

**XLV Международная молодёжная
научная конференция**

«Гагаринские чтения – 2019»

Сборник тезисов докладов

Школьная сессия «Юные учёные»

Москва
2019 г.

УДК 629.7.01

ББК 39.53

Г12

Г12 Гагаринские чтения – 2019: XLV Международная молодёжная научная конференция: Сборник тезисов докладов: М.; Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), 2019.

Школьная сессия: М.: Моск. авиационный ин-т (национальный исследовательский университет), 2019. 164 с.

В сборник включены тезисы докладов, представленные в организационный комитет конференции в электронном виде в установленные сроки и отвечающие требованиям. Все доклады напечатаны в редакции авторов.

УДК 629.7.01

ББК 39.53

©Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет), 2019

Приветствую участников Международной молодёжной научной конференции «Гагаринские чтения»!

Конференция проходит в этом году в 45-ый раз, с неё начинали свой профессиональный путь многие выдающиеся деятели авиакосмической отрасли.

Для юных учёных Гагаринские чтения – отличная площадка для представления проектных и исследовательских работ. В 2019 году география школьной секции включает 23 города, в чтениях участвуют ребята из более чем 70 школ.

В своих исследованиях вы берётесь за решение актуальных и сложных научных задач, что позволяет надеяться на взятие новых рубежей отечественной авиационной наукой, на преемственность поколений учёных и инженеров.

Выражаю искреннюю благодарность вашим учителям и наставникам, укрепляющим связи между поколениями, прививающим вам научно-техническую культуру.

МАИ – уникальный университет с творческой технической средой. Мы видим в вас будущих маёвцев – творческих, самостоятельных, активных, деятельных. В МАИ вы раскроете свой потенциал: для этого у нас созданы все условия.

Желаю всем участникам конференции вдохновения, успехов, новых смелых идей и плодотворной работы!

*Проректор МАИ по научной
работе*



Ю. А. Равикович

**► ПРЕДУНИВЕРСАРИЙ МАИ —
школа для учеников
8-11 классов на базе
Московского авиационного
института.**

Индивидуальные образовательные траектории, углублённое изучение информатики, математики и физики.

Бесплатное обучение, аттестат государственного образца.
ОТКРЫТ НАБОР В 8 И 10 КЛАССЫ.

НАШИ УЧЕНИКИ УМЕЮТ

- ставить глобальные цели и добиваться результатов
- достигать успеха в самых смелых начинаниях
- реализовывать свой потенциал на 100%
- работать в команде и вместе побеждать

КАК ПОСТУПИТЬ

1. Подать заявку на сайте preduniversariy.mai.ru
2. Сдать письменный экзамен
3. Выполнить проект в Технопарке МАИ
4. Подать документы до 30 июня 2019 года

КОНТАКТЫ

Москва, ул. Острякова, д. 15А (м. Аэропорт)
+7 929 560-99-06
preduniversariy@mai.ru
preduniversariy.mai.ru



▶ **ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «ТРАЕКТОРИЯ ВЗЛЁТА» В МОСКОВСКОМ АВИАЦИОННОМ ИНСТИТУТЕ**

Кружки и секции по современным технологиям.

Учим школьников профессиям будущего.

Обучение в команде профессионалов.

ОТКРЫТА ЗАПИСЬ НА КУРСЫ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ

IT-разработка

- Программирование на C++
- Программирование на Python
- Разработка игр на платформе Unity

3D-моделирование и промышленный дизайн

- 3D-моделирование в SolidWorks

Беспилотные авиационные системы

- Сборка и пилотирование БПЛА

ПАРТНЁРЫ



ОАК



Сириус
Образовательный центр



При поддержке
правительства
Москвы

КОНТАКТЫ

Москва, Ленинградское шоссе, д. 5а (м. Войковская)

+7 901 713-03-31

traektoria@mai.ru

traektoria.mai.ru

Направление №10

Школьная сессия «Юный учёный»

Конструкция будущих летательных аппаратов

Аверчев А.К.

ГБОУ «Школа №2065», Москва

supersasha1212@gmail.com

Целью исследования является изучение перспектив будущего авиастроения.

Задачи исследования: найти вероятные характеристики самолётов 6-ого поколения.

Актуальность: сегодня боевая авиация является важнейшим фактором, во многом определяющим исход любого военного конфликта. Победу в предстоящих войнах будет одерживать сторона, обладающая более совершенными и многочисленными военновоздушными силами. Самолёты 6-ого поколения. Каждый истребитель нового поколения летает все быстрее без форсажа. Возможно, в будущем будут разработаны принципиально новые двигатели, поэтому истребитель 6 поколения сможет легко преодолевать порог скорости в два-три маха; Возможно, шестому поколению придётся выходить из атмосферы, что создаст потребность в двигателях, способных преодолевать первую космическую скорость (7,9 км/с). Возможно, для подобных манёвров понадобятся отдельные разгонные блоки.

Также однозначно изменится конструкция планера. Уже сейчас конструкторы думают об отсутствии необходимости устанавливать вертикальное оперение. Так как воздушный бой сейчас проходит на предельных углах атаки, и этот тренд, скорее всего, сохранится, из-за этого вертикальное оперение теряет всякий смысл.

Сокращение площади самолёта – это мечта любого конструктора. Меньше площадь – меньше шанс, что радар его заметит. Уже сейчас мы можем видеть ряд, пусть и творческих работ, но не нарушающих законов физики и аэродинамики, на которых нет вертикальную оперения. Появятся на самолётах шестого поколения и ряд новых принципиальных качеств:

- оснащение системами вооружения направленной энергии;
- создание нового двигателя, обеспечивающего существенное увеличение тяги, сокращение расхода топлива и в перспективе – выход на достижение гиперзвуковых скоростей;
- реализация концепции опционнопилотируемого самолёта или изготовление как в пилотируемом, так и в беспилотном вариантах.

С конструкционной точки зрения машины 6 поколения, как полагают эксперты, будут очень эргономичными. Вполне возможно, что крыло, к примеру, будет в большей части вмонтировано в фюзеляж. Есть вероятность, считают специалисты, что принадлежащие к 6 поколению истребители мира не будут оснащены вертикальным оперением. Возможно, в основе конструкции самолётов будет концепция "летающее крыло"

Вывод: шестое поколение ещё очень нескоро потеснит пятое. Даже истребители поколения четвёртого с плюсом будут служить ещё не одно десятилетие, а уж такие самолёты как ПАК ФА и вовсе останутся на вооружении до 2050-х. Модернизационный потенциал современных истребителей очень велик, и технологии шестого поколения сначала найдут своё применение на машинах предыдущего поколения. Таким образом, сегодня сделать вывод о том, какой будет военная авиация через 100 лет, очень сложно. Перспективы её развития в первой половине XXI века можно прогнозировать с достаточной вероятностью. А вот какой она будет во второй половине века, и будет ли вообще «военная авиация» или она трансформируется в ракетно-космические системы военного назначения, можно только предполагать...

Статистический метод определения физической характеристики с использованием средств измерения

Акперова О.А.

Научный руководитель — Загаровский А.А.

ГБОУ «Школа №1799», Москва

akperovao28@gmail.com

Данная исследовательская работа посвящена определению коэффициента трения статическим методом. Эта проблема была выбрана потому, так как ответы на многие важные вопросы, относящиеся к движению тел, дают законы, связанные с такой физической величиной, как сила трения, одной из характеристик которой является коэффициент трения. Явление трения играет важную роль в нашей повседневной жизни, если бы оно отсутствовало, то мы не могли бы ходить, колёса машин крутились бы на месте; даже одежду мы носим благодаря трению, которое удерживает волокна в составе нитей. Актуальность темы заключается в том, что она связывает теорию с практикой, позволяет начинающему исследователю целенаправленно и поэтапно развивать творческие и исследовательские способности, а также это открывает дверь в мир проектирования и конструирования приборов для различных областей науки и техники. Гипотезой для этой работы является то, что существует критический угол относительно горизонта, при котором тело начинает соскальзывать, а тангенс этого угла является коэффициентом трения скольжения. Цель данной работы есть создание прибора для определения критического угла относительно горизонта, при котором тело начинает соскальзывать. А после исходя из гипотезы, определение коэффициентов трения скольжения для различных тел с различных поверхностей. Для создания прибора для определения критического угла соскальзывания тела были использованы две деревянные доски, мебельная металлическая петля и транспортир. Доски были обработаны наждачной бумагой и покрашены краской, затем были измерены размеры петли и вырезаны в досках пазы для неё, после петля крепится к доскам. К верхней доске был прикреплен транспортир, к которому привязана верёвка с небольшим грузом (отвес). Сами образцы для эксперимента были изготовлены из резины, дерева и керамики. В результате работы были получены критические углы соскальзывания тел из различных материалов и произведён расчёт коэффициентов трения. После произведено сравнение со справочными данными, по результатам которого видно совпадение полученных коэффициентов трения с теми, которые есть в справочниках.

Повышение авиационной безопасности

Алексеев А.Д.

Научный руководитель — Ларионова Е.В.

ГБОУ «Школа №2010», Москва

alex240902@gmail.com

Повышение авиационной безопасности. Управление самолёта тягой двигателей.

Необходимость: авиационные катастрофы происходят из-за ряда различных причин. Большинство катастроф возникает по вине человека, погоды или террористических актов. В воздухе может возникнуть ситуация, в которой управлять самолётом будет возможно только при помощи двигателей. В подобной ситуации опытность, концентрация и спокойствие пилота играют решающую роль. Однако все пилоты-люди, а людям свойственно совершать ошибки. В такой ситуации необходима система, облегчающая управление самолётом. Яркими примерами такой необходимости могут служить следующие катастрофы:

1) Катастрофа DC-10 в Су-Сити: в результате повреждения гидравлических систем единственным средством управления самолётом осталось управление тягой двигателей. Опытнейшие пилоты смогли управлять самолётом и посадить его, сохранив жизни части пассажиров.

2) Катастрофа Boeing 747 под Токио: крупнейшая авиационная катастрофа одного самолёта произошла из-за плохого ремонта и отрыва стабилизатора. В результате самолёт стал практически неуправляемым. Благодаря использованию двигателей экипажу почти удалось спасти неуправляемый самолёт и больше 30 минут бороться за жизни более 500 человек.

Способы решения.

Способом решения данной проблемы является установка на самолёт системы, которая будет автоматически регулировать тягу двигателей, позволяя экипажу увести самолёт на экстренную посадку в штатном режиме. Данный способ позволяет сократить влияние человеческого фактора на полет и управления самолётом. Благодаря подобной системе экипаж воздушного суда не рискует ошибиться во время управления двигателями, малый опыт пилотов или их не готовность к такой ситуации будут меньше влиять на управление, что позволит разобраться в ситуации и принять необходимые меры.

Результаты.

В результате установки данной системы я полагаю, что случаи подобных авиакатастроф больше никогда не повторятся. Экипаж всегда будет готов решить подобную проблему при её возникновении.

Безопасный полёт

Алиева Е.М.

Научный руководитель — Выборных И.В.

ГБОУ «Школа №64», Москва

angel-alice@mail.ru

Проект завязан на изучении и обеспечении защиты пассажиров при аварии на самолёте в воздухе. Также проводится анализ существующих решений и некоторых моментов. Этот проект имеет свои минусы и плюсы. Одними из самых существенных минусов, на мой взгляд, являются большая стоимость и трудности в обслуживании таких рейсов. Но изучив статистику авиакатастроф и их причин, я сделала вывод, что катастрофы происходят по нескольким причинам: халатность наземных служб, плохие погодные условия и ошибка пилотов. Капсула для коллективного спасения пассажиров представляет собой часть салона самолёта, которая позволяет обеспечить эвакуацию всех членов экипажа и пассажиров с самолёта, который терпит крушение. Капсула крепится к фюзеляжу самолёта с помощью тяги, которую можно подорвать с помощью пиропатрона. Когда она отделяется от самолёта, то спускается на землю или воду при помощи парашютов, приводняется она на надувные плоты. Системы спасения пассажиров, которые имеются на борту самолёта, эффективны только для той или иной ситуации, а вот дать 100 % гарантию того, что человек выживет, они не могут. Такой гарантии не даёт и капсула, однако она позволяет обеспечить возможность эвакуации всех членов экипажа и пассажиров с самолёта, который терпит крушение. Капсула обеспечивает плавный спуск и мягкое приземление. Она может применяться в диапазоне от нескольких десятков метров до нескольких километров. Но тут появляется затруднения. Это тоже один из существенных недостатков капсулы. Если капсула приземлится на гору, то она покатится с неё, тогда пассажиры и члены экипажа могут получить травмы и даже погибнуть.

Инженерные и антионкологические инициативы освоения Марса

Алюшин Артем

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Куркин И.И.

ГБОУ Школа №1560 «Лидер», Москва

darinadedova720@gmail.com

Во время марсианской миссии защита для экипажа от радиации должна быть комбинированная с общей средней накопленной дозой 52 бэр.

Негатив – если доза составляет от 75 до 200 бэр, то лучевой болезнью будут страдать от 5 до 50% облучённых. Симптомы – рвота, усталость и отсутствие аппетита.

Российская Миссия освоения Марса ориентируется на сверхтяжёлую ракету типа «Ангара». За несколько пусков осуществится подготовка и реализация пилотируемой миссии освоения Марса.

- На опорной орбите будет сформирован экспедиционный пилотируемый комплекс. Масса 140 т. Высота 500 км.
- Развернут крылатый спутниковый модуль медико-биологической и радиационной диагностики возвращаемых из дальнего космоса объектов. Масса 5-6 т. Высоты 200 – 500 км.
- Заранее в автоматическом режиме осуществится доставка на поверхность Марса жилого модуля (радиационного убежища). Масса 46 т

Экспедиционный комплекс Освоение Марса будут осуществлять многоразовые ядерные аппараты Альтернативные варианты двигателей: ЯРД или ЯЭРДУ. Предполагаемое время работы двигателей ЯРД до 1 часа. ЯЭРДУ – недели и месяцы.

Характер радиации. В ходе полёта экипаж будет подвергаться радиацией разной структуры и интенсивности – из космоса солнечная и галактическая радиация, бортовая радиация от ядерного реактора.

Медико-биологические проблемы.

Защита от внешней радиации. Заряженные частицы – это периоды спокойного солнца, вспышки и времена прохождения радиационных поясов. В периоды вспышек солнечной активности и времена прохождения радиационных поясов уровень космической радиации может многократно повышаться.

Следовательно, число заряженных частиц, действующих на человеческий организм, также будет увеличиваться, что способно привести к развитию различных онкологических заболеваний и множественной гибели клеток нашего организма, возникающей вследствие разрушения цепи ДНК.

Также опасность представляют и изменения в порядке азотистых оснований в цепи ДНК, которые могут быть вызваны различными мутациями, возникающими из-за воздействия космической радиации.

