## **ЗАЯВЛЕНИЕ**

на рационализаторское предложение

Прошу (просим) рассмотреть предложение под наименованием:

—

(краткое название предложения)

Прошу (просим) признать его рационализаторским и принять к использованию  
в \_\_\_\_\_

—

(название места внедрения)

Я (мы) утверждаю (ем), что действительно являюсь (емся) автором (соавторами) данного предложения. Мне (нам) известно, что в случае признания предложения коммерческой тайной предприятия я (мы) обязуюсь (емся) не разглашать его сущность.

### **ОПИСАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

(писать разборчиво, помарки и исправления не допускаются)

Предлагаю

(ем): \_\_\_\_\_

—

—

—

—

(дать характеристику задачи, решаемой предложением, например, путем указания конкретных производственных недостатков, устраняемых в предложении, описать сущность предложения, включая данные – чертежи, схемы, расчеты и т.п., - достаточные для его практического осуществления, а также обоснованные данные о положительном эффекте при его реализации)

*Далее проходит защита работ, и подводим итоги мероприятия.*

## Кейс: Ветряная мельница

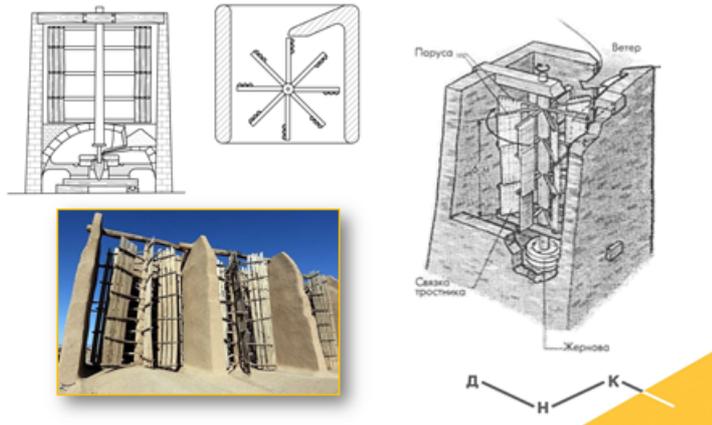
### Ведущий:

– Долгие столетия благодаря ветру человек передвигался по морям и океанам, используя для «ловли» воздушных потоков паруса. Примерно II-I веками до н.э. датируются первые известные ветряные мельницы, найденные в Египте возле города Александрия. Это были каменные мельницы барабанного типа. У них колесо с широкими лопастями монтировалось в специальном барабане таким образом, что половина колеса находилась снаружи, и ветер, давя на лопасти, вращал колесо, которое, в свою очередь, приводило в движение жернов.

Более совершенные ветряные мельницы крыльчатой конструкции в VII веке н.э. стали использовать персы, проживавшие на территории современного Ирана.

С VIII-IX веков ветряные мельницы распространились по Европе и Руси.

### Мельница времен древней Персии



– Но в середине XVI века в Голландии изобрели усовершенствованные мельницы стали называть шатровыми (или голландскими). Такие мельницы строили очень высокими, что позволяло закреплять на них более длинные крылья, тем самым увеличивая мощность. Сегодня самыми высокими в мире ветряными мельницами считаются голландские ветряки под названием «Север» и «Свобода», чья высота превышает 33 метров.

### Голландские мельницы XVI в.

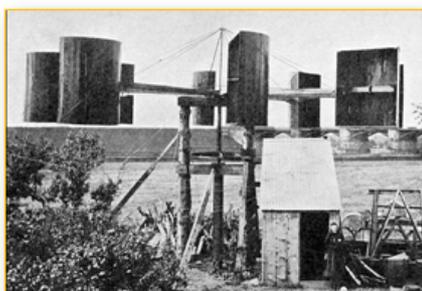


В свое время Голландия являлась «лидером» по количеству ветряных мельниц, которые использовались не только для помола зерен и откачки воды. Получили распространение красильные, масляные, лесопильные мельницы. Именно для лесопилки была построена в Петербурге ветряная мельница, конструкцию которой Петр I лично изучил у голландских мастеров. Даже бумагу изготавливали с помощью ветряных мельниц, и ныне в голландском местечке Заансе Сханс можно увидеть последнюю мельницу (под названием «Учитель») для производства бумаги. Не случайно очень долгое время бумага из Голландии считалась самой лучшей, и американская «Декларация Независимости» как раз и была напечатана на такой бумаге.

