



enjoy
physics
НАУКА



УМНЫЙ ЛАГЕРЬ 2017

Пятая летняя смена направление «Физика»
«Аэростат от идеи до полета»
(30 июля – 11 августа 2017 года)

*«Чтобы стать крылатым – нужно стремление к полету»
Ю.А. Гагарин*



30 ИЮЛЯ. В ПРЕДВКУШЕНИИ ОТКРЫТИЙ

Сегодня первый день нашего пребывания в «Умном лагере». Каждый из нас с нетерпением ждал эту поездку, ведь именно нам предстоит стать первыми детьми, которые спроектируют и отправят в полет настоящий аэростат. От этого волнительно, но в тоже время очень интересно.

Вожатые рассказали о том, какие в лагере есть кружки, но большинству ребят было любопытно узнать о занятиях по физике. С завтрашнего дня начнется плотная работа над проектом, который должен вдохновить всех нас на новые открытия. В сочинении «как я провел лето» нашему отряду точно будет, что рассказать.



31 ИЮЛЯ. ЛЕГЧЕ ВОЗДУХА

Это был день знакомства с преподавателями и плотному приобщению к физике. Она оказалась гораздо интереснее, чем мы думали раньше! Мы вместе повторили кинематику, Ньютоновскую механику и подробно разобрали природу возникновения силы Архимеда — ведь именно она лежит в основе полёта всех летательных аппаратов легче воздуха. Нам рассказали о том, где применяют воздушные шары, стратосферные зонды, и дирижабли. В теории всё легко, но каждый из нас задался вопросом: как же самим создать аппарат легче воздуха? Самое невероятное, что в скором времени мы узнаем ответ не только в теории, но и на практике.





1 АВГУСТА. ТРЕНИРУЕМСЯ «НА КОШКАХ»

Это был по-настоящему насыщенный день. Занятия начались с изучения молекулярно-кинетической теории. Мы разбирали взаимосвязь основных параметров температуры, давления и объема. А в конце дня была первая лабораторная работа. Преподаватели выдали нам несколько больших шаров диаметром около 60 см, наполненных гелием. Мы точно измеряли длину окружности шара и массу. После чего мы привязали шар к нитке, на которой держался пластиковый стаканчик с песком,

уравновешивающий шар. Так произошел первый полет пока еще тренировочных шаров. Мы измеряли массу всех компонентов и сравнивали наши расчёты с экспериментальными данными.

2 АВГУСТА. ЭФФЕКТНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

В этот день мы продолжили изучение свойств газов, поговорили об устройстве аэростата, который предстоит сделать, и учились шить его оболочку. Правда, иногда мы путали части ткани и шили их вверх ногами – приходилось распарывать и пришивать заново.