Данные процессы способны повлечь за собой неконтролируемые изменения в природе бактерий, населяющих наш организм (например, бактерий кишечника *Escherichia coli* и *Lactobacillus*), что может привести к непредсказуемым последствиям, вплоть до появления у данных микроорганизмов возможности вызывать различные неизученные заболевания, в теории способные вызывать пандемии планетарного масштаба.

Общее время облучения 910 дней. Заряженные частицы, в силу большей интенсивности захвата, разрушают ДНК, провоцируют поверхностные разрушения биологической ткани. При этом протоны, по сравнению с электронами, разрушают большее количество биологических клеток.

Сопутствующие инженерные проблемы. Дозу, которую получит астронавт от космических лучей, защищённый только корпусом межпланетного космического корабля, с поверхностной плотностью 5 г/см² усреднённо составит 31.8 бэр. Во время солнечной вспышки астронавты будут находиться в убежище космического корабля с поверхностной плотностью радиационной защиты 35 г/см² в этом случае доза радиации 5.5 бэр. Доза

излучения на Марсе – 14.7 бэр, учитывается, что атмосфера и поверхность планеты (в качестве убежища) защищают от большей части излучений.

Медико-биологические проблемы.

Радияция из бортового реактора – нейтральные частицы (гамма и нейтроны) в силу своей проникающей способности провоцируют глубинные разрушения биологической ткани. В частности нейтроны в процесс радиационного захвата инициируют появление вторичного более опасного локально и глубинно действующего излучения в форме заряженных частиц.

Радияция провоцирует в клетках химические реакции, в ходе которых вырабатываются токсичные вещества, способные убить отдельную клетку или нарушить её нормальную работу.

Сопутствующие инженерные проблемы.

Теневая защита от радиации реактора. Суммарная доза радиации 5 бэр.

Мощности реактора ЯРД 196 мВт – суммарное время работы – час, удельная масса защиты 372 гр/см², масса защиты 4000 кг.

Мощности реактора ЯЭРДУ 5 мВт – суммарное время работы – месяц, удельная масса защиты 450 гр/см², масса защиты 4987 кг.

Диагностика последствий.

Аппарат после полёта в дальний космос будет находиться в зонах длительной дезактивации. Эта зона может находиться на высотах 500 – 1000 км. Опасность анализируется с использованием диагностического оборудования крылатого спутникового модуля. Этот модуль должен быть многофункциональным для дистанционной диагностики не только радиационной, но и бактериальной опасности.

Надо учитывать, что бактерии в космических условиях могут мутировать и в этом случае носить не предсказуемый медико-биологический характер.

Консультант по работе: врач-онколог Канукоев К.Ю., МНИОИ им. П.А. Герцена

Способ и схема увеличения подъёмной силы экраноплана

Антаков Ф.В.

Научный руководитель — Галлиулин Р.Ю.

МБОУ «Гимназия №39», Уфа

antackfed@yandex.ru

Актуальность темы: в настоящее время все большее применение находят летательные аппараты, с применением экранного эффекта, поскольку он позволяет добиться улучшения технических характеристик летательного аппарата.

Новизна проводимого исследования: впервые исследовано влияние отклоняемых поверхностей на аэродинамические характеристики летательного аппарата (увеличение подъёмной силы), а также предложена новая тандемная схема, позволяющая увеличить подъёмную силу, при тех же энергозатратах.

Цель исследования: экспериментально обосновать способ увеличения подъёмной силы при помощи установки отклоняемых поверхностей в нижней и верхней частях летательного аппарата. При этом, с целью предотвращения кабрирования, предложить схему, в основе которой лежат:

а) подъёмная сила, достигнутая при помощи отклоняемых поверхностей и

б) подъёмная сила, образованная экраным эффектом.

Доказать большую эффективность предложенной схемы, перед схемой классического экраноплана.

Объект исследования: подъёмная сила.

Гипотеза исследования: при установке отклоняемых поверхностей и применения “схемы капюшон” увеличится подъёмная сила центроплана.

Задачи исследования: определить изменение величины подъёмной силы в результате установки отклоняемых поверхностей с применением “схемы капюшон”

Методы исследования: продувка в аэродинамической трубе макета центроплана.

Приёмы исследования: изготовление макета центроплана. Продувка макета в аэродинамической трубе с замером подъёмной силы без установки отклоняемых поверхностей и с их установкой. Определения величины изменения подъёмной силы.

Вывод: экспериментально подтверждено, что вследствие установки отклоняемых поверхностей и при применении “схемы капюшон” подъёмная сила возрастает. Таким образом, гипотеза исследования подтверждена. Необходимо продолжение исследования с увеличением количества продувок для определения оптимальных конфигураций отклоняемых поверхностей и углов их установки, дающих максимальный прирост подъёмной силы, при различных режимах полёта.

Создание беспилотного летательного аппарата с использованием солнечных панелей

Артошенко И.А., Шкут А.В., Лебедев О.А.

Научный руководитель — Васильев Н.М.

МОУ «СОШ № 29 имени П.И. Забродина», Подольск
solar.bpla@gmail.com

В настоящее время существует большое количество беспилотных летательных аппаратов самолётного типа. Их основным недостатком является крайне непродолжительный полет (до нескольких часов). В данной работе рассмотрена возможность использования солнечных батарей на микро БПЛА самолётного типа с целью увеличения продолжительности нахождения в воздухе до суток.

Целью проекта является создание беспилотного летательного аппарата с возможностью увеличения продолжительности полёта за счёт использования солнечных панелей.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

1. Анализ задач, которые ставятся для БПЛА подобного типа.
2. Подбор полезной нагрузки исходя из поставленной задачи.
3. Выбор и тестирование различных солнечных панелей.
4. Выбор и тестирование инвертеров.
5. Выбор оптимальной системы стабилизации (автопилота) и средств связи.
6. Выбор готового носителя для тестирования первой итерации аппарата.
7. Подбор наиболее эффективной винтомоторной группы исходя из поставленной задачи

При реализации были рассмотрены различные виды солнечных панелей, эмпирическим путём были выбраны наиболее эффективные, также были проведены испытания для подбора винтомоторной группы с оптимальным соотношением токо-потребления и тяги моторов. Также была выбрана полезная нагрузка в виде камеры для фото/видеосъёмки, а также внешние датчики для мониторинга окружающей среды.

Данная технология может быть применена как для промышленных разработок, так и для частных проектов, направленных на решение различных задач с необходимостью длительного времени полёта. Так как даёт преимущество перед летательными аппаратами, имеющими только питание от стационарного аккумулятора за счёт своей частичной автономности.

Количественный анализ внутреннего строения Марса. Оценка максимальной высоты гор на поверхностях планеты

Архипов З.М.

Научный руководитель — доцент, к.ф.-м.н. Филиппов Ю.П.

МБОУ Лицей «Технический», Самара

macarena2000@mail.ru

Одной из самых острых научных проблем XXI века является проблема существования внеземной жизни. Человечество с давних времён искало ответ на вопрос: есть ли жизнь на других планетах Солнечной системы и в окрестности других звёзд? Однако и сегодня этот вопрос остаётся открытым.

Вероятность обнаружить примитивные формы жизни, подобные земной, увеличивается, если небесное тело имеет атмосферу и находится в пределах зоны обитаемости материнской звезды. Помимо Земли лишь Марс пребывает в зоне обитаемости Солнца, и потому космические агентства многих стран имеют программы по изучению Марса. Из-за низкого уровня содержания воды на поверхности Марса, уровень пригодности к жизни здесь является низким. В прошлом жидкая вода была на поверхности планеты, значит, и жизнь могла зародиться здесь. Возможно сегодня, существенная часть запасов марсианской воды сохранилась в коре планеты.

Для того чтобы найти здесь следы марсианской жизни нужны точные модели внутреннего строения планеты.

В настоящее время уже предложено множество моделей, но они имеют существенные расхождения, поэтому необходимо в дальнейшем исследовать данную тему.

Поэтому, главной целью настоящей работы является построение простейшей модели внутреннего строения Марса и определение размеров и масс его основных зон. Определение максимально допустимой высоты гор на поверхности планет земной группы. В работе решены задачи.

1. Сформулирована элементарная трёх зонная модель внутреннего строения Марса.
2. Определена толщина коры Марса с использованием термодинамических свойств её основных пород.
3. Решена задача об определении размеров и масс внутренних зон Марса.
4. Произведена оценка максимальной высоты гор Марса и других планет земной группы.

Мы использовали уникальную схему поиска основных параметров, характеризующих внутреннее строение планеты. Сформулированная нами модель может быть использована в дальнейшем для определения внутренней структуры планет земной группы

От игры до открытия. Эмоциональное взаимодействие человека и машины

Архипова А.В.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

arhipova2002@yandex.ru

Эмоции позволяют быстро передать простую информацию, например, опасность, одобрение, отрицание. При этом она может быть передана любому человеку, не зависимо от того, на каком языке он говорит и пишет. Также информация может быть передана ребёнку, который не умеет читать. Но машины не наделены эмоциями.

Цель проекта: показать практическое применение физики для создания искусственных эмоций, которые сможет воспроизводить машина и которые будут однозначно восприниматься человеком.

Гипотеза: передача простой информации, значительно быстрее и проще происходит посредством эмоций, поскольку не требует знаний языка и наличия навыка чтения. Данная

тема проекта является актуальной, потому что новые научные открытия делают жизнь лучше, удобней и насыщенной. Они являются основными двигателями прогресса.

Практическая значимость нашего проекта заключается в разработке прототипа робота, демонстрирующего основные эмоции. Машинные эмоции могут быть использованы для взаимодействия машины (робота) с детьми, которые не умеют читать, либо с людьми независимо от языка, которым они владеют.

Теоретическая значимость – в разработке списка эмоций и способов их отображения машиной (роботом).

Физика изучает явления окружающего мира. Её открытия делают жизнь человека более комфортной и интересной. Всем известно, что большое место в жизни каждого ребёнка занимают игрушки. Именно поэтому, методика использования игрушек как инструмента познания физических законов позволяет заинтересовать учащихся и активизирует познавательную активность.

В данном проекте приведена классификация игрушек, схемы, созданных нами игрушек от простых более сложным и представлены модели игрушек. Например, дом создан на основе простой электрической цепи, включающей провода, батарею, выключатель и лампочку. А «Колесо Фортуны» создано на основе двух микросхем на плате. Первая из них (NE555) является генератором импульсов. Скорость импульса зависит от сопротивления резистора и ёмкости конденсатора. Вторая микросхема (K561IE8) – это десятичный счётчик.

Один из этапов это создание робота, воспроизводящего эмоции. Для создания робота мы выбрали визуальный вариант взаимодействия с человеком. Мы разработали следующие эмоции: void glazUdivlenie (void); // Удивление, void glazZadumalsia (void); // Задумчивость, void glazPrezrenie (void); // Презрение, void glazNo (void); // Нет, void glazYes (void); // Да, void glazZlost (void); // Злость, void glazGrust (void); // Грусть, void glazPodmignul (void); // Подмигивание. Были запрограммированы эмоции, которые последовательно запускаются контроллером. В отличие от простых устройств, созданных на основе микросхем, работа платформы зависит от загруженной в него программы. Чем сложнее устройство, тем проще с ним работать человеку. Информация с контроллера поступает на микросхему, управляющую работой матрицы. Поочерёдное воспроизведение символов на матрице создаёт эффект анимации.

В результате выполнения проектной работы: мы научились классифицировать и анализировать информацию, мы освоили работу с микросхемами и микроконтроллером, изучили основы программирования, были разработаны и реализованы эмоции. В дальнейшем мы планируем создать робота, который будет их воспроизводить в качестве реакции на окружающий мир.

Создание модели экраноплана и его использование

Астахов А.С., Скрыбин В.Г.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

artem230820022380@gmail.com

Для развития исследований во многих ситуациях требуется транспортные средства способные максимально быстро доставить группы учёных, исследователей и грузы в определённые точки, при этом обеспечить полную их сохранность. Такими средствами передвижения являются экранопланы, способные во время движения отрываться на большую высоту, следовательно, уже не зависит от поверхности, над которой двигаются, а значит, они становятся экранопланами.

Целью работы является изучение экранного эффекта, разработка чертежа и экспериментальной модели экраноплана.

Достоинства:

- Экранопланы представляют совершенно новую линию развития транспортных средств, неоспоримым достоинством является более низкий уровень расхода топлива, из-за более щадящих и экономичных режимов работы силовой установки на единицу совершения транспортной работы в т/км.

- Высокая живучесть: современные экранолёты гораздо безопаснее обычных самолётов, так как в случае обнаружения неисправности в полёте амфибия может сесть на воду даже при сильном волнении. Причём это не требует совершения каких-либо предпосадочных манёвров и может быть осуществлено просто сбросом газа (например, в случае неисправности двигателей).

- Достаточно высокая скорость – от 400 до 600 км/ч и более – экранопланы по скоростным, боевым и грузоподъёмным характеристикам превосходят суда на воздушной подушке и суда на подводных крыльях.

- У экранопланов высокая экономичность и более высокая грузоподъёмность по сравнению с самолётами, так как подъёмная сила складывается с силой, образующейся от экранного эффекта.

- Для военных немаловажна малозаметность экраноплана на радарх вследствие полёта на высоте нескольких метров, быстрходность, невосприимчивость к противокорабельным минам для экранопланов не важен тип поверхности, создающей эффект экрана – они могут перемещаться над замёрзшей водной гладью, снежной равниной, над бездорожьём и т. д.; как следствие, они могут перемещаться по «прямым» маршрутам, им не нужна наземная инфраструктура: мосты, дороги и т. д.

- Экранолёты относятся к безаэродромной авиации – для взлёта и посадки им нужна не специально подготовленная взлётная полоса, а лишь достаточная по размерам акватория или ровный участок.

Недостатки:

- Одним из серьёзных препятствий регулярной эксплуатации экранопланов является то, что место их предполагаемых полётов (вдоль рек) очень точно совпадает с зонами максимальной концентрации птиц;

- Низкая манёвренность, так как экраноплан, как и самолёт, для изменения направления движения должен создавать центростремительную силу, единственным источником которой является крыло.

- Экраноплан «привязан» к поверхности и не может лететь над неровной поверхностью; этого недостатка лишён экранолёт;

- Управление экранопланом отличается от управления самолётом и требует специфических навыков;

- Хоть полёт «на экране» и связан с меньшими энергетическими затратами, нежели у самолёта, однако процедура старта требует большей тяговооружённости, сравнимой с таковой у транспортного самолёта, и соответственно применения дополнительных стартовых двигателей.

Голография и её применение

Атутин С.Д.

Научный руководитель — Курбакова Е.Н.

ГБОУ «Школа №1550», Москва

atutin_serгей@mail.ru

В современном мире человеку всё чаще нужно отобразить объект в трёх измерениях для более чёткого и лёгкого понимания информации.

Цели и задачи.