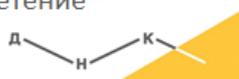
– Появление более совершенных технологий, казалось, отправит ветряные мельницы в область туристических диковинок. Однако достаточно быстро люди разобрались, что таким «дедовским» способом, т.е. с помощью ветряков, можно получать энергию электричества.

В июле 1887 года шотландский академик и профессор Джеймс Блит (James Blyth) предпринял попытку создания ветровой установки для получения электричества. В 1891-м он получил патент на свое изобретение. 10-метровый ветряк с крыльями, обтянутыми тканью, был установлен в шотландском городе Marykirk и производил электроэнергию для освещения. Правда, коммерческого успеха Блит не добился.

### Джеймса Блита

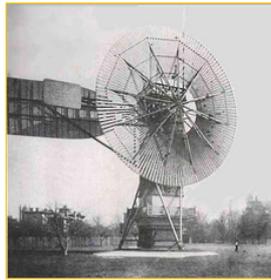


1891 г. – патент на изобретение



– Зимой 1887-1888-го, уже в Соединенных Штатах, Чарльз Ф. Браш (Charles F. Brush) создал ветряную турбину, которая питала электроэнергией его дом и лабораторию вплоть до 1900 года. Браш создал динамо-машину, аккумулятор, электрическую лампу, всё это своей собственной конструкции, полную систему освещения. В 1880 его система осветила Бродвей, на два года раньше, чем заработала первая в США коммерческая электростанция Эдисона.

## Ветряная турбина Ч. Браша

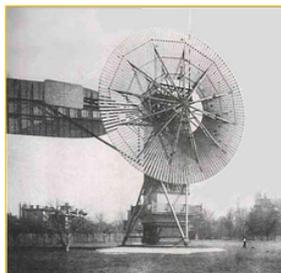


– В 1890 году датский ученый и изобретатель Поль ля Кур (Poul la Cour) сконструировал ветряную электроустановку для производства водорода. Данная установка считается первым электроветряком современного типа. Пол Ля Кур создает Общество ветроэлектриков. Он стал первым человеком, который открыл, что турбина с несколькими лопастями крутится быстрее и эффективнее, чем турбина с большим количеством лопастей.

– Следующий этап развития ветроэнергетики связан с именами американских инженеров и предпринимателей Джо и Марцеллуса Якобс. В 1927 году они основали первую в мире компанию по массовому промышленному производству ветряков.

Россия также не осталась в стороне от бурного увлечения ветроэнергетикой. В 1918 году профессор В. Залевский опубликовал «Полную теорию ветровых мельниц», а в 1925 году другой наш знаменитый ученый, Николай Жуковский, создал отдел ветровых двигателей в основанном им Центральном аэрогидродинамическом институте (ЦАГИ). К началу 1930-х годов СССР был одним из мировых лидеров в производстве и использовании ВЭС. В 1936–1937 годах в Крыму на горе Ай-Петри под руководством одного из основоположников космонавтики Юрия Кондратюка и под личным контролем наркома тяжелой промышленности и энергетики Серго Орджоникидзе началось строительство ветровой электростанции беспрецедентной по тем временам мощности – 12 000 кВт. Однако после смерти Орджоникидзе эта работа была остановлена.бСегодня ветроэнергетика во многих странах стала самостоятельной отраслью экономики.

## Ветряная турбина Ч. Браша



### **Задание:**

В 1891-м шотландский академик и профессор Джеймс Блит получил патент на ветровую установку для получения электричества. Но еще в 16 веке в Голландии изобрели мельницу, с усовершенствованным принципом

действия. Эти мельницы стали называть шатровыми (или голландскими). Но патент на изобретение оформлен не был. Представьте, что ваши команды - потомки механиков из двух Голландских провинций расположенных примерно в 15 км к востоку от Роттердама на слиянии двух рек — Лек и Норд. Вам необходимо:

1. Создайте из деталей конструктора Голландскую мельницу.
2. Оформите патент (можно воспользоваться интернетом)

### Задание

*В 1891-м шотландский академик и профессор Джеймс Блит получил патент на ветровую установку для получения электричества.*

*Но еще в 16 веке в Голландии изобрели мельницу, с усовершенствованным принципом действия. Эти мельницы стали называть шатровыми (или голландскими). Но патент на изобретение оформлен не был.*



Ваши команды – это потомки механиков из двух Голландских провинций расположенных примерно в 15 км к востоку от Роттердама на слиянии двух рек — Лек и Норд.