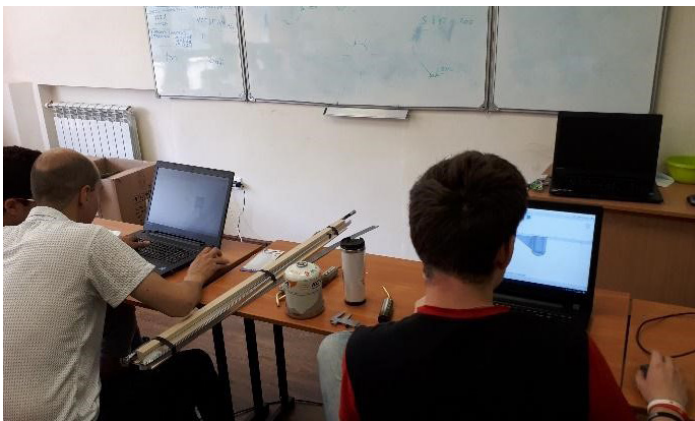
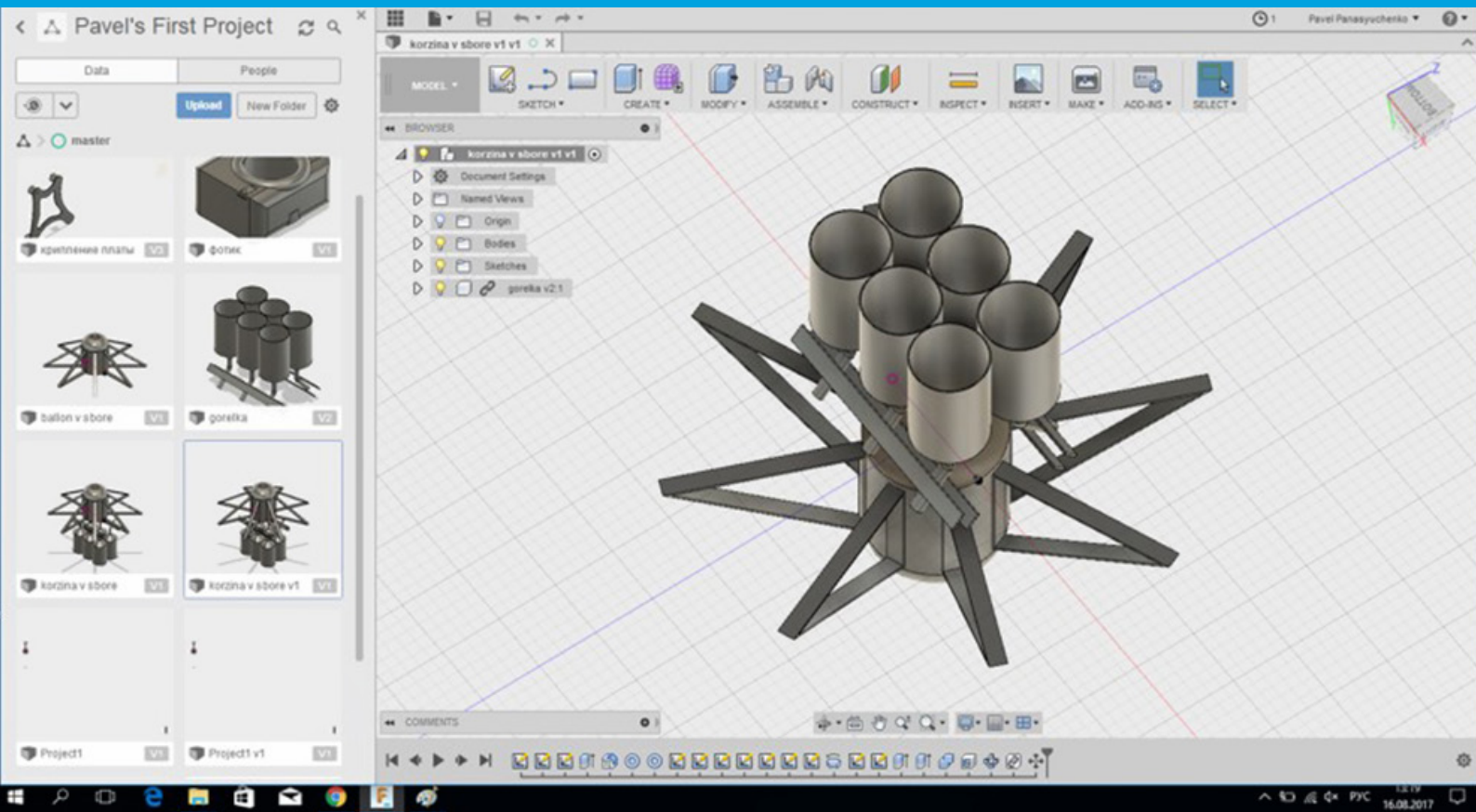
Преподаватели сказали, что для пробной версии шара это не страшно, но подобное нельзя допустить на рабочем прототипе. Теперь мы шьем внимательнее и ставим крестик в определенном месте, таким образом разделяя части ткани.