Цели:

- Узнать, что такое голография и где она применяется.

- Показать 3D изображение.

Задачи:

- Исследовать понятие голографии.
- Сделать проектор.
- Создать 3D анимацию

Определение голографии.

Голография (др.-греч. *βλῶς* – полный + *γράφω* – пишу) – набор технологий для точной записи, воспроизведения и перестроения, волновых полей оптического электромагнитного излучения, особый фотографический метод, при котором с помощью лазера регистрируются, а затем восстанавливаются изображения трёхмерных объектов, в высшей степени похожие на реальные.

Классификация голограмм.

Голограммы классифицируются в зависимости от:

- 1) Свойства светочувствительной среды, в которой осуществляется запись
- 2) Взаимного расположения голограммы, объекта и опорного источника
- 3) Длины волны излучения при записи и восстановлении голограммы
- 4) Физической природы волнового поля, записываемого на голограмме
- 5) Назначения голограммы

Виды голограмм:

1) Мультиплексные голограммы – одновременно записано несколько изображений, либо раздельно записаны отдельные части одного изображения.

2) Цветные голограммы – голограммы, способные воспроизводить цветные изображения.

3) Отражательные трёхмерные голограммы.

Их изготовление сложный технологический процесс.

Применение: изобразительная голография (предметы искусства, изготовление голографических портретов или натюрмортов)

4) Радужные голограммы – это изображения, переливающиеся всеми цветами радуги.

Применение: оптические защитные технологии.

5) Синтезированные голограммы (Image-matrix голограммы) – это тип голограмм базируется на изображениях компьютерной графики, что позволяет создавать яркие контрастные голограммы с кинетическими эффектами.

6) Деметаллизированные голограммы.

Технология деметаллизации обеспечивает более надёжную защиту документов и товаров, за счёт того, что подделать такие голограммы очень сложно.

7) Юниграмма

Новое средство защиты, представляющее собой многослойный материал, который может содержать более десяти степеней защиты и состоящий из голограммы и скрытого изображения, которое можно увидеть только при помощи специального прибора (идентификатора)

Применение: документы строгой отчётности – акцизные марки, контрольные знаки, проездные билеты, векселя, удостоверения личности. Потребительские товары – продукты питания, алкоголь, фармацевтика, косметика, одежда, техника.

Виды голограмм по объёмности восстановленного изображения:

1) 3D – голограммы.

Воспроизводят объёмное изображение реального объекта.

Применение: при комплексной защите и создании имиджа торговых марок.

2) 2D-3D – голограммы.

Содержат несколько плоскостей изображения, которые визуально расположены одна за другой и создают эффект трёхмерности.

Применение: идентификации товаров, документов и ценных бумаг.

Виды голограмм в зависимости от свойств фольги:

1) Неразрушающиеся наклейки. При попытке переклеить такую наклейку изображение сохранится на её основе

2) Частично разрушающиеся. При попытке переклеить такую наклейку часть изображения остаётся на основе, часть на изделии.

3) Полностью разрушающиеся. При попытке переклеить такую наклейку изображение остаётся на объекте, а основа отделяется полностью.

Электромагнитный ускоритель масс

Баранчикова А.Р.

Научный руководитель — Иванова Т.А.

МБОУ «СОШ № 46» г. Калуги

anastasiya.baranchicova@gmail.com

В настоящее время большую ценность имеет освоение мирного космоса. Электромагнитный ускоритель масс – это устройство, которое поможет выводить спутники на орбиту Земли и защищать Землю от высокоскоростных космических тел, представляющих угрозу.

Цели работы:

1. Доказать, что в домашних условиях можно собрать действующую упрощённую версию ЭМУ

2. Выяснить от чего зависит начальная скорость вылета снаряда и установить зависимость между индуктивностью катушки и начальной скоростью вылета снаряда

Электромагнитный ускоритель масс (ЭМУ) – общее название установки для ускорения объектов с помощью электромагнитных сил.

Магнитный ускоритель состоит из соленоида, внутри которого находится ствол. В один из концов ствола вставляется снаряд. При протекании электрического тока в соленоиде возникает магнитное поле, которое разгоняет снаряд, «втягивая» его внутрь соленоида.

Начальная скорость вылета метаемого тела – снаряда зависит от энергии, запасаемой изначально в батарее конденсатора, времени разряда конденсатора и времени работы катушки индуктивности

В ходе проведения исследования, я определила индуктивности трёх самостоятельно изготовленных катушек.

Второй этап исследования был посвящён определению начальной скорости вылета снаряда. С каждой катушкой, проведена серия из 15 опытов. Экспериментальный результат получен с учётом погрешности измерения.

Начальная скорость вылета метаемого тела – снаряда зависит от индуктивности катушки, массы снаряда, от положения метаемого тела, от энергии, запасаемой изначально в батарее конденсатора, времени разряда конденсатора и времени работы катушки индуктивности.

Дальнейшей основной технической задачей является решение вопроса увеличения эффективности преобразования электромагнитной энергии в кинетическую. Так же КПД моей установки очень низок, в будущем я постараюсь максимально возможно увеличить КПД. Низкий КПД можно компенсировать, используя многоступенчатую систему разгона снаряда.

Российские специалисты готовы к внедрению устройств, работающих на больших скоростях. Российский аналог рельсотрона для замены ракеты-носителя, скорости, развиваемой «рельсотроном», будет достаточно для вывода полезного груза на орбиту (а в перспективе и людей). По имеющимся сведениям, «катапульта в космос» поможет более чем в два раза снизить затраты на доставку грузов на околоземную орбиту.

Эти разработки ведутся в Троицком институте инновационных и термоядерных исследований, входящем в состав «Росатома».

Автономная система автополива для комнатных растений

Баракхоев А.С.

Научный руководитель — Славинская Е.М.

ГБОУ «Школа №1357», Москва

barakhoev50@gmail.com

В работе производится исследование возможности создания на микроконтроллере Arduino системы автоматического автополива растений с голосовым управлением и возможностью подключения по wi-fi к системе умного дома. С лёгкой настройкой для домашнего использования и понятным интерфейсом для любого человека.

Введение:

Сложно представить себе современную жизнь без использования технологий: интернета, смартфона, кухонной техники и системы «Умный дом».

Системы «Умный дом» обретают большую популярность в современном мире, позволяют подключать различные устройства и приборы.

Умный дом – жилой дом современного типа, организованный для проживания людей при помощи автоматизации и высокотехнологичных устройств. Под «умным» домом следует понимать систему, которая обеспечивает безопасность и ресурсосбережение, в том числе и комфорт для всех пользователей.

Но потребности человека с каждым днём возрастают. Мы хотим помочь расширить круг предлагаемых услуг для более комфортного проживания, предлагая новую опцию.

Цель:

Собрать систему автополива растений с управлением при помощи голоса и с удобным для любого пользователя интерфейсом.

Задачи:

- 1) Разработать и собрать систему авто полива.
- 2) Установить программу работы под управлением голоса.
- 3) Создать удобный и понятный интерфейс.
- 4) Создать приложение, где можно отслеживать влажность воздуха, температуру окружающей среды и количество раз полива растений.

Основная часть:

Материалы и оборудование для создания данного устройства потребовались следующие материалы:

- Микроконтроллер Arduino Uno
- Модуль голосового управления
- LCD дисплей
- Модуль энкодера
- Модуль из нескольких реле
- Насос
- Блок питания 12 В
- Тактовые кнопки
- Принцип работы

При помощи модуля голосового управления или кнопок, пользователь может настроить время для подачи воды в растения, количество подаваемой воды и интервал подачи воды

Разработка программы:

Программа для управления системой была разработана в среде программирования Arduino Ide

Заключение:

- 1) Системы «умный дом», добавили новую опцию дистанционного авто полива домашних растений.
- 2) Создали и отладили программу работы установки под управлением голоса.
- 3) Разработали удобный и понятный интерфейс.
- 4) Собрали установку авто полива.

Список литературы: 1) <https://alexgyver.ru/> 2) <https://lesson.iarduino.ru/page/urok-30-avtomaticheskii-poliv-rasteniy> 3) www.examen-technolab.ru 4) <http://cxem.net/house/1-412.php> 5) <https://arduino-master.ru/program/upravlenie-rele-arduino-sketch/>

Проект по многократному использованию ступеней ракет-носителей

Беглов А.И., Титков Н.А.

Научный руководитель — Топчий И.И.

ГБОУ «Школа №1324», Москва

lololoha.beglov@mail.ru

Подавляющее большинство ракет и их составляющих частей используются одноразово, а постройка новых ракет – дорогостоящий и трудоёмкий процесс. В связи с этим мы предлагаем использование многократных ступеней ракет-носителей.

Целью нашей работы является изучение всех преимуществ и недостатков многократного использования ступеней космических кораблей и на основе последующих исследований формирование вывода о том, насколько использование многократных ступеней ракет-носителей выгоднее, чем использование их одноразовых аналогов.

Задачи, поставленные перед нами: изучить строение космического корабля и его составляющих, на основе полученных знаний предложить способ повторного использования ступеней ракет-носителей.

В нашей работе мы проанализировали два наиболее реалистичных варианта повторного использования ступеней ракет-носителей: применение крылатого первого блока и идею со сверхзвуковым парашютом. Мы также рассмотрели системы на уязвимость перед непогодой, рассчитали возможные места приземления ступеней ракет-носителей, разработали способ контроля и корректировки траектории приземления ступеней ракет. К тому же, мы сравнили оценочную стоимость нашего проекта с известным «Falcon Heavy» от SpaceX и выявили, что использование нашего прототипа ракеты значительно выгоднее использования вышеуказанного проекта.

Из вышеупомянутых суждений, мы пришли к выводу, что по ряду причин использование крылатой управляемой первой ступени ракеты-носителя выгоднее, чем использование сверхзвукового парашюта.

После всех проведённых исследований, на основе полученных знаний и навыков мы сконструировали макет ракеты и убедились в его эффективности и практичности.

Создание радиоуправляемой модели самолёта Cessna-182

Бельков Я.П.

Научный руководитель — Нестерчук Е.П.

МБОУ «Бобровская СОШ №3», Бобров

elenanep72@yandex.ru

Цель работы: создать летающую модель самолёта, на её примере изучить принципы полёта, совершить пробный полет.

Задачи:

1. сконструировать самолёт по чертежам, установить необходимое оборудование;
2. изучить поведение самолёта в воздухе и его основные характеристики.

В рамках каникулярной школы у нас состоялось занятие по авиамоделированию, на котором мы собирали простейшую модель планера – безмоторного летательного аппарата. Процесс создания и запуска планера вызвал у меня большой интерес и желание продолжить занятие авиамоделированием. Я решил собрать беспилотный радиоуправляемый летательный аппарат.

Для изготовления модели самолёта мне потребовались материалы:

- Ровная (без рисунка) потолочная плитка толщиной 3-5 мм.

- Клей Титан, кисточка
- Скотч разных цветов, клей для бумаги.
- Отрезок тонкой стальной проволоки (например, струна пианино, проволока для сварочного полуавтомата или др.), диаметр $D = 0.8\text{--}1\text{ мм}$.
- Ровное основание для работы ножом.

Нашёл в интернете чертежи модели самолёта, сделал бумажные заготовки, и по ним вырезал необходимые детали из потолочки. Из полученных деталей склеил корпус самолёта. Внутри крыла между верхней и нижней гранями приклеены деревянная ось (лонжерон, изготовлен из деревянной линейки длиной 50 см) и пенопластовые нервюры – элемент поперечного сечения набора крыла, служащий для придания ему формы, а также жёсткости в поперечном сечении, и для восприятия местных нагрузок.

Основные части авиамодели:

Фюзеляж – корпус летательного аппарата, к которому крепятся крыло и хвостовое оперение. Крыло – основная несущая поверхность, обеспечивает подъёмную силу модели.

Хвостовое оперение – части конструкции, придающие самолёту устойчивость и управляемость. Горизонтальное оперение состоит из неподвижной части (стабилизатора) и подвижной (руля высоты). Вертикальное оперение – неподвижный киль и прикреплённый к нему поворачивающийся руль направления. Руль высоты – элемент оперения, обеспечивает продольную управляемость, маневрирование по высоте. Киль – неподвижная часть вертикального хвостового оперения самолёта. К килю крепится поворачивающийся руль направления. Киль обеспечивает самолёту устойчивость пути, препятствуя его произвольным, случайным отклонениям от курса. Рулём направления – это устройство, обеспечивающее устойчивость и управляемость ЛА в полёте и предназначенное для изменения по воле лётчика аэродинамических сил, действующих на летательный аппарат; обеспечивает развороты в горизонтальной плоскости (направо, налево).

Для обеспечения полёта модели требуется комплект радиоаппаратуры:

Hobby King 2.4 ГГц, 6 каналов V2 (передатчик и приёмник), сервомашинки, силовая установка (бесколлекторный мотор, аккумулятор, регулятор скорости мотора, пропеллер). Две сервомашинки отвечают за работу элеронов крыла, их отклонение вверх-вниз, благодаря чему возможны фигуры пилотажа – бочки, полубочки, восьмёрки. (Элероны – аэродинамические органы управления, симметрично расположенные на задней кромке консолей крыла у самолётов. Элероны предназначены в первую очередь для управления углом крена самолёта) Третья сервомашинка управляет рулём высоты (отклонение вверх-вниз), четвертая – рулём управления (отклонение вправо-влево). Управление сервомашинками осуществляется посредством тяг и кабачников. Кабачник – приспособление, крепящееся на аэродинамических управляющих поверхностях, таких как руль высоты, элероны и т.п., к которому присоединяются тяги, идущие от сервоприводов, управляющих этими поверхностями.

Подготовка к полёту.

Проверяется зарядка аккумулятора с помощью цифрового индикатора напряжения. Включается пульт управления (передатчик команд), затем подсоединяется аккумулятор. Проходит сигнал от передатчика к приёмнику (характерный писк), триммерами пульта выставляется среднее положение рулей, проверяем работу рулей и их отклонение. Теперь можно запускать двигатель (от минимальных до максимальных оборотов). Модель готова к полёту!

Работа по сборке модели самолёта оказалась долгой и кропотливой. В итоге получилась отличная, на мой взгляд, модель, обладающая хорошей скоростью и манёвренностью.

Вывод: в результате проделанной работы я познакомился с основами аэродинамики, изучил принципы полёта, изготовил модель радиоуправляемого самолёта и провёл испытания сконструированного аппарата.

В дальнейшем я планирую создать модель самолёта, способную выполнять фигуры высшего пилотажа.

Развитие военной авиации России

Бережная В.А.

Научный руководитель — Ларионова Е.В.

ГБОУ «Школа №1981», Москва

varehka.berezhnaya@mail.ru

Изучая материалы, относительно темы нашей проектной работы, мы выяснили, что военная авиация начала развиваться в начале XX века. Первым же самолётом был тяжёлый 4-моторный самолёт И.И. Сикорского «Илья Муромец», который не имел равного в мире, построенный в России в 1913 году. Он стал первым пассажирским самолётом.