Вам необходимо:

1. Создайте модель и технические рисунок Голландской мельницы.
2. Оформите патент



*Каждый участник команды получает дополнительную тайную роль:*

СЛЕДИТЕ ЗА ВРЕМЕНЕМ
СЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ ТЕХНИЧЕСКИЙ РИСУНОК БЫЛ КАЧЕСТВЕННЫЙ И ПОНЯТНЫЙ
СЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ ПРОТОТИП МЕЛЬНИЦЫ РАБОТАЛ И ОТОБРАЖАЛ ИДЕЮ
СЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ ДОКУМЕНТЫ НА ПАТЕНТ БЫЛИ ОФОРМЛЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ШАБЛОНОМ
СЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ ВСЕ УЧАСТНИКИ БЫЛИ ВКЛЮЧЕНЫ В РАБОТУ
СЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ СОПЕРНИКИ НЕ «УКРАЛИ ВАШУ ИДЕЮ»
СЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТО ОБСУЖДАЮТ СОПЕРНИКИ
СЛЕДИТЕ ЗА ПОРЯДКОМ НА РАБОЧЕМ СТОЛЕ
В СЛУЧАЕ КОНФЛИКТНОЙ СИТУАЦИИ, СГЛАДИТЬ «НАКАЛ СТРАСТЕЙ»

*Каждая команда оформляет заявление на патент:*

## ОФОРМЛЕНИЕ ПАТЕНТА

---

---

НАЗВАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ \_\_\_\_\_

ОБЛАСТЬ НАУКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ  
ИЗОБРЕТЕНИЕ \_\_\_\_\_  
ОПИСАНИЕ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ НАУКИ В РАССМАТРИВАЕМОЙ ОБЛАСТИ

---

---

---

---

---

ОПИСАНИЕ СУТИ ОТКРЫТИЯ И ПОЯСНЕНИЕ ЕГО ПОЛОЖЕНИЙ

---

---

---

---

---

ОБОСНОВАНИЯ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

---

---

---

---

---

УКАЗАНИЕ НАУЧНОГО И ПРАКТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ НОВОГО ЗНАНИЯ

---

---

---

---

---

*1. Название. Название должно быть кратким, являться родовым признаком и представлять собой указание объекта открытия (равно идеи, гипотезы) с приведением его научного определения, точно характеризующего область проявления. В разделе названия следует указать область науки, к которой относится новое знание.*

*2. Краткое описание текущего состояния науки в рассматриваемой области. В разделе должно быть указано состояние научных знаний в рассматриваемой области до получения и признания нового знания.*

*3. Описание сути открытия и пояснение его положений. Описание должно быть изложено с полнотой, не требующей обращения к другим источникам научной информации и не допускать неоднозначного толкования. В случае использования новых терминов, они должны быть определены.*

4. Обоснования и доказательства. Приведение обоснований и доказательств наличия объективных явления, свойства, закономерности в их взаимосвязях с материальным миром. Следует указать методики экспериментов и используемое оборудование.

5. Указание научного и практического значения нового знания. Следует обосновать новизну и указать значения нового знания для развития науки и техники.

Далее проходит защита работ, и подводим итоги мероприятия.  
Лучшая команда получает «патент»:



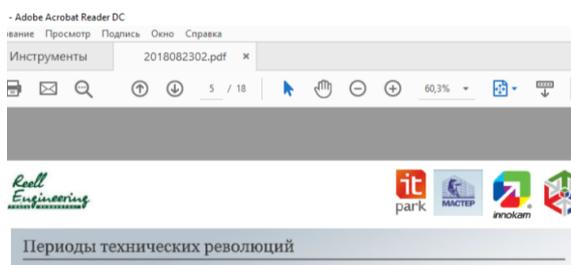
## Кейс: Цифровое производство. Цифровая фабрика Деда Мороза

### Цифровое производство



Понятие «цифровое производство» используется более 10 лет. Но за это время значение этого термина претерпело существенные изменения.