Правда, на этом практика не закончилась. Нам показали всю мощь жидкого азота, который способен охлаждать предметы до – 169 градусов! Шарик, наполненный углекислым газом сморщился и стал хрупким. Расколов его, мы увидели кусочки твердого газа. Запомнился крутой эксперимент с шариком, наполненным гелием. Шарик поднимал груз на нитке, и как только он оказывался в воздухе на него выливали жидкий азот. Под воздействием этого газа шар сморщился и опускался на землю, но через некоторое время он снова расправился, и, «набравшись сил», снова смог поднять этот груз. С настоящим аэростатом такие эксперименты не планируются, но было эффектно!

3 АВГУСТА. ИЗУЧАЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

В лагерь привезли несколько материнских плат и сегодня нам предстоит научиться паять. Нам выдали паяльник, паяльный фен и специальный отсос для припоя. Мы тренировались отпаивать и припаивать различные компоненты, что оказалось очень кропотливой работой. С большими деталями, например конденсаторами, работать было легко, а монтаж и демонтаж микросхем требовал аккуратности и сноровки, но большинство ребят с этим успешно справились.

Перед этим нам прочитали лекцию по электричеству. Мы узнали за счет чего возникает напряжение и почему двигаются заряды. Не обошлось и без решения задач — нам ведь все свои знания необходимо применять при создании нашего летательного аппарата.



4 АВГУСТА. СОЗДАВАЯ НОВОЕ

Работа над созданием аэростата идет полным ходом. И сегодня мы изучаем 3D моделирование. На наших ноутбуках установлена программа Autodesk fusion 360 – с ней и будем работать.

Достаточно быстро удалось освоить базовые операции: сначала рисуешь эскиз, затем вытягиваешь деталь. В этой программе мы готовим части будущего устройства, которое и станет основой нашего воздушного шара.

Но это только начало — дальше мы учились воплощать спроектированные нами детали

на 3D-принтере. Кажется просто: отправил файл на принтер и готово. Но на самом деле нужно изначально правильно подбирать форму детали, учитывая возможности принтера, а также грамотно выставлять температуру, толщину слоя и скорость печати.

5 АВГУСТ. ЮНЫЕ ХАКЕРЫ

Этот день был посвящен программированию. От того насколько мы разберемся с этой темой зависит будущее всего нашего эксперимента. Ведь наша цель не только запустить аэростат, но и получить с него необходимые данные.





что он начинал пиццать с определенным временным интервалом. Кстати, постепенно ребята определяются в своих предпочтениях. Кому-то интереснее заниматься 3D-моделированием, кто-то любит паять, а у девочек хорошо получается шить оболочку аэростата.

6 АВГУСТА, ВЫХОДНОЙ!

Сегодня в «Умном лагере» выходной и родительский день. За время смены многие успели соскучиться по родителям, поэтому с нетерпением ждали встречи с ними.

За неделю у ребят накопилась масса впечатлений: опыты с азотом, работа с приборами и новыми программами. Обо всем этом скорее хотелось поделиться с родными.

Родителям, в свою очередь, было интересно познакомиться с лагерем и пообщаться с педагогическим составом. Для этого были подготовлены станции и выставка работ, которые дети делали в течение смены.

Выходной прошел очень насыщенно. Родителям показали фотографии и видео со смены. Также дети подготовили

Для этого наш летательный аппарат будет буквально напичкан датчиками, которые нам и нужно верно запрограммировать.

Сначала тренируемся, выполняя разные задачи. К примеру, один парень запрограммировал контроль таким образом,





сюрприз – танцевальный флешмоб. Тема танцев продолжилась вечером во время дискотеки «На языке танца!». Нарядившись, все собрались в холле административного корпуса, где весело танцевали вместе со своими жоюатыми.

7 АВГУСТА. ПОНЕДЕЛЬНИК – ДЕНЬ ТЯЖЕЛЫЙ

Эта неделя действительно предстояла быть нелегкой. Но мало кто из нас думал о трудностях, потому что мы вышли на финишную прямую и все были воодушевлены скорым запуском аэростата.

Перед нами стояло несколько важных задач. Во-первых, нужно было закончить проектирование 3D моделей корзины воздушного шара. После этого все части корзины необходимо было распечатать на 3D-принтере. Во-вторых, нужно было нарисовать все крепления для датчиков метеостанции и крепления для самого контроллера, который обеспечивал подачу газа в нагревающий баллон. В-третьих, мы также должны были изготовить крепления для радио-модуля, задача которого передать все собранные данные на землю.