Научные труды Н.Е. Жуковского оказали огромное влияние на развитие мировой авиационной науки. Н.Е. Жуковский вооружил конструкторов методом расчёта лётных данных самолётов. Проводились исследования моделей различных схем самолётов в аэродинамических трубах.

В сражениях XX века авиация превратилась в одну из главных ударных сил армий многих стран, что показало её важность. С тех пор авиация стала частью нашей жизни.

Рассмотрев требования, предъявляемые к современным летательным аппаратам военной направленности, можно сформулировать несколько общих критериев:

- Сверхманёвренность;
- Полёт в крейсерском режиме на сверхзвуковой скорости без использования форсажного режима двигателя;
- Низкая радиолокационная заметность;
- Высокие характеристики вооружения для поражения воздушных и наземных целей.
- Автоматизация управления бортовыми информационными и системами полёта;
- Наличие круговой информационной системы;
- Многофункциональность;

Но и на этом развитие авиационной науки не останавливается. Уже сейчас разрабатывается новое поколение боевой авиации с улучшенными характеристиками. От шестого поколения требуется, такие качества как:

- Эффектность во всех режимах полёта (от дозвуковой скорости до нескольких Махов);
- Крайняя скрытность (улучшения стелс-технология)
- Возможность изменения формы;
- Умное покрытие;
- Высоко интегрированные сетевые возможности;
- Очень чувствительные датчики;
- Оружие направленной энергии и ракетное оружие нового поколения;
- Использование композитных материалов;
- Многофункциональность;
- Широкое применение беспилотных летательных аппаратов.

На реактивных пассажирских самолётах и на дальних бомбардировщиках, такие как Ту-95, Ту-160, Ту-22М3, установлены вспомогательные силовые установки (ВСУ), это маленькие турбореактивные двигатели, которые служат для обеспечения электрической энергии, которая необходима для подготовки к вылету, и запуска основных двигателей.

На современных боевых самолётах истребителях (типа МиГ-29, Су-27) и штурмовиков (Су-25) отсутствуют вспомогательные силовые установки (ВСУ). Подготовка к полёту и запуск двигателей на этих самолётах в настоящее время осуществляется только от аэродромных или передвижных наземных источниках электропитания (АПА – аэродромный передвижной источник питания), что лишает боевые самолёты автономности и ограничивают возможности одновременной подготовки группы самолётов к полётам, что очень существенно при проведении боевых действий.

При необходимости посадки этих самолётов на необорудованные аэродромы, возникают серьёзные проблемы, связанные с подготовкой и выпуском в полёт, вплоть до

невозможности взлёта летательного аппарата, если бортовые аккумуляторные батареи разрядятся.

Для решения данной проблемы, необходимо оборудовать все боевые самолёты современными компактными ВСУ, для того чтобы она занимали мало места и имели небольшой вес, что для самолётов очень актуально. Наличие ВСУ даст автономность, повысит возможности использования боевых самолётов, даст возможность отказаться от дорогих аэродромных электрических источников питания, даст возможность подготовки этих самолётов к вылету в боевых условиях с промежуточных аэродромов и при взлётах по маршруту полёта к месту постоянной дислокации, превышающему дальность полёта.

В выводе хотелось бы отметить, что авиационная наука, начиная с начала XX века, всё время развивается, благодаря модернизации существующих летательных аппаратов и новых технологических решений.

Разработка модели спутника навигационного назначения

Бордукова А.А., Панина М.Ю.

Научный руководитель — Топчий И.И.

ГБОУ «Школа №1324», Москва

anastas-2003@bk.ru

Спутники в современном мире играют неотъемлемую роль в жизни людей. Эти механизированные конструкции используются для высокотехнологичной и высокочастотной видео и аудио связи, для составления точных и своевременных карт местностей, для определения местоположения важнейших средств в пространстве (таких как военные морские и воздушные суда).

Среди различных видов спутников можно отдельно выделить военные, частные и государственные. Одно из приоритетных значений имеют спутники, предназначенные для частного использования, в частности, для таких популярных целей, как формирование карты местности и местоположения транспорта и объектов. Одной из главных проблем этих спутников является то, что они медленно и редко обновляют карты, дорожные ситуации, а также не работают в offline режиме.

Целью нашего проекта было создание модели высокотехнологичного и защищённого спутника для составления карт местности в online и offline режимах с целью улучшения качества карт местности и дорожных ситуаций и определения местоположения нужных в жизни объектов. В связи с выбранной нами целью мы провели ряд исследований, благодаря которым смогли определить состав, полезную нагрузку, местоположение спутника на орбите.

В процессе нашего исследования мы выяснили, что:

1. В состав спутника необходимо включить систему стабилизации (маховик, магнитометр, датчики угловой скорости, датчики солнечного света), систему питания (преобразователь энергии, распределитель энергии, блок питания), систему управления (процессор и шины данных), связь (приёмники и передатчики);

2. Определили состав полезной нагрузки, который зависит от предназначения спутника;

3. Алюминий является оптимальным материалом для конструирования благодаря его незначительной стоимости, лёгкости и прочности в сравнении с медью и титаном;

4. В процессе работы над проектом мы использовали конструктор спутника «ОрбиКрафт» вместе с комплексом имитаторов космической среды «Терра» для проверки работоспособности программы для стабилизации, ориентации и произведения снимков аппаратом. Во время программирования нашего спутника мы использовали язык Python, так как он является наиболее подходящим для спутника и его деятельности. Благодаря этому испытанию мы смогли определить наилучшее положение спутника для получения наиболее чётких и качественных снимков и быстрого определения местоположения, нужных нам объектов.

В итоге своей практической и теоретической деятельности мы смогли создать высокотехнологичный навигационный спутник, который может определять координаты потребителя с высокой точностью и составить точные и подробные карты местности в online и offline режимах, что позволит развить картографию и навигацию.

Дорога в космос

Бранько В.В.

Научный руководитель — Андриюшина Е.В.

ГБОУ «Школа №444», Москва

brankovv@pirogov-center.ru

The road to space.

The occident constantly belittles Russia's positions in the space exploration, talks about the backwardness of our country.

It is necessary to analyze the history, current state and prospects of the Russian space industry.

The main problem:

To convey to foreigners our achievements and the prospects in the space sector.

Research aim:

Create a holistic view of the role of the state and individuals in the creation and development of the Russian space industry.

Hypothesis:

Russia has made a significant contribution to the development of theoretical prerequisites for space flights, created a powerful and efficient space industry, formed the largest and most effective team of Cosmonauts, which affects the development of space by other countries.

The first theoretical possibility of space exploration appeared only in the 19th century. The Grandfather of the cosmonautics is Russian deaf self-taught scientist Konstantin Eduardovich Tsiolkovsky. He developed the laws of motion of the rocket and described the engine, calculated the basic equation of motion of the rocket, determined the second cosmic velocity.

The Father of the cosmonautics was Soviet academician Sergei Pavlovich Korolev. Under his leadership for the first time in the world were launched ballistic and geophysical missiles, artificial earth satellites, automatic stations towards to the Moon, Mars, Venus. And the highest achievement was the creation of manned spacecrafts "Vostok" and "Voskhod", which were implemented the world's first space flight by Yuri Gagarin and the first manned spacewalk by Alexei Leonov.

Except for the first human landing on the Moon by the USA, our country have the priority in the space exploration: the first artificial satellite and the satellite with a living being on board – with dog Laika, the first manned flight by Gagarin. We own the priority in the flight of the first female cosmonaut Valentina Tereshkova, the first exploration of the Moon, as well as the first planetary satellite which returned images from the Venus surface. The main unsurpassed achievement of the Soviet space industry was the flight of the super-heavy shuttle "Buran" with the help of the "Energia" launch-vehicle 30 years ago. The flight was recorded in the Guinness book.

Who paved the way into space? This is a large detachment of cosmonauts, whose names are on everyone's lips. And the designers, whom the public knows less, but their role is also quite large. I was lucky to meet and communicate with cosmonauts and with leaders of the space sector. Despite their positions and regalia, they communicated with me quite simply. These persons studied well, work hard, respect others and take a patriotic civil position.

The space cooperation began with the Soyuz-Apollo program. During the flight, the Americans spoke Russian and the Russians spoke English.

Now on the International space station American astronauts and Russian cosmonauts communicate in "Ruslish" (a mixture of Russian and English). I want to note that, the Americans cannot create and not even repair their toilet on the ISS without the participation of Russian specialists.

Our country is planning new grand projects: the program "Sphere" with the launch of more than 600 communication satellites, as well as the creation of a middle rocket and a super-heavy missile.

Conclusions:

1. Russia (as the part of USSR) owns the most outstanding space achievements: first satellite launch and flight of the first man in space.

2. At sunset of the Soviet era was implemented the launch of the unique reusable space system "Energia-Buran".

3. But contemporary Russia is also one of the most successful countries in space exploration. Our country makes the largest number of launch the rockets (about 30 per year).

4. Russia is one of three countries with a spacesuit for work in open space.

5. Russia can fly with a man into orbit (just Russia and US in all world), and the USA for launches use the Russian engines.

6. Only Russia completes and extends the international space station, where Russia owns 5 of the 14 modules.

7. Russia has the well perspectives in space explorations to enough budgetary spends for new ambitious projects.

8. The main key to Russia's success are the selfless, competent, principled, patriotic people (designers, labourers and cosmonauts).

Беспилотный летательный аппарат, обладающий уникальными характеристиками и изготовленный по инновационным технологиям

Ватулин А.С.

Научный руководитель — Коваленко В.А.

Лицей ЮФУ, Ростов-на-Дону

knyazev.alex.555@gmail.com

В последнее время молодёжь активно проявляет интерес к летательным аппаратам на радиоуправлении: с интересом следят за новостями в авиамодельной сфере, интересуются и приобретают заводские БПЛА, конструируют или собирают готовые наборы самолётов классов F2, F3, F4, квадрокоптеров и мультикоптеров.

Я посещаю различные кружки, в том числе и авиамодельный. Несколько лет собирал свободнолетающие и резиномоторные модели. Меня привлекали оригинальные решения проблем по упрощению сборки планера, снижения её веса, доработки в конструкции. Освоивши технологический процесс изготовления и сборки деталей по чертежу, набрав базовые знания и опыт, решил перейти на ступень выше – сконструировать и собрать самолёт на радиоуправлении.

Целью моего проекта является готовый продукт, с помощью которого можно проводить исследования и выявлять новые зависимости, изучать аэродинамику модели. Одной из важных особенностей является изменение аэродинамических характеристик во время эксплуатации самолёта с применением инновационных технологий, при обработке широкого спектра традиционных и новых актуальных в техническом творчестве конструкционных материалов.

Проектирование, изготовление составляющих и сборка производилась на базе ГБУ ДОД РО ОЦТУ под руководством учителя – Владимира Андреевича Коваленко, с использованием имеющегося технопарка.

Этапы производства деталей и сборки;

1. Создание основы для поддержки каркаса самолёта (стапель из алюминиевых заготовок)

2. Производство составляющих элементов и их модернизация.

3. Сборка фюзеляжа и килей на стапелях, встраивание электронных компонентов, проверка их работоспособности.

4. Проверка по чертежу деталей перед их соединением.
5. Соединение фюзеляжа, килей и крыла, снятие готового самолёта со стапеля, окончательные проверки и тесты электроники, соединений в конструкциях, анализ проведённой работы.

6. Сравнение полученного результата с планируемыми.

В процессе воплощения в жизнь мы сталкивались с определёнными трудностями, вносили изменения в чертежи, испытывали уменьшенную копию модели в аэродинамической трубе, поставленная гипотеза (изменение профиля крыла позволяет приобретать самолёту уникальные качества, к примеру, продлить время полёта) подтвердилась.

Разработка действующей модели ракетного робототехнического комплекса, исследование и классификация ракетно-космического комплекса

Виноградов Д.В., Сысоев А.А.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

python120203@gmail.com

Развитие космонавтики в России и за рубежом началось задолго до появления первых космических кораблей. В нашей стране одним из пионеров космонавтики на кончике пера был Константин Эдуардович Циолковский. Он разработал проект строения ракеты, способной унести человека к звёздам, отстаивал идею разнообразия жизни во Вселенной, говорил о необходимости конструирования искусственных спутников и орбитальных станций. В Советское время огромный вклад в развитие нашей космонавтики внёс Сергей Павлович Королев. Именно он создал корабль «Восток», на котором Юрий Алексеевич Гагарин совершил первый полет в космос. В настоящее время Российская космическая отрасль является одной из самых мощных в мире. Россия безоговорочно лидирует в пилотируемой космонавтике. В 2004–2015 гг. Россия была лидером по количеству космических запусков в год и осуществляла порядка 40 процентов всех космических запусков в мире. В перспективе Российской космонавтике есть куда стремиться, потому что мы не во всех областях на первом месте, также есть конкуренция со стороны США и Китая, и поэтому нужно развивать как с технической точки зрения, так и с научной. Также в будущем есть планы освоения Луны нашими космонавтами.

Актуальность проекта: в наше время освоение космоса развивается быстрыми темпами следовательно, с ним же развивается и ракетостроение. Также эта очень важная тема для нашей страны и нашу модель можно использовать для наглядного изучения реактивного движения в учебных заведениях.

Гипотеза проекта: что заставляет ракету двигаться в безвоздушном пространстве космоса?

Цель проекта: исследование и классификация ракетно-космических комплексов, существующих на данный момент, с помощью создания оригинального учебного пособия в виде действующей модели ракетного робототехнического комплекса для последующего запуска.

Задачи проекта:

1. Создать классификацию ракетно-космического комплекса;
2. Изучить реактивное движение и виды ракетных двигателей;
3. Выявить главные проблемы в ракетостроении;
4. Создать 3D модель ракетного робототехнического комплекса, сделать чертёж модели.

Разработка и конструирование автономного зарядного устройства, передающего энергию беспроводным путём

Вискунов Д.А.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

danil.visk@yandex.ru

Современный человек не может обойтись без сотового телефона. Один из самых важных критериев использования телефонов — уровень заряда аккумулятора. Чтобы устройство имело достаточный заряд аккумулятора необходимо его заряжать от электрической сети или портативного зарядного устройства. В большинстве зарядных устройств передача электроэнергии осуществляется через кабель. Человек может забыть кабель или его повредить, поэтому зарядное устройство должно иметь возможность как передавать энергию через кабель, так и беспроводным путём. В настоящее время используются зарядные устройства такого типа. Они позволяют зарядить два телефона одновременно, но ёмкость таких зарядных устройств обычно невелика. Отсутствуют зарядные устройства с большой ёмкостью аккумулятора, позволяющие зарядить более двух телефонов одновременно.