### Периоды технических революций



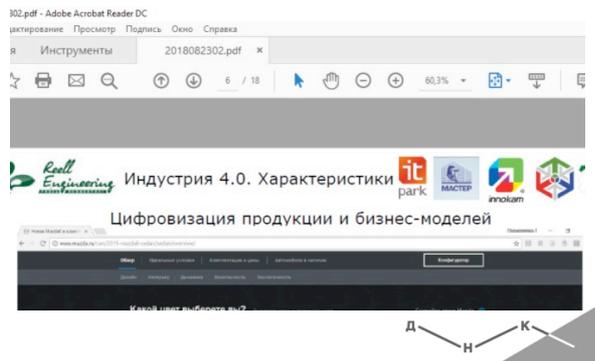
Переход к цифровым технологиям лежит в основе индустриального ренессанса, т. е. мы с вами становимся участниками четвертой промышленной революции.

Сначала под цифровым производством понимали предприятие, активно применяющее автоматизированные системы на этапах производства и его подготовки.

Акцент делался на ПО, ускоряющее и упрощающее разработку, настройку, эксплуатацию прикладных программы для управления отдельными станками. А также отвечающих за конвейерную сборку и другие производственные процессы.

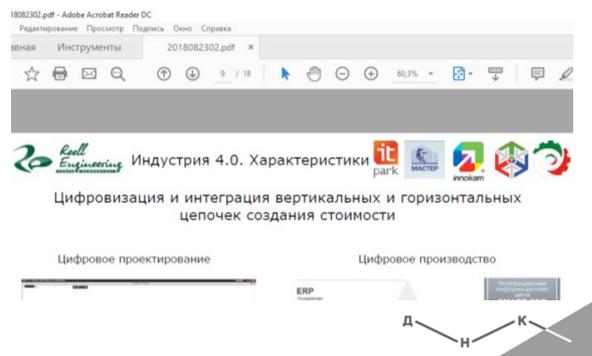
Сейчас термин понимают более широко: цифровое производство предполагает не только использование технологий для увеличения производительности работы конвейерной линии, речь идёт о создании для изделия либо процесса, или даже всего предприятия, цифрового «двойника».

## Цифровое проектирование



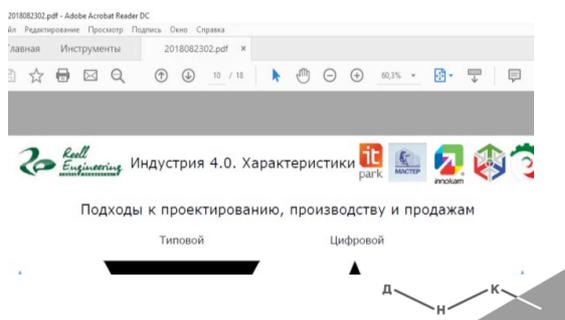
Например: прежде чем начать производство автомобиля, способного выдержать конкуренцию на современном потребительском рынке, в виртуальном мире создаётся его копия, которая проходит все этапы производства. При этом удаётся увидеть все сложности, издержки, с которыми придётся столкнуться, не затратив пока ни одного рубля реальных денег. Таким же образом «рисуются» модели конвейерной сборки или предприятия в целом.

## Цифровое производство



Цифровые производственные модели («цифровые двойники») являются макетами как технологических и производственных процессов, так и отдельных технологических операций, оперируют огромным количеством производственных объектов (оборудование, рабочие места сотрудников, сервисные службы и т. д). Функционирование таких моделей требует учёта и анализа огромного количества разнородных данных. Это одна из причин, почему цифровое производство в современном значении этого слова потребовало значительного развития технологий, прежде чем стать возможным.

## Подходы к проектированию, производствам и продажам



Главным (начальным) этапом цифрового производства является цифровое моделирование, причём неважно, говорим мы о создании отдельной детали или строительстве всего завода. Точная математическая модель предваряет любые реальные процессы и даёт возможность вычислить как издержки, так и эффективность запланированных изменений.

В промышленности востребовано трёхмерное моделирование. Кроме высокой точности, оно полезно тем, что помогает экономить на создании моделей. С помощью компьютерной графики предприятия постепенно уходят от долгих предварительных согласований, толстых документов с детальными описаниями будущего изделия.

## Кейс- задание



Приближаются новогодний и рождественский праздники! Не зависимо от того, верите ли вы в Деда Мороза или нет, используя знания о цифровом производстве, помогите ему наладить выпуск сувенирной продукции.

**ВАМ НЕОБХОДИМО:**

1. С помощью САПР КОМПАС спроектировать виртуальную модель новогоднего украшения- СНЕЖИНКИ.
2. Выбрать цифровой способ производства вашей модели и сохранить файл проекта в соответствующем формате.
3. Сохранить файл- изделия на google - диске Фабрики Деда Мороза (ссылка)

\*При необходимости воспользуйтесь инструкцией

## Кейс- задание: Цифровая фабрика Деда Мороза

Приближаются новогодний и рождественский праздники! Не зависимо от того, верите ли вы в Деда Мороза или нет, используя знания о цифровом производстве, помогите ему наладить выпуск сувенирной продукции.