8 АВГУСТА. НА ПУТИ К НЕБУ

Мы продолжаем собирать наш аэростат. Времени остается все меньше, но к дате запуска мы не можем опоздать. Сегодня вырезаем оболочку воздушного шара. Для этого шаблон из бумаги расстелили на полу. Мелом начертили границы выреза. Началась долгая и кропотливая работа. У швейной машинки несколько раз ломались иглы, однако медленно, но верно создавался наш воздушный шар.

Под основную ткань аэростата мы также сшили льняную оболочку, которая должна





выдержать температуру свыше 200 °С. Также мы пришили петли, чтобы можно было прицепить корзину. Всего летательный аппарат будет весить около 5 килограмм: из них 2,5 кг оболочка и 2,5 кг корзина.

9 АВГУСТА. ИСПЫТАНИЯ НА ПРОЧНОСТЬ

Оболочка почти готова, теперь необходимо завершить конструирование корзины. Корпус, который получился, впечатлил. В нем было 6 креплений для газовых горелок, он был выполнен из алюминия, и сквозь него проходили трубы для подачи газа.

В этот же день мы приступили к испытаниям. Мы проверили, как работает метеостанция, посмотрев на изменения показаний во время

движения датчика по лестнице. Испытали термодатчик, который должен был мерить температуру внутри шара. А также убедились, что без сбоев работает радио-модуль, который и передаст всю информацию на землю.

Но самое важное было проверить систему управления. Вручную мы то включали, то выключали пламя, благодаря которому и будет взлетать наш аэростат.

Закрепить тренировку мы решили при помощи китайского фонарика, который взлетает по той же системе, что и воздушный шар. Из-за сильного ветра несколько фонариков загорелось, но в целом мы отработали схему работы с летательным аппаратом подобного типа.

Это был день перед пуском, завтра свершится историческое событие для всего лагеря...

10 АВГУСТА. «ПОЕХАЛИ!»

Самый волнительный день и вот он настал. Кажется, что не только наш отряд, но и весь лагерь в нетерпении. Сегодня мы увидим итог всей нашей работы. Каждый из нас вложил много усилий, чтобы этот запуск состоялся, и мы надеемся, что все получится так, как и планировали.



Место, откуда запустим аэростат огорожено. Вокруг расставлены огнетушители, и это необходимые меры безопасности — в конструкции корзины присутствуют газовые баллоны и открытое пламя.

Наш шар получился объемом 16 кубических сантиметров и весом около 5 килограмм. Изначально мы даже не предполагали, что эта конструкция будет выглядеть столь массивно.

Для того, чтобы шар не улетел от сильного порыва ветра, его привязали к земле стальным тросом.

Весь лагерь собрался, чтобы увидеть это событие. Мы проверили работу электроники — данные поступают на ноутбук, все в порядке. Постепенно начали нагревать шар дополнительным баллоном, чтобы не тратить основной. Когда шар наполнился, была дана команда к старту. Включили горелки, началась подача газа и... И он полетел! Наш аэростат, который мы делали все вместе на протяжении почти двух недель, теперь возвышается над «Умным лагерем!». То, что еще лишь мгновение назад казалось мечтой — стало явью. Мы



продолжали проверять показания приборов – данные успешно поступали на землю. Полет продлился около 10 минут, после чего воздушный шар плавно приземлился на землю.

ВОПЛОЩАЯ МЕЧТЫ В РЕАЛЬНОСТЬ

После дня запуска мы собрались в аудитории, чтобы обсудить результаты. Преподаватели похвалили нас, а мы тем временем до сих пор были в восторге. Нам рассказали о науке в МГУ, об исследовании космоса, космических лучей, ядерной физике и оборудовании на спутниках орбиты.

Мы надеемся, что наш шар станет музейным экспонатом «Умного лагеря». А наша смена останется в памяти как та, которая смогла воплотить свою смелую идею в реальность. 🌟