Недостаточность практической разработки вопроса обусловила выбор темы проекта «Разработка и конструирование автономного зарядного устройства, передающего энергию беспроводным путём».

Новизной работы стала авторская электрическая схема зарядного устройства с большой ёмкостью аккумулятора, позволяющего зарядить один телефон беспроводным путём, а два других через кабель.

Объектом изучения является автономное зарядное устройство.

В качестве предмета изучения выступает электрическая схема зарядного устройства и компьютерная модель его корпуса для печати на 3D принтере.

Целью проекта является изготовление автономного зарядного устройства и проверка его работоспособности.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Создание электрической схемы зарядного устройства;
- Создание компьютерной модели его корпуса для печати на 3D принтере;
- Изготовление зарядного устройства и проверка его работоспособности;
- Обработка и анализ полученных материалов.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, конструирование, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Работа нами была разбита на три этапа:

1 Этап. Подготовительный. Сентябрь 2018 г.

Подбор и изучение литературы по проблеме.

2 Этап. Практический. Октябрь-Ноябрь 2018 г.

Изготовление зарядного устройства и проверка его работоспособности.

3 Этап. Обобщающий. Декабрь 2018 г.

Обобщение и анализ полученного материала.

Зарядное устройство состоит из аккумулятора на 10000 мА•ч, модуля контроллера заряда аккумулятора, индукционной катушки и соединительных проводов.

Принцип работы зарядного устройства: при включении аккумулятора зарядного устройства формируется напряжение, после чего образуется магнитное поле вокруг индукционной (передающей) катушки. При помещении в магнитное поле мобильного устройства активизируется беспроводная зарядка.

Зарядное устройство разрабатывалось в следующем порядке:

- Создавалась электрическая схема автономного зарядного устройства и компьютерная программа для изготовления его корпуса на 3D принтере;
- К модулю контроллера заряда припаивалась электромагнитная катушка.
- Аккумулятор и катушка размещались в корпусе зарядного устройства.
- Проверялась работоспособность зарядного устройства.

Использование изготовленного автономного зарядного устройства, передающего энергию беспроводным путём, позволило поочерёдно определить время зарядки аккумуляторов трёх телефонов марки Apple iPhone 8, iPhone X и iPhone XS от 0 до 100 % как беспроводным путём, так и с использованием кабеля.

В ходе эксперимента были получены следующие результаты:

Аккумуляторы телефонов марки Apple полностью зарядились от 0 до 100 % за разное время, причём все телефоны зарядились быстрее с использованием USB кабеля, чем беспроводным путём.

Таким образом, на основании проведённого исследования и анализа существующих моделей зарядных устройств изготовлено зарядное устройство, позволяющее зарядить один телефон беспроводным путём, а два других через кабель. Оно совместимо со всеми мобильными устройствами, поддерживающими стандарт Qi.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование изготовленного зарядного устройства позволит обеспечить зарядом аккумуляторы мобильных устройств.

Работа может быть продолжена усовершенствованием изготовленного зарядного устройства установкой на корпусе крепления для фиксации положения телефона и добавлением дисплея, показывающего оставшийся заряд в процентах.

Закон Бернулли: вчера, сегодня и завтра

Войнова М.А.

Научный руководитель — Саламаха О.Ф.
ГБОУ «Школа №1748 «Вертикаль», Москва
maryvoy2003@gmail.com

Проблема взаимодействия между жидкостью и частично или полностью погруженным в неё телом возникла из нужд практики ещё в древности. Архимед открыл закон, выражающий подъёмную силу, которая поддерживает плавающее тело, и первый исследовал проблему устойчивости плавающих тел. В XVI–XVII вв. строительство каналов, плотин, шлюзов, фонтанов, развитие судостроения и мореплавания с гораздо большей силой, чем прежде, поставило перед инженерами и учёными передовых европейских стран разнообразные задачи гидромеханики.

В исследовании давления жидкости на дно и стенки сосудов значительные успехи достигнуты были голландским инженером и математиком С. Стевином (1548–1620) и независимо от него французским учёным Б. Паскалем (1623–1662), который пошёл далее, открыв, в частности, принцип работы гидравлических прессов. Галилей, используя принцип возможных перемещений, вновь подверг изучению вопрос о плавающих телах. Параллельно экспериментально и теоретически разрабатывалось учение об атмосферном давлении. Здесь важные результаты были получены Торричелли и Паскалем. Отто фон Герике (1602–1686) провёл первые опыты с изобретённым им воздушным насосом, который значительно усовершенствовал английский физик Р. Бойль (1627– 1691).

В 1662 г. Бойль же открыл закон обратной пропорциональности между силой давления и объёмом сжимаемого воздуха (при постоянной температуре), закон, который был самостоятельно получен и убедительно подтверждён в 1676 г. французским физиком Э. Мариоттом (1620–1684). В сравнении с этими достижениями гидро- и аэростатики успехи в области динамики жидких сред были незначительны.

Б. Кастелли (1577–1644), учеником, которого, как и Галилея, был Торричелли, в 1628 г. опубликовал сочинение о движении воды в реках и каналах. Он установил, что скорость течения обратно пропорциональна площади соответствующего поперечного сечения, но

допустил ошибку, приняв, что скорость истечения жидкости из бокового отверстия сосуда пропорциональна высоте её уровня. Правильный закон истечения жидкости вывел, как отмечалось ранее, Торричелли. Ньютон в «Математических началах» приступил к анализу внутреннего трения в движущейся жидкости, введя понятие о вязкости. Но все это были только первые подступы к созданию гидродинамики. Энгельс в «Диалектике природы» писал, что механика жидких и газообразных тел была в более значительной степени разработана лишь в середине XVIII в. Главная заслуга в этом деле принадлежит Д. Бернулли и Л. Эйлеру.

Физические основы закона.

Если рассмотреть трубу неодинакового сечения и пропускать через неё постоянный поток воды, то по уровням в манометрических трубках можно видеть, что в суженных местах трубы статическое давление меньше, чем в широких. Значит, при переходе из широкой части трубы в более узкую степень сжатия жидкости, уменьшается (давление уменьшается), а при переходе из более узкой части в широкую – увеличивается (давление увеличивается).

Значит, скорость зависит от сечения. Более того, зависимость эта обратно пропорциональна. Математически это выражается следующим соотношением, которое носит название уравнения неразрывности струи: $VS = \text{const}$, здесь – V скорость жидкости, S – площадь сечения трубы, по которой течёт жидкость.

Сформулировать этот закон можно так: сколько вливается жидкости в трубу, столько должно и выливаться, если условия течения не изменяются. В узких участках трубы скорость должна быть выше, чем в широких.

Вывод: чем меньше площадь сечения, тем больше скорость.

При переходе жидкости из широкого участка в узкий скорость течения увеличивается, то это значит, что где-то на границе между узким и широким участком трубы жидкость получает ускорение. А по второму закону Ньютона для этого на этой границе должна действовать сила. Этой силой может быть только разность между силами давления в широком и узком участках трубы. В широком участке трубы давление должно быть больше, чем в узком. Этот вывод следует из закона сохранения энергии. Если в узких местах трубы увеличивается скорость жидкости, то увеличивается и её кинетическая энергия. А так как мы условились, что жидкость течёт без трения, то этот прирост кинетической энергии должен компенсироваться уменьшением потенциальной энергии, потому что полная энергия должна оставаться постоянной. Но это не потенциальная энергия $\langle mgh \rangle$, потому что труба горизонтальная и высота h везде одинакова. Значит, остаётся только потенциальная энергия, связанная с силой упругости. Сила давления жидкости – это и есть сила упругости сжатой жидкости. В широкой части трубы жидкость несколько сильнее сжата, чем в узкой. Правда, мы только что говорили, что жидкость считается несжимаемой. Но это значит, что жидкость не настолько сжата, чтобы сколько-нибудь заметно изменился её объем. Очень малое сжатие, вызывающее появление силы упругости, неизбежно. Оно и уменьшается в узких частях трубы.

Экспериментальное исследование свойств полупроводникового диода

Высотин А.О.

Научный руководитель — Батаева И.О.

ГБОУ «Школа №947», Москва

visotin.andrey01@gmail.com

Выбор моей темы обусловлен тем, что в современном мире все построено на электронных приборах. Работа полупроводниковых электронных приборов и интегральных микросхем основана на использовании процессов и явлений, происходящих в твёрдом теле. Поэтому знание физических основ теории твёрдого тела необходимо для понимания принципов работы и параметров разнообразных электронных элементов.

Вокруг ядра атома любого вещества движутся по определённым замкнутым траекториям (орбитам) отрицательно заряженные электроны. В нормальном состоянии ядро атома содержит число положительно заряженных протонов, количество которых равно числу внешних электронов и поэтому атом электрически нейтрален. Число электронов, вращающихся вокруг ядра, всегда равно порядковому номеру элемента в периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Вращающиеся в атоме электроны, которые расположены на внешних орбитах, связаны с ядром слабее, чем электроны, находящиеся на внутренних, близких к ядру орбитах. Поэтому под действием соседних атомов или вследствие других причин внешние электроны могут покинуть свою орбиту, что повлечёт за собой изменение электрического состояния атома. Электроны, освободившиеся от внутриатомных связей, получили название свободных электронов. Они перемещаются внутри вещества между атомами в различных направлениях и с различными скоростями. При наличии внешнего электрического поля беспорядочное движение свободных электронов становится упорядоченным, направленным. В результате возникает электрический ток. Чем больше свободных электронов имеет вещество, тем выше его электропроводность. Этим и объясняется хорошая проводимость металлов, а также деление твёрдых тел по способности их проводить электрический ток на проводники, полупроводники и диэлектрики.

В промышленности и энергетической микроэлектронике широкое распространение получили различные виды полупроводников. Изготовленных из кремния, германия, селена и прочих материалов. Их основной характеристикой считается ярко выраженная зависимость от воздействия температуры. При очень низких температурах, сравнимых с абсолютным нулём, полупроводники приобретают свойства изоляторов, а при повышении температуры, их сопротивление уменьшается с одновременным повышением проводимости. Свойства этих материалов могут изменяться и под действием света, когда происходит значительное увеличение фотопроводности. Полупроводники преобразуют световую энергию в электричество, в отличие от проводников, не обладающих этим свойством. Кроме того, увеличению электропроводности способствует введение в полупроводник атомов определённых элементов. Все эти специфические свойства позволяют использовать полупроводниковые материалы в различных сферах электроники и электротехники. Благодаря своим качествам, все виды полупроводников разделяются на несколько основных групп.

Диоды. Включают в себя два кристалла из полупроводников, имеющих разную проводимость. Между ними образуется электронно-дырочный переход. Они производятся в различном исполнении, в основном, точечного и плоского типа. В плоских элементах, кристалл германия сплавлен с индием. Точечные диоды состоят из кристалла кремния и металлической иглы.

В нашей работе рассмотрим самый простейший электронный прибор – диод и его свойства.

В настоящее время полупроводниковые приборы находят широкое применение в радиоэлектронике, так как обладают рядом ценных качеств: большим сроком службы, малыми габаритами, высокой механической прочностью и незначительным потреблением энергии.

Современная технология позволяет производить полупроводниковые приборы – диоды, транзисторы, полупроводниковые фотоприёмники – размером в несколько микрометров.

Применение полупроводников совершило революцию в радиотехнике. Радиодетали стали настолько миниатюрными, что появилась возможность изготавливать типографским способом, так называемые микромодули. Микромодули представляют собой тонкие листики, на которых отпечатаны диоды, триоды, сопротивления, индукционные катушки и другие элементы радиосхем. Используя различные комбинации микромодулей, можно изготавливать радиоустройства с заранее заданными параметрами.

Качественно новым этапом электронной техники явилось развитие микроэлектроники, которая занимается разработкой интегральных микросхем и принципов их применения.

Применение микросхем привело к революционным изменениям во многих областях современной электронной техники. Это особенно ярко проявилось в области электронной вычислительной техники. На смену громоздким ЭВМ, содержащим десятки тысяч электронных ламп и занимавшим целые здания, пришли персональные компьютеры.

Полупроводники приобретают все большее значение, обогащая физику, химию, биологию и другие науки. Исследование полупроводников ещё не завершено, и сегодня невозможно в полной мере предсказать развитие физики полупроводников.

Анализ возможности применения технологических роботов вертикального перемещения на поверхности космического аппарата

Гавриков М.М.

Научный руководитель — Николаева Н.В.

МБОУ «Лицей», Новомосковск

mng.20018@gmail.com

С развитием робототехники огромное значение, как в космической, так и в производственной сфере имеют мобильные роботы. Мобильные роботы применяются в недоступных или опасных для человека средах: под водой, в условиях высокой температуры, а также на больших высотах. Одним из направлений в развитии мобильной робототехники стало создание технологических роботов вертикального перемещения (ТРВП). ТРВП способны осуществлять различного рода работы: строительно-монтажные, покрасочные, ремонтные, диагностические и т.д.

Человеческий фактор играет немаловажную роль при проведении диагностических работ, так как человек способен не заметить какие-либо микротрещины или же дефекты в обшивке космического аппарата, что может привести как к материальным, так и к человеческим потерям.

В данной работе исследована и проанализирована возможность применения автономных мобильных ТРВП на космическом аппарате.

Цель работы: оценить возможность применения автономного мобильного робота вертикального перемещения для обследования стоящих на старте космических аппаратов.

Задачи:

1. выбрать вид движения робота;
2. проанализировать способы фиксации ТРВП на поверхности космического носителя;
3. определить метод дефектоскопии;
4. выбрать микроконтроллеры;
5. создать чертёж ТРВП в программе КОМПАС-3D V15.1;
6. создать алгоритм управления роботом.

Автономный мобильный ТРВП будет производить технический осмотр посредством выявления в обшивке космического аппарата возможных микротрещин, то есть робот будет проводить дефектоскопию. При обнаружении различных дефектов или трещин, их координаты будут записываться в память микроконтроллера (МК), а после передаваться на компьютер через определённый интерфейс RS-485, который обладает скоростью передачи данных – 10 Мбит/с, а также возможностью передачи информации на максимальное расстояние в 1.2 км. После получения координат, специалист вручную проверяет дефект и оценивает уровень его опасности для космического носителя. Было решено применить единственный возможный метод дефектоскопии – ультразвуковой.

Для того чтобы ТРВП проводил технический осмотр на объекте нужно разработать алгоритм действий робота. Циклический алгоритм действий ТРВП, который состоит из следующих этапов: получение роботом прямоугольной координатной сетки, состоящей из множества точек, по которым будет производиться движение ТРВП. После начала движения задача робота состоит в поиске трещин. Если ТРВП не находит их на поверхности носителя, то он получает новую прямоугольную координатную сетку и начинает производить осмотр в

её пределах. В случае нахождения трещины, дефектоскоп, находящийся на роботе начинает определять её длину, ширину и глубину. После этого робот записывает данные и координаты трещины в память микроконтроллера. При этом информация автоматически отправляется на компьютер, с которого отслеживается его работа. Один цикл заканчивается, работа ТРВП повторяется до момента обследования всей площади поверхности в пределах прямоугольной сетки.