**Вам необходимо:**

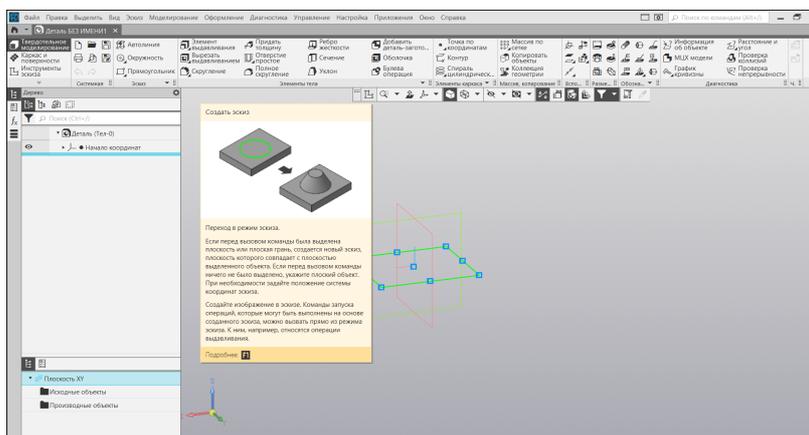
1. С помощью САПР КОМПАС 3D спроектировать виртуальную модель новогоднего украшения- СНЕЖИНКИ.
2. Выбрать цифровой способ производства вашей модели и сохранить файл проекта в соответствующем формате.

3. Сохранить файл- изделия на google – диске Фабрики Деда Мороза (<https://drive.google.com/drive/folders/12D5MPR9G3Apa4OZRSMOnSTubV5-spAs6?usp=sharing> )

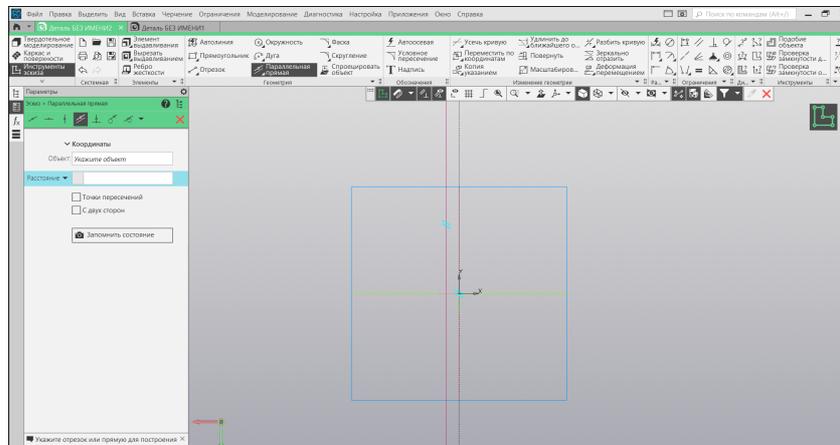
\*При необходимости воспользуйтесь инструкцией

## Инструкция. Как сделать снежинку в КОМПАС 3D

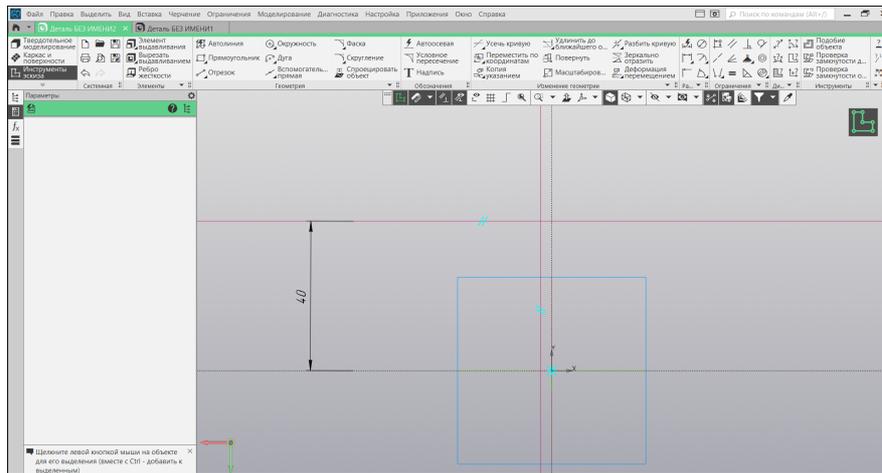
*Выберем плоскость – нажмем создать эскиз*



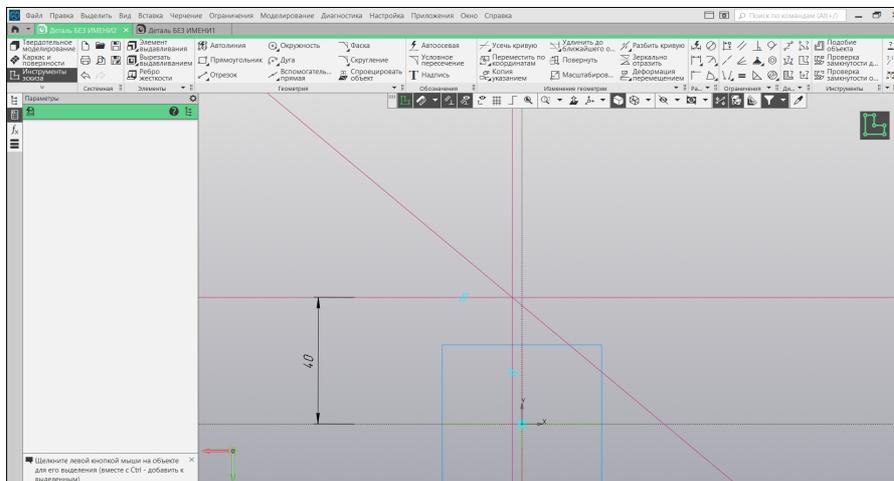
*Наметим луч будущей снежинки с помощью вспомогательных прямых  
Построим параллельную вспомогательную прямую на расстоянии 3мм (от вертикальной оси)*



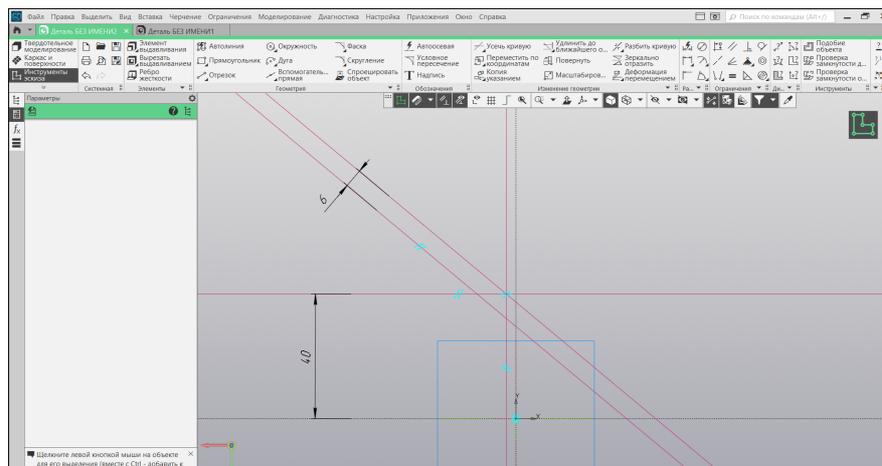
*Построим параллельную вспомогательную прямую на расстоянии 40мм (от горизонтальной оси)*



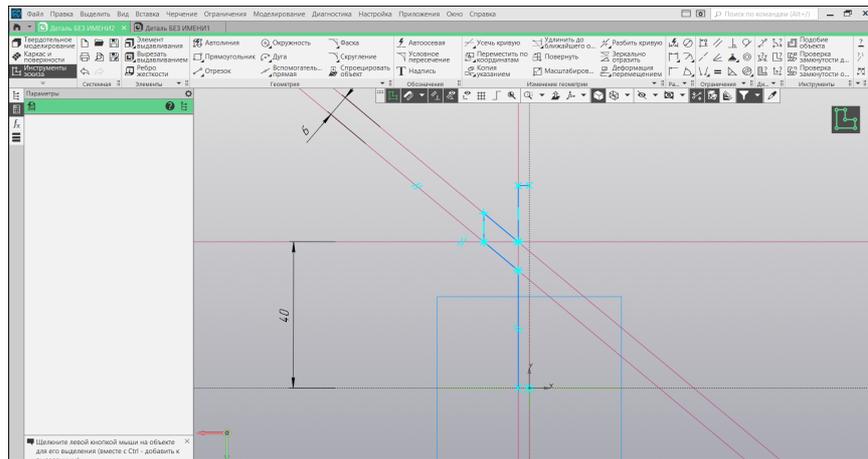
*Из точки пересечения вспомогательных прямых построим обычную вспомогательную под углом 140 градусов*