При создании ТРВП стоит обратить внимание на его размеры. Увеличение размеров ведёт к утяжелению конструкции, а слишком маленький аппарат будет сложен в изготовлении и эксплуатации. Поэтому было решено выбрать следующие размеры:

При общей высоте робота в 180 мм корпус выступает всего лишь на 100 мм при его общей высоте в 140 мм. Один гусеничный блок имеет длину в 330 мм и ширину в 60 мм при общей ширине робота в 300 мм, гусеничные блоки занимают всего лишь 120 мм от всей ширины ТРВП. Отверстия в гусеничной ленте расположены по 2 штуки в каждом отверстии внешней ленты. Диаметр отверстий внутренней ленты – 1 мм и 2 мм для того, чтобы обеспечить безопасность системе в случае потери вакуума.

Основные детали конструкции робота, скрытые под корпусом: блок всасывания, основная рама, ультразвуковой дефектоскоп, аккумулятор, плата с микроконтроллером, различные датчики и анализаторы. Таким образом, обеспечивается наибольшая компактность и безопасность.

Для того чтобы мобильный ТРВП стал автономным применяются микроконтроллеры (МК), необходимые для управления системой движения.

В проектировании ТРВП я планирую использовать новейшие и, одновременно с этим, мощнейшие 32-битные PIC МК. На сайте компании-производителя можно найти последнюю модель 32-битных микроконтроллеров – это PIC32MZ2064DAH176.

В своей работе я исследовал возможность применения автономного мобильного ТРВП для обследования целостности внешней оболочки космического аппарата многоразового применения или ракет, длительное время стоящих на боевом дежурстве. Рассмотрены способы фиксации робота на поверхность аппарата, определён вид движения, выбран способ проведения дефектоскопии. В работе представлены чертежи конструкции ТРВП и составлен алгоритм действий робота.

Использование БПЛА для дальней передачи данных при экстренных ситуациях

Гаврилина А.А.

Научный руководитель — Трапкова М.Н.

ГБОУ «Школа №2070», Москва

monsutaaisu@gmail.com

Для достижения максимальной дальности радиопередачи предлагается использование возможностей портативного автономного дрона, позволяющего обеспечить подъем средств радиосвязи на необходимую высоту, передачу необходимой информации, подтверждение о её приёме и возврат на точку взлёта. БПЛА также оснащён функцией радиомаяка, GPS трекером, светозвуковой и радиопередающей системой оповещения. Работает в составе с базовыми и мобильными приёмными станциями. Проект разрабатывается на базе существующих конструкторских и технических решений, с использованием производящихся модулей и конструктивных элементов.

Актуальность проблемы:

Очень важно передать оповещение о чрезвычайной ситуации, сигналы бедствия с сообщением точных координат и трекинга на максимально возможное расстояние, особенно в условиях затруднённой радиосвязи. Так же важно облегчить оперативный поиск терпящих бедствие. Актуальность этой проблемы существовала всегда: на суше, на море, в

труднопроходимой тайге, тундре и отдалённых от средств связи местах. Но существующие технологии и разработки могут значительно облегчить эти проблемы.

Предпосылки технического решения:

Для получения максимально возможной дальности радиосвязи важную роль играет высота подъёма антенны, мощность передатчика, частота. Для получения максимальной дальности на относительно низких частотах можно использовать эффект отражения от ионосферы Земли, при этом дальность может достигать нескольких сотен километров. Но недостатком использования этого диапазона является необходимость слишком длинной антенны. При более высокочастотном диапазоне радиоволны распространяются в основном по прямой видимости, но передатчики и антенны гораздо компактнее и легче. Поэтому будем рассматривать высокочастотный диапазон. Тем более что подобные передатчики уже выпускаются и не требуют специального изготовления, достаточно компактны и имеют не большой вес.

Создание концепции однодвигательного лёгкого истребителя

Гилев В.Н.

Научный руководитель — Ларионова Е.В.

ГБОУ «Школа №1540», Москва

Vseyok@gmail.com

В настоящее время существует большое количество современных фронтовых самолётов, имеющих впечатляющие лётно-технические данные, мощное вооружение и совершенную электронику. Но у таких боевых машин есть и минусы, в числе которых – высокая стоимость. В странах Запада наряду с тяжёлыми истребителями существуют лёгкие однодвигательные машины, которые совмещают в себе хорошее вооружение, неплохие ЛТХ и относительно низкую стоимость. В СССР/России в качестве лёгкого истребителя задумывался МиГ-29, который в ходе модернизаций постепенно приблизился к тяжёлому, расширяя свои боевые возможности и запас топлива и оружия, но при этом теряя в дешевизне и массовости.

В данной проектной работе рассматривается концепт лёгкого однодвигательного истребителя, который по предназначению и характеристикам является аналогом западных General Dynamics F-16 и SAAB JAS-39. Относительно низкая стоимость производства позволит иметь на вооружении большое количество таких самолётов, при этом вооружение и ЛТХ будут хуже, чем у тяжёлых или многоцелевых истребителей, но эти недостатки окупятся массовостью и дешевизной. Состав БРЭО решено сделать упрощённым, компенсируя это использованием подвесных контейнеров с аппаратурой, что позволит сделать ниже массу, при этом повысив вариативность летательного аппарата.

В результате данной работы был сформирован примерный внешний вид боевого самолёта, рассмотрено возможное вооружение, а также особенности, достоинства и недостатки концепта. Также были выведены примерные ЛТХ и ТТХ летательного аппарата.

Концепция роботизации складов химических реактивов на примере многофункционального робота-транспортёра «Бурлак»

Голубев В.С.

Научный руководитель — Сунцова А.С.

ГКОУ КШИ №1, Москва

defender123.vasya@yandex.ru

При работе на складах химических реактивов, обслуживающий персонал должен соблюдать целый ряд правил безопасности, но наличие человеческого фактора не может полностью исключить возможное возникновение происшествий и катастроф, поэтому в целях максимального ограничения контакта служащих складов с химическими реактивами,

предлагается использовать робот-транспортёр, обладающий возможностью нейтрализации разливов химических реактивов.

Цель проекта – спроектировать и представить концептуальную модель роботизации складов химических реактивов, отражающую основные методы решения проблемы ограничения контакта людей, работающих на химических предприятиях, с опасными веществами.

Задачи проекта:

- Анализ существующих средств роботизации складов
- Проектирование концептуального робота в среде Solid Works
- Сборка механических элементов робота
- Установка электроники
- Программирование
- Постройка демонстрационного оборудования в целях наглядного раскрытия общей концепции

Содержание концепции:

Для ограничения непосредственного контакта обслуживающего персонала складов с химическими реактивами предлагается использовать робот-транспортёр, задачи которого входят:

- Транспортировка химических реактивов (от позиции выдачи «А» – к позиции хранения «Б», от позиции хранения – к позиции выдачи).
- Нейтрализация возможных разливов, путём автоматического распыления нейтрализующей жидкости с манипулятора.

Управление работой изделия осуществляется из командного пункта дистанционно, путём указания позиций «А» и «Б». Командный пункт оборудован экранами с данными камер наблюдения, компьютером, с которого через программу задаются целеуказания роботу. Персонал командного пункта может ограничиваться одним-двумя служащими. Единственное требование к командному пункту в рамках данной концепции – наличие компьютера, с которого осуществляется управление роботом. Концепция предусматривает наличие постоянного пункта дислокации робота, где происходит его обслуживание (подзарядка, ремонт, наполнение баков с нейтрализующими жидкостями), откуда робот начинает исполнение поставленной задачи по транспортировке или нейтрализации разлива.

Нейтрализация разлива происходит следующим образом: с установленных на стеллажах хранения (в каждой позиции хранения) датчиков разлива система получает информацию о разливе реактива, отправляет эту информацию через командный пункт роботу, который начинает движение к этой позиции, после достижения, которой запускает программу распыления нейтрализующей жидкости с манипулятора, после чего робот направляется на постоянный пункт дислокации.

При использовании данной концепции существует возможность задать, в случае необходимости, специальные условия хранения – повышенное/пониженное давление, повышенная/пониженная температура, вакуум и т.д., что повышает актуальность использования данной концепции.

Предлагаемая концепция призвана максимально сократить влияние человеческого фактора на работу складов химических реактивов, что повлечёт за собой сокращение чрезвычайных ситуаций на них, принесёт выгоду как людям, работающим с опасными грузами (меньше взаимодействия с вредными веществами), так и предприятиям с финансовой точки зрения.

Отличие от других методов роботизации, состоит в возможности автоматической нейтрализации разливов химических реактивов, что повлечёт за собой возможность существенного уменьшения влияния на человека реактивов.

Концепция представлена в проекте в виде наглядной модели, отражающей основные методы решения поставленной задачи.

Источники:

1. Пример роботизации складов <http://www.ssi-schaefer.tw> (последняя дата обращения 18.02.2019)
2. Новый склад химических реактивов, построенный в Подмоскowie <http://www.chimmed.ru> (последняя дата обращения 18.02.2019)
3. Список систем роботизации складов <http://robotrends.ru> (последняя дата обращения 18.02.2019)
4. Правила хранения химических реактивов <https://инструкция-по-охране-труда.рф/хранение-химических-реактивов.html/amp> (последняя дата обращения 18.02.2019)
5. Пример роботизации складов <https://www.westfaliausa.com/solutions/chemical-industrial> (последняя дата обращения 18.02.2019)

Изучение последовательного, параллельного и смешанного соединения с использованием цифровой лаборатории Relab

Голышев И.К.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

vanchillago@mail.ru

В настоящее время невозможно представить жизнь без электричества. Основное достоинство электрической энергии — относительная простота производства, передачи, дробления и преобразования. В зависимости выполняемых задач, в электрических цепях используется последовательное, параллельное и смешанное соединение проводников. При проектировании цепей, ремонте и обслуживании электрооборудования необходимо заранее учитывать особенности цепей и их отличия. Возникает вопрос, каковы законы последовательного, параллельного и смешанного соединения проводников?

Недостаточность знаний по этому вопросу обусловила выбор темы исследования «Изучение последовательного, параллельного и смешанного соединения с использованием цифровой лаборатории Relab».

В школьном курсе физики отсутствует лабораторная работа по изучению смешанного соединения проводников. Новизной работы является разработка серии опытов, позволяющих наглядно и быстро определить законы смешанного соединения проводников с использованием датчика тока и датчика напряжения цифровой лаборатории Relab.

Объектом исследования является электрический ток.

В качестве предмета исследования выступают сила тока, напряжение, сопротивление.

Целью исследования является проверка законов последовательного, параллельного, смешанного соединения проводников с использованием цифровой лаборатории Relab.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Подбор литературы по выбранной проблеме;
- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Проверка законов последовательного, параллельного, смешанного соединения проводников с использованием датчика тока и датчика напряжения цифровой лаборатории Relab;

- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: для каждого из видов соединения законы имеют разный вид, но согласуются с теоретическими данными.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Исследования проводились на базе школы №1538 в 2018-2019 учебном году.

Эксперимент проводился в следующем порядке:

Во-первых, определялась справедливость законов электрического тока для последовательного соединения проводников.

- В один из разъёмов мультидатчика ФИЗ-1 подключались щупы датчика тока. Датчик тока подключался к USB разъёму планшетного компьютера.

- Собиралась электрическая цепь, состоящая из последовательно соединённых источника тока, двух резисторов, ключа и датчика тока. Замыкался ключ. На компьютере открывалась программа Relab Lite и запускался сбор данных кнопкой «Пуск» в течение 25 с. С помощью датчика тока определялась сила тока в первом резисторе, во втором резисторе и в общей цепи.

- В другой разъём мультидатчика ФИЗ-1 подключались щупы датчика напряжения. Вместо датчика тока в электрическую цепь включался датчик напряжения параллельно резисторам. С помощью датчика напряжения определялось напряжение на первом резисторе, на втором резисторе и на двух резисторах вместе.

- Используя закон Ома для участка цепи, рассчитывалось сопротивление первого резистора, второго резистора и общее сопротивление цепи при последовательном соединении.

Во-вторых, определялась справедливость законов электрического тока для параллельного соединения проводников.

В-третьих, определялась справедливость законов электрического тока для смешанного соединения проводников.

Полученные результаты подвергались анализу.

В ходе работы были получены следующие результаты:

Во-первых, при последовательном соединении сила тока в общей цепи равна силе тока в её отдельных участках. Напряжение в общей цепи равно сумме напряжений на концах каждого участка. Сопротивление в общей цепи равно сумме сопротивлений отдельных участков.

Во-вторых, при параллельном соединении сила тока в общей цепи равна сумме силе токов в её отдельных участках. Напряжение в общей цепи равно напряжений на концах каждого участка. Сопротивление в общей цепи, состоящей из двух одинаковых резисторов, уменьшается в два раза, то есть складываются не прямые величины сопротивлений, а их обратные величины.

В-третьих, смешанное соединение проводников можно разделить на участки последовательного и параллельного соединения. Законы для силы тока, напряжения, сопротивления на каждом участке экспериментально подтверждены.

Таким образом, опытным путём проверены законы последовательного, параллельного, смешанного соединения проводников с использованием цифровой лаборатории Relab. Экспериментальные данные полностью согласуются с теоретическими данными.

Выдвинутая гипотеза справедлива.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование данного подхода при изучении раздела «Постоянный электрический ток» позволит более наглядно рассмотреть вопросы о видах соединения проводников в курсе физики 8 и 10 классов.

Работа в выбранном направлении может быть продолжена изучением мостового метода соединения проводников.

Определение плотности тела человека

Горина М.А.

Научный руководитель — Прохорова Е.А.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

prohorova71maria@yandex.ru

В прошлом году я работа над исследовательской работой «Съедобная физика», где измерила плотность различных фруктов и овощей: тех тел, которые мы кушаем. Фрукты и овощи имеет очень разную форму, проводя несложные расчёты, я с большой точностью

определила объём и плотность. И у меня возник вопрос: возможно ли в домашних условиях измерить плотность тела человека?

Физика – наука экспериментальная, и выполнение практических и лабораторных работ вызвало у меня большой интерес к познанию окружающего мира и самой себя. Человек является одним из объектов изучения физики и порой возникает необходимость знать параметры человека, например, объём тела и его плотность.

Я решила измерить плотность своего тела и тел всех членов моей семьи: сестры Ани, мамы, папы.

Тело человека имеет очень сложную конфигурацию, но проведя несложные расчёты с большой точностью можно определить свой объём.

Гипотеза исследования: Плотность тела человека зависит от его комплекции.

Цель исследования: определить зависит ли плотность и объём нашего тела от комплекции человека.