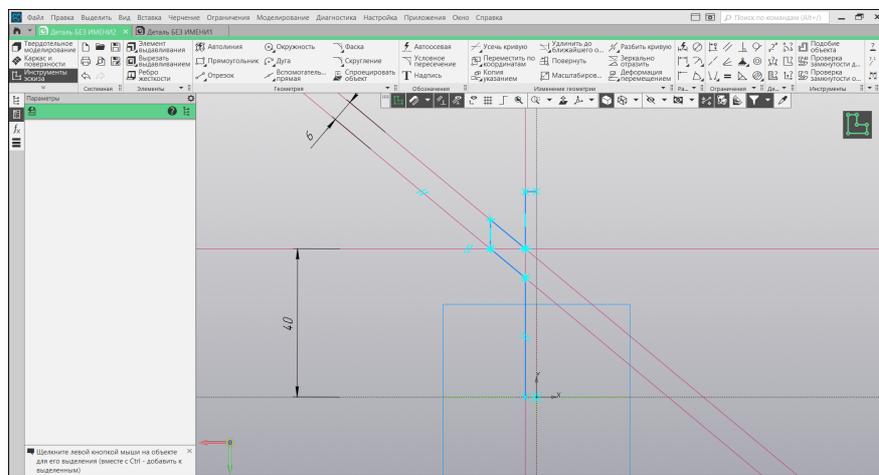
*Построим параллельную вспомогательную относительно наклонной на расстоянии 6 мм вниз*



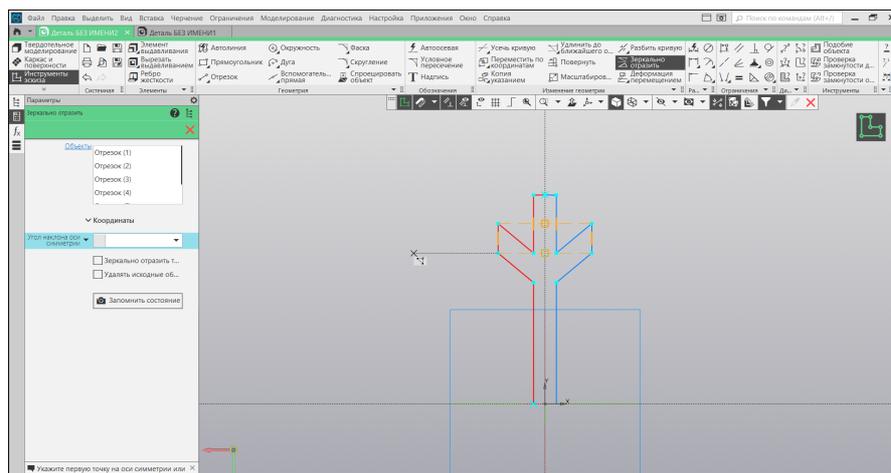
*Соединим отрезками, чтобы получить половину луча*



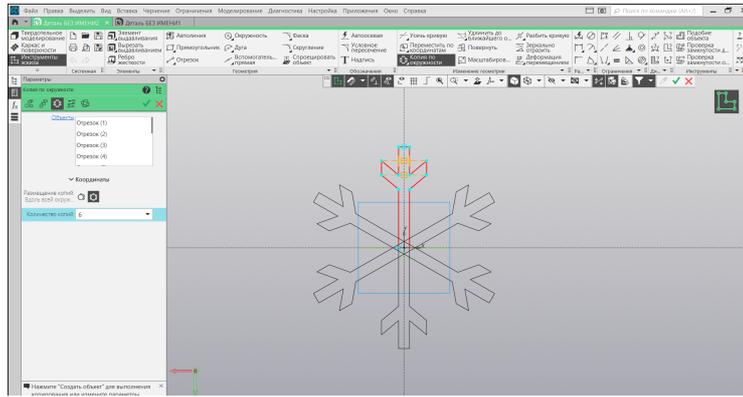
**Черчение – удалить вспомогательные прямые и точки**