Задачи:

1. Узнать определение понятия «плотность» и познакомиться с расчётной формулой её нахождения.

2. Познакомиться со способами измерения объёма различных тел.

3. Провести практическую работу по измерению объёма разных частей тела членов моей семьи и внести полученные результаты в таблицу.

4. Провести расчёты вычисления плотности тел членов моей семьи, результаты занести в таблицу.

5. Проанализировать данные сводной таблицы.

6. Сделать вывод о проделанной работе.

Объект исследования: физическая величина – плотность.

Предмет исследования: тело человека.

Методы исследования:

1. Эксперимент

2. Измерения

3. Вычисления

4. Анализ и обобщение информации

Используемые материалы и оборудование:

1. Измерительная лента, для измерения параметров тела;

2. Электронные весы для определения массы исследуемого материала;

3. Ванна и секундомер, для измерения объёма тела

Включение минерализованных отходов рыб как источника минерального питания растений

Горохова С.А., Лебедев И.И., Латонов В.Д.

Научные руководители — Гребенюк В.И., Зюхина Л.А.

ГБОУ «Школа №887», Москва

sonyagor7@gmail.com

Цель: чтобы завершить процесс в течение нескольких часов и добиться растворения основной части минеральных элементов, делая их доступными для растений. Связь между длительностью процесса и глубиной минерализации, с одной стороны, и прикладным напряжением силой тока, с другой, очень сложна и зависит от типа минерализованного материала. Поэтому мы проводим специальное исследование для отходов, и это исследование является одним из них. В первом, ускоренном, режиме, цель была достигнута, как можно более быстрой окисляции путём менять напряжение тока.

Актуальность заключается в длительных полётах экипажа на Марс и другие небесные тела.

Объектом исследования служат рыбные отходы, эксперимент проводится на пшенице.

Гипотеза: возможность выращивания пшеницы достигается с помощью рыбных отходов внеземного пространства.

Методы выращивания растений: Эксперименты проводились с пшеницей, которая является одним из основных продуктов питания растительного происхождения в рационе европейского типа. Пшеничные растения выращивали под непрерывным светом, в гидропонной системе, на керамзитовом агрегате. Селекционно-пшеничные сообщества (контроль и обработка) были представлены 5 возрастными группами, посаженными с интервалом 14 дней. Период выращивания (от появления до созревания) составлял 70 дней. Просачивание производилось в течение 3 мин каждые 6 ч.

Материал и методы: Методы минерализации рыбных отходов. В этом исследовании карась использовался в качестве потенциального источника белка для экипажа. Карась – всеядная пресноводная рыба-телеост, не имеющая предпочтений в среде обитания. Пресноводные рыбы были предпочтительнее видов солёной воды, потому что вода для хранения солёной рыбы должна содержать определённую комбинацию солей.

Заключение (вывод): Разработан подход к переработке рыбных отходов с целью их вовлечения в процессы массообмена для применения в космосе. Проведённое исследование показало, что минерализация рыбных отходов в реакторе влажного горения должна осуществляться в присутствии легкоокисляемого органического вещества в качестве активатора окисления.

Форсирование двигателей внутреннего сгорания путём установки турбосистем нового поколения

Гула М.К.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

bodegoness10@gmail.com

Электрокомпрессоры уже давно находятся в эксплуатации, но их эффективность гораздо ниже турбокомпрессоров. Инженерам не удастся установить более мощный электромотор поскольку количество электроэнергии, вырабатываемой генератором, ограничено. Я предлагаю, абсолютно новый подход и свежий взгляд на устройство турбосистем. Моя система позволяет превзойти по эффективности турбокомпрессоры и может применяться на атмосферных моторах. А также как более эффективный способ выработки электроэнергии на гибридных автомобилях.

Принцип работы.

Патрубок турбины соединён с выпускным коллектором, а компрессорный – с выпускным. Крутящий момент с колеса турбины через вал передаётся на генератор. Эл. ток подаётся на асинхронный электромотор, через вал крутящий момент с эл. двигателя передаётся на компрессор. Систему наддува контролирует ЭБУ.

Система имеет 2 эл. цепи: в случае если генератором вырабатывается достаточное для компрессора количество электроэнергии, то вырабатываемая электроэнергия подаётся на трансформатор и компрессор, затем с него на выпрямитель, полученный с выпрямителя постоянный эл. ток используется для зарядки резервных батарей, питания ЭБУ и бортовой сети, если же вырабатываемой электроэнергии недостаточно для эффективной работы турбокомпрессора, питание бортовой сети осуществляется генератором, а компрессор работает за счёт резервных батарей через частотный преобразователь.

Преимущества.

- Снижение потерь мощности посредством исключения ремennого привода генератора.
- Увеличение выработки электроэнергии.
- Преодоление эффекта турбоямы.
- Применение турбогенератора в будущем поможет в развитии гибридных автомобилей, поскольку зарядка батарей будет происходить гораздо быстрее.
- Возможность применения более тонких настроек системы с помощью электроники.
- Данная система позволяет оснастить ТС бортовую сетью 220V.

Разработка датчика обнаружения паров электронных сигарет

Гуляев Г.А., Куценко С.Б.

Научный руководитель — Пашолок Л.Б.

ГБОУ «Школа №1550», Москва

geogul2003@gmail.com

Начиная с 2016 года, среди граждан постоянно растёт популярность вейпинга (курения электронных сигарет), т.к. он имеет ряд преимуществ перед традиционными способами употребления никотино-содержащих веществ. Одним из них является "незаметность" для существующих датчиков с другой стороны, использование вейпа (электронных сигарет) может быть опасно, как для самого пользователя, путём перегрева аккумулятора и последующего взрыва, так и для окружающих его в общественных местах людей, вызывая у аллергиков реакцию на ароматизаторы, содержащиеся в жижах (смесях для курения вейпа) или представляя опасность в виде пассивного курения, за счёт вдыхания людьми паров, содержащих никотин.

Именно поэтому различные организации запрещают использование вейпа в своих учреждениях и транспорте, но, вопреки запретам, многие люди продолжают безнаказанно вейпить.

Наш проект призван решить эту проблему, помогая руководствам любых учреждений, заботящихся о безопасности, здоровье своих работников и клиентов (школы, вузы, детские сады).

В ходе работы мы провели эксперимент на качественную реакцию на многоатомные спирты, полученные в результате охлаждения пара вейпа в змеевике и создали магнитную мешалку из подручной электроники. В результате проведённой работы мы выяснили, что в домашних условиях с имеющимся у нас оборудованием создать промышленную модель невозможно. Нами было принято решение, в виду данной проблемы, начать поиск необходимой технической базы и параллельно поиску разработать чертёж промышленной модели детектора паров электронных сигарет в воздухе.

Забывтые проекты XX века. ТУ-144

Гусев Н.А.

Научный руководитель — Ларионова Е.В.

ГБОУ «Школа №962», Москва

nikita_gus_2002@mail.ru

На данный момент нет ни единого сверхзвукового пассажирского самолёта, который эксплуатировался бы прямо сейчас. Ведь это очень удобно и современно. Долететь до другого континента за пару часов, это прекрасная возможность сэкономить время.

Есть прекрасный самолёт – ТУ-144. Его можно назвать родоначальником сверхзвуковых пассажирских самолётов. Всего таких самолётов было произведено 16, но они перестали эксплуатироваться из-за нескольких авиакатастроф и большого потребления топлива. Я хочу возродить проект ТУ-144, ведь с нашими технологиями эти проблемы можно решить. Ведь это отличный проект, как мне кажется он появился слишком рано и люди не были готовы к такому, ни морально, ни материально. Я не собираюсь предлагать ничего сверхнового, я лишь хочу взять за основу ТУ-144 и модернизировать его.

ТУ-144 потреблял слишком много топлива, вследствие чего был очень дорогой в использовании. Потребление огромного кол-во топлива, авиакатастрофы и высокая скорость ТУ-144 (более 2200 км/ч), все это из-за двигателей этого самолёта. Я предлагаю заменить двигатели НК-144 и другие наработки этого двигателя, на двигатели более простые, в следствии потребляющие меньшее кол-во топлива и развивающие меньшую скорость. Или разработать новый двигатель. Но пассажирскому самолёту и не нужна крейсерская скорость в 2000 км/ч, ему хватит и 1600. Он будет затрачивать меньше топлива, преодолевать

звуковой барьер (оставаясь сверхзвуковым пассажирским самолётом), летать быстрее других пассажирских самолётов, и быть гораздо дешевле в эксплуатации. Я не хочу отказываться от Турбовентиляторных(турбореактивных двухконтурных) двигателей, просто брать чуть ранние разработки или разработки имеющие меньший удельный расход топлива, такие как: НК-32, НК-34, НК-56, НК-86, НК-88, НК-93, РД-1700, Р79В-300, Р95-300 или другие. Естественно их надо будет видоизменить под ТУ-144.

Но они в разы потребляют меньше топлива. Также рассматриваю вариант с созданием нового двигателя для ТУ-144, с помощью новейших мировых технологий. Ещё рассматривается вариант перехода с керосиновых двигателей на газовые. Можно купить уже существующие двигатели у других стран мира и видоизменить их под ТУ-144.

Для того чтобы уменьшить массу и увеличить прочность крыла ТУ-144, я предлагаю заменить алюминиевые сплавы на композитные материалы.

На начальном этапе проектирования проекта на основании статьи «Композиционные материалы в конструкции перспективных транспортных самолётов», изложенной в «Технической информации ЦАГИ» № 14 июль 1983 года был принят коэффициент весовой отдачи при переходе от металлической конструкции оперения, к углепластику равный 0,716 т.е. конструкция из композитных материалов в 1,4 раза легче, чем конструкция из алюминиевого сплава. Ниже приведены расчёты, которые даже превосшли этот коэффициент. Это свидетельствует о том, что проектируемый самолёт при широком применении углепластика может иметь характеристики определённо выше. Ниже представлены расчёты .

Цель проекта:

- Модернизировать сверхзвуковой пассажирский самолёт ТУ-144.

Задачи проекта:

- Узнать недостатки ТУ-144 и попытаться устранить их.
- Создать макет крыла ТУ-144.
- Модернизировать ТУ-144.

Описание проектного продукта:

- Проектный продукт будет представлять модель крыла ТУ-144. И методы модернизации этого самолёта.

Практическая значимость:

- Сверхзвуковой пассажирский самолёт должен будет использоваться для перевозки пассажиров в разные уголки планеты, за минимальное время.

Метод определения положения небесных тел в прошлом и будущем

Гюнют А.С.

Научный руководитель — Петрова Г.С.

МБОУ «Лицей №5», Королёв

marser3@yandex.ru

Особый интерес представляет изучение изменения положения звёзд, что будет полезно для человечества в будущем:

1) Возможное влияние на движение звёзд таких малоизученных субстанций как тёмная материя, тёмная энергия;

2) Также возникает необходимость расчёта в будущем траекторий межзвёздных космических аппаратов, например, солнечного паруса.

Что такое Вселенная, откуда она взялась, как устроена, что с ней будет в будущем и как она выглядела в прошлом? Такие вопросы будоражат умы людей на протяжении сотен лет. Пожалуй, с самого момента возникновения человека. Он всегда пытался в силу своего мировоззрения и последних достижений науки, получить представление о мире. Изучением созвездий я занимаюсь с 11 лет.

В данном проекте я продолжаю изучать созвездия, в частности, для детального изучения выбрал созвездие Льва, так как оно имеет яркие звезды и хорошо наблюдается на небе. И не только. Это мой знак зодиака.

Мне стало интересно, как изменятся положения звезд созвездия Льва через 50000 лет в будущем, и как оно выглядело 50 000 лет назад.

В данном проекте я покажу метод расчёта положения звезд созвездия Льва в заданный промежуток времени при помощи данных аппарата Hipparcos, уточнённых при помощи наземных телескопов.

Hipparcos (High Precision Parallax Collecting Satellite) – «высокоточный спутник для сбора параллаксов»; космический телескоп Европейского космического агентства, предназначенный для астрометрических задач: измерения координат, расстояний и собственных движений светил. Спутник был запущен в 1989 году и за 37 месяцев работы собрал информацию более чем о миллионе звезд.

Представим исходные данные для 9 звезд созвездия Льва из каталога Hipparcos: прямое восхождение α , склонение δ , смещение по прямому восхождению $\mu\alpha$ и смещение по склонению $\mu\delta$.

Для удобства вычислений все значения приведены к общим единицам – десятичным градусам. В качестве расчётного промежутка времени был выбран период 50 000 лет, в течение которого происходят значительные визуальные изменения положений звезд.

Покажем на примере звезды Регул, как происходит её собственное движение. Чтобы определить положение звезды в будущем, воспользуемся данными из таблицы. К исходным координатам и δ настоящего времени необходимо прибавить значения смещений $\mu\alpha$ и $\mu\delta$. Таким образом мы найдём координаты звезды Регул в будущем. Тогда для определения координаты звезды в прошлом значения смещений вычитаем эти же значения.

Мне было очень интересно проверить, как происходит собственное движение других звезд созвездия Лев. Для этого я выбрал звезды Альгиеба и Шератан. Сравнив движение всех трёх звезд, можно сделать вывод, что звезды движутся в разных направлениях и с разной скоростью.

Высоту рассчитали от самой низкой звезды Регул. На основании этих расчётов была создана 3D-модель, в которой модели звезд были распечатаны на 3D-принтере и закреплены на платформе из оргстекла с помощью цилиндрических держателей соответствующей высоты.

Анализ собственных движений звезд показал, что наибольшую скорость движения имеет Денебола, а наименьшую – Альджабахх. Собственные движения звезд представим графически на экваториальной сетке. В результате произведённых расчётов я пришёл к выводу, что данный метод может являться универсальным: его можно использовать для расчёта положения других небесных тел, например, галактик и даже планет в пределах небольшого промежутка времени из-за ретроградного движения.

Основа метода – вычисление собственного движения звезд на основании данных каталога Hipparcos. Работа была интересной и увлекательной, принесла мне огромный опыт для изучения астрофизики и космической инженерии.

Механические ограничения на усилия в ползающем роботе

Дегтярёв А.А.

Научный руководитель — Лебедева О.И.

МАИ, Москва

daa111202@mail.ru

Первая задача состояла в анализе движения простой логопедической игрушки для развития тонкой моторики пальцев рук. Игрушка состоит из пяти кубиков, к каждому из которых прикреплена ниточка. На свободных концах нитей закреплено по колечку, которое надевается на каждый палец руки. Задачей обучаемого ребёнка является передвижение игрушечной гусеницы из пяти кубиков движением пальцев руки. Первый палец сгибается,

перемещая ближайший кубик. Между первым и вторым кубиками образуется пространство. Первый палец можно расслабить, но теперь надо сгибать второй палец до тех пор, пока второй кубик не отойдёт от третьего, пройдёт по свободному пространству и коснётся первого кубика. После этого второй палец расслабляется, третьим пальцем начинается перемещение третьего кубика. И так далее. Когда все пять кубиков игрушечной гусеницы переместятся, снова начинает работать первый палец. В логопедии развитие тонкой моторики пальцев тесно связывают с развитием речи ученика. Это кортикальная проекция тела человека в коре головного мозга. Развитие тонкой моторики пальцев рук очень важно для музыкантов. Простейшая логопедическая игрушка не вызвала трудностей при изучении её механических свойств – это традиционная задача равномерного движения тела с учётом силы трения. Сила тяги, то есть натяжения нити должна быть строго равна силе трения.