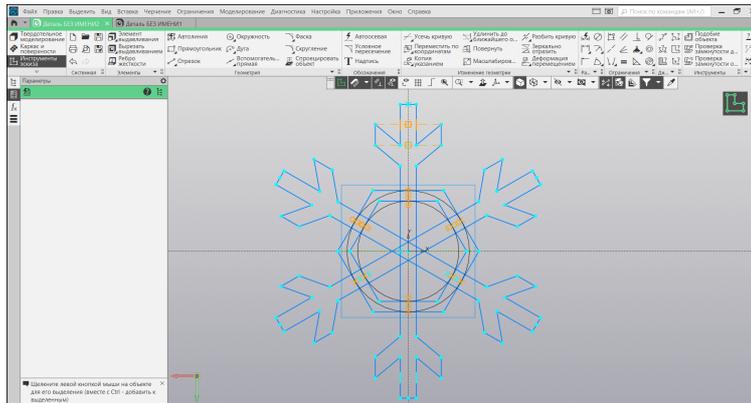
**Выделить - зеркально отразить**



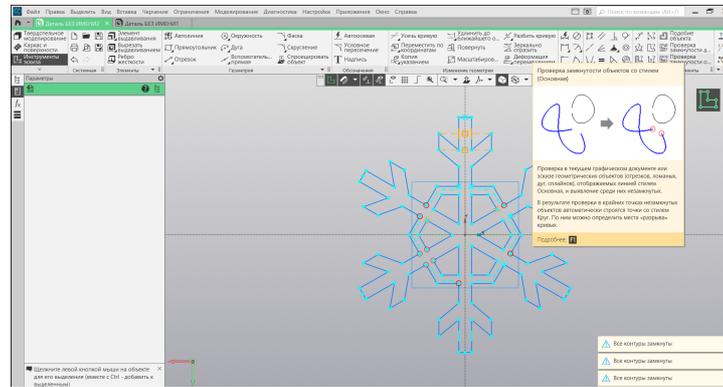
**Копия по окружности – вдоль всей – 6 шт – указываем центр**



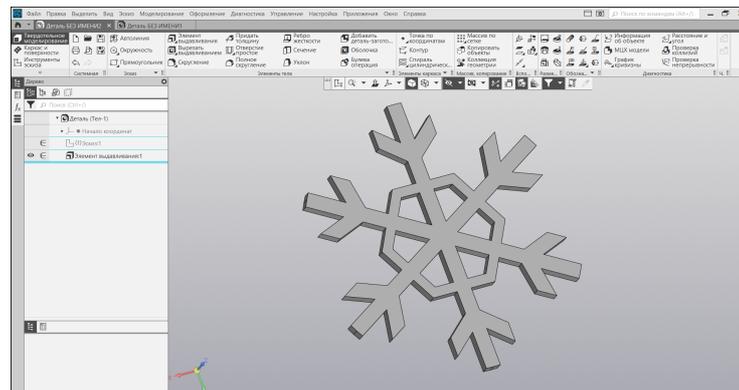
*Строим шестиугольники (выбрать неразрушенный объект!)*



*Удаляем лишние линии  
Делаем проверку замкнутости*



*Выдавливает*



### Список литературы:

1. Альтернативная энергия — обузданный ветер. [Электронный ресурс]. URL: <https://neftegaz.ru/science/ecology/332200-alternativnaya-energiya-obuzdannyy-veter/>
2. Атлас новых профессий 3.0. / Под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. — М.: Альпина ПРО, 2021. — 472 с. [Электронный ресурс]. URL: [https://atlas100.ru/upload/pdf\\_files/atlas.pdf](https://atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas.pdf)
3. Большой энциклопедический словарь. [Электронный ресурс]. URL: <https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc3p/>
4. Загадки. Наиболее полный сборник. [Электронный ресурс]. URL: <http://zagadki1.ru/index.htm>
5. История открытий Энциклопедия Перевод с английского А.М.Голова Москва «РОСМЭН», 1995г.-152 стр. Изобретатели; Ученые; Первооткрыватели
6. История парового двигателя: эолипил Герона – одна из величайших забытых паровых машин в истории. [Электронный ресурс]. URL: <https://1gai.ru/baza-znaniy/526243-jeolipil-gerona-odna-iz-velichajshih-zabytyh-mashin-v-istorii.html>
7. История развития конструкций винтов. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.badger.ru/blog/motors/6144.php>
8. Что такое цифровое производство? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comindware.com/ru/>