С физической точки зрения логопедическая задача свелась к исследованию движения системы тел с учётом силы трения. Было высказано пожелание изготовить более интересную логопедическую игрушку с движением гусеницы не к ребёнку, а от него. Такая цель работы потребовала изучить несколько вариантов построения механической системы, определить диапазон необходимых усилий пальцев рук и оценить точность прилагаемых усилий, то есть связать физическую задачу с процессом развития тонкой моторики.

Под ползающим движением понимается перемещение тела или механизма без изменения величины давления на поверхность, то есть без отрыва частей механизма от опорной поверхности.

В процессе исследования появилось предложение о создании ползающего механизма для последующей установки на него деталей системы управления. Но сначала надо было определить усилия, необходимые для ползающего перемещения. Для этого были изучены несколько схем игрушки «Гусеница», в которых механизм движется против усилия пальцев рук.

В частности, было доказано, что схема, в которой средний кубик имеет удлиненный кронштейн с блоком на конце для подтягивания других кубиков, будет работать только при семи кубиках и более, что не очень удобно для развития тонкой моторики пяти пальцев каждой руки.

Был изучен другой вариант с дополнительной прижимающей рейкой, положенной на пять кубиков. Количество кубиков должно быть равно числу пальцев на одной руке.

В работе доказано, что перемещение верхнего прижимающего бруска не вызывает никаких технических трудностей и может быть выполнено другой рукой как вспомогательное действие. Наиболее сложным, оказалось, провести анализ движения нижних кубиков, каждый из которых должен преодолеть две силы трения, сверху от длинного бруска и снизу от опорной поверхности. Были изучены несколько блочных схем, одинаковых для каждого кубика. Например, при двух нитях, перемещающих кубик, сила тяги равномерно распределится по ним по гипотезе об абсолютно нерастяжимой нити. Но тогда на верхний длинный брусок будет действовать утроенная сила натяжения нити. В результате получается очень маленький диапазон допустимых сил со стороны обучаемого ребёнка. Был проведён анализ для большего числа блоков и нитей, результат оказался таким же.

С позиции робототехники, то есть создания автономного ползающего механизма, задача оказалась намного проще. Задача свелась к отталкиванию лёгкого тела от более тяжёлого. Диапазон силы тяги должен быть таким, чтобы преодолеть силу трения покоя лёгкого тела, но не превзойти силу трения покоя тяжёлого тела.

Оказалось, что выполнение требований технического задания для создания логопедической игрушки намного сложнее, чем обоснование ползающего робототехнического средства. Следовательно, при создании ползающего робота определяющим требованием является его автономность или механическая связь с другими телами.

Оценка метода контроля содержания вредных воздушных примесей в зоне металлургических предприятий

Демура Н.А.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Варфоломеев М.С.

МОУ «Дашковская СОШ», Могилёв, Беларусь

ademura@rambler.ru

На сегодняшний день в окружающую среду в больших количествах попадают различные газообразные и пылесодержащие отходы производства, особенно от металлургических предприятий. Наибольший объем загрязнений при производстве металлических изделий приходится на атмосферу воздуха.

Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения, проживающего в мегаполисах, во многом определяется чистотой атмосферного воздуха. Перечень загрязняющих веществ в воздухе современных городов насчитывает более тысячи наименований.

С возрастанием объемов производства в металлургии увеличивается и удельный вес загрязнений, изменяющих фундаментальные физические параметры биосферы. Наиболее разумным направлением в металлургии является организация безотходного производства: улавливание выбросов, стоков и отходов и использование их как вторичного сырья.

Объективность информации, получаемой с помощью постов мониторинга окружающей среды, очень мала (порядка 3%). Наряду с дороговизной этот метод становится совсем не эффективным. Гораздо выгоднее выглядит метод, опирающийся на биоиндикацию, такой как, лишеноиндексация.

Этот метод является перспективным методом экологического мониторинга воздействия металлургических предприятий на атмосферу воздуха. Он позволяет с большой точностью и без существенных вложений определить степень загрязнения воздуха и оценить пагубное воздействие металлургической отрасли на экологию всего города.

Вредные выбросы от металлургических предприятий проникают в лишайники из атмосферы воздуха. Наибольшее влияние на жизнедеятельность лишайников оказывают вредные выбросы, содержащие такие химические соединения, как оксиды азота, серы, сероводород, бензол и аммиак.

Полученные данные о концентрации вредных выбросов, позволяют подобрать очистное оборудование и отсасывающие устройства, обеспечивающие необходимую степень очистки от токсинов.

Степень объективности информации, полученной методом лишеноиндексации достигает 70%. Анализируя вышесказанное можно сделать вывод, что путём рационального сочетания методов лишеноиндексации и химического анализа проб воздушной среды можно существенно снизить затраты и увеличить объективность оценки экологической ситуации в городе.

Механика и моделирование технологий при проектировании БЛА

Демяненко В.В.

Научный руководитель — Виленский А.Л.

МБОУ СОШ №8, Мытищи

Pompilus007@yandex.ru

Занимаясь в авиационном кружке, используя большей частью наждачную бумагу, молоток и отвертку, не всегда получалось моделировать механизмы управления, красивые, обтекаемые формы, подобные строгим формам самолётов Як, Ил и др. С появлением фрезерного станка с ЧПУ и 3D принтера, я наблюдал, как довольно простыми средствами, возможно, перенести изображение 3D модели в изготовление деталей, имеющих желаемую форму. Сочетание изготовления деталей посредством фрезерного станка и 3D принтера позволили приблизиться к воплощению задуманных моделей самолётов и квадрокоптеров.

Проектирование в Solidworks и наиболее полное 3D изготовление модели можно было достигнуть, применяя 3D печать по технологии FDM. Например «напечатать» фюзеляж самолёта с каркасом и элементами внешней отделки. Применяя полученные детали в моделях, я столкнулся с проблемами ограничения применения ввиду чрезмерного веса недостатка прочностных характеристик получаемых деталей.

Мои мысли все больше были сосредоточены на изучении метода изготовления деталей посредством технологии FDM печати.

Для удовлетворения технических требований было необходимо использовать пластики отвечающие более высоким физико-механическим, триботехническим требованиям, такие пластики требовали других режимов и настроек печати в отличие от легкодоступных в продаже пластиков типа PLA и модифицированных ABS пластиков приспособленных под температуру плавления 220-240°C.

Таким образом, возник вопрос модернизации, а в последующем создания нового устройства FDM печати способным обрабатывать пластики с температурой плавления до 350°C.

В результате, следуя принципу «машина делает машину», мною разработаны:

1. Оригинальный механизм подачи пластика в зону плавления экструдера. Шарнирно-рычажный механизм исключает несоосность подачи нити пластика (филамента) при изменении диаметра нити пластика или усилия прижима ведомой шестерни. Подобных механизмов на существующих моделях 3D принтеров в мире нет. Есть теоретические изыскания как бы это было хорошо, но применяется обычный рычажный механизм с прижимным роликом, где подаваемая нить в экструдер (зону расплава) «плюшет» как проволока под воздействием формообразующего ролика при производстве пружин. Несосоосность подачи нити пластика (филамента) то и дело за счёт изменения усилия пробивает/образует новое место поршня в зоне расплава филамента, тем самым нарушая дозированную в зависимости от скорости печати подачу расплава пластика в зону печати, что в свою очередь влияет на однородность сплавляемых слоёв нити и качество печати.

2. Разработана оригинальная схема ременной зубчатой передачи. Данная схема позволяет устранить резонанс, возникающий при ослаблении натяжения или незначительного износа ремня. Так же схема завода ремня на приводной шкив разгружает подшипники шагового двигателя, исключая/значительно уменьшая вероятность пропуска шагов шагового двигателя. Пропуск шагов шагового двигателя – это общая болезнь любого 3D принтера построенного на ременной передаче включая супер профессиональные немисливо дорогие устройства.

3. Мною разработана схема механического выравнивания стола 3D принтера посредством сочленённых замкнутых в точке позиционирования трёх/четырёх пантографов (в зависимости от нагрузок) которые однозначно позиционируют положение стола после нагрева платформы печати. На сегодняшний день существует множество решений калибровки стола. От подкладывания листа бумаги, до электронных – программно пересчитываемых рельеф платформы (стола). Но все они направлены на исправление существующего факта, а не на устранение причины. Разработанное механическое решение выравнивания в 99% исключает необходимость этого мероприятия, продлеваемого оператором 3D-принтера каждый раз перед началом печати. Подобного решения в мире не существует.

Вывод:

Анализ и выявление слабых сторон в осуществлении процесса 3D-печати позволил создать устройство FDM печати с более точным позиционированием, подающемуся математическому расчёту скорости подачи филамента любого типа. Данное достоинство расширяет возможности проектирования лёгких, прочных конструкций беспилотных летательных аппаратов. Так же конструктору моделей предоставляется возможность использования сочетания многослойной экструзии одной детали различными материалами с целью достижения/получения эстетических и физико-механических свойств при проектировании и изготовлении беспилотников.

Методы оптимизации работы Интернет-ресурсов и оценки эффективности офлайн бизнеса

Джамай П.В.

Научный руководитель — к.т.н. Арефьев К.Ю.

ГБОУ «Школа №1324», Москва

dzhamay@inbox.ru

В последние годы стремительного развития информационных технологий стало очень популярным ведение бизнеса офлайн, т.е. через интернет-сайты. Естественное желание каждого руководителя сайта, сделать свой сайт достаточно популярным и максимально увеличить объем продаж. Я много думал о том, как достичь этой цели, и сам процесс исследования мне показался достаточно интересным и увлекательным.

Для начала необходимо создать у потенциального покупателя активный спрос на покупку тех или иных товаров. Под активным спросом я понимаю следующее: во-первых, покупатель уже принял твердое решение о необходимости покупки, во-вторых, заинтересован в приобретении конкретного товара, а не товара-аналога. Формировать такой активный спрос можно с помощью технологии адресной интернет-рекламы в строгом соответствии с интересами и потребностями потенциальных получателей на основе анализа их поисковых запросов. То есть необходимо осуществлять показ рекламных сообщений, направленных на конкретную целевую аудиторию. Для анализа поведения пользователей можно использовать специальные сервисы, позволяющие проанализировать действия посетителей на сайте, узнать, с какими элементами страницы они чаще всего взаимодействуют и как они продвигаются по сайту. И здесь основными задачами являются: возврат на сайт посетителей, не сделавших покупку, и повторное обращение к пользователю с напоминанием, что он уже посещал сайт для последующей его активизации.

Я предлагаю следующий алгоритм решения задачи по популяризации сайта и увеличения объема продаж:

1. Использование поисковой оптимизации или SEO-оптимизации (Search Engine Optimization), направленной на выход интернет сайта на первые позиции после введения пользователем тематического запроса в системе Яндекс, Rambler или Google. Для этого необходимо повысить соответствие страниц поисковым запросам, оптимизировать структуру, контент и код страниц, улучшить коммерческие факторы и значимость ресурса. Немаловажным фактором здесь также является скорость загрузки сайта. По моему мнению, оптимальное время загрузки составляет 2-3 сек., а идеальное время реакции пользователя около 0,5 сек. Грамотное SEO-продвижение приведёт на ресурс целевую аудиторию из поисковой системы. Задача специалистов в данном случае – сделать сайт интересным и полезным для интернет пользователей.

2. Применение Web-аналитики, как процесса просмотра и изучения статистических данных о посещениях и посетителях сайта с целью улучшения и оптимизации работы интернет ресурса и проводимых рекламных кампаний. Информация, полученная в процессе web-аналитики, позволяет определить целевую аудиторию сайта и её поведенческие особенности. Также web-анализ показывает тип и источник трафика. На основе этих данных оптимизируются рекламные кампании, их бюджет и выбираются наиболее эффективные рекламные каналы.

В заключение своей работы мне бы хотелось привести некоторые показатели, позволяющие оценить эффективность оптимизации работы Интернет-ресурса.

1. Коэффициент соотношения числа клиентов. Повторно посетивших сайт к общему числу клиентов.

2. Коэффициент соотношения числа переходов на сайт к числу эффективных показов.

3. Коэффициент соотношения числа переходов к числу переходов на сайт .

4. Коэффициент отношения числа звонков к числу целевых переходов.

5. Коэффициент отношения числа покупок к числу звонков.

Приведённые показатели используются для расчёта конверсии, т.е. позволяют выяснить, какой процент из потенциальных клиентов перешёл с предыдущего этапа на следующий этап. Анализ данных показателей также позволяет определить существующие проблемные точки и организовать работу, направленную на их устранение.

Список литературы.

1. Кожушко О.А., Чуркин И.В., Агеев А.Ю. Интернет-маркетинг и digital-стратегии. Принципы эффективного использования. М.: Олимп-Бизнес, 2015. - 327 с.

2. Кажарнович В.Ф. SEO на результат. Простые и понятные методы продвижения в интернете. СПб.: Питер, 2018. - 320 с.

Солодар М.А. Воронка продаж в интернете. Инструменты автоматизации продаж и повышения среднего чека в бизнесе. М.: Эксмо, 2018. - 240 с.

4. Никулин Д.Н., Каточков В.М. Роль инструментов диджитал маркетинга в деятельности интернет-магазинов // Проблемы современной экономики, №2(54), 2013, С.199-201.

Перспективные способы очистки орбиты Земли

Доропей Д.П.

Научный руководитель — Питерская И.П.

МБОУ «Одинцовская СОШ №1», Одинцово

my_angel@sibmail.com

Проблемы людей с мусором не заканчиваются на Земле – они следуют за нами в космос. Тысячи тонн брошенных спутников, отработанных ракетных частей и блуждающих фрагментов мусора теперь кружат вокруг нашей планеты на невероятных скоростях, и объем космического мусора растёт с каждым годом. [1]

Человечество серьёзно нуждается в том, чтобы найти надёжный и эффективный способ очищать космос от мусора. И команда китайских инженеров, похоже, нашла решение проблемы. Но это мы рассмотрим позднее.

А пока рассмотрим происшествие, связанное с распространением космического мусора. [2]

29 августа 2009 года в 16:56 по Гринвичу неожиданно прервалась связь со спутником связи Iridium. Через несколько часов Американская сеть космического надзора (U.S.SpaceSurveillanceNetwork) сообщила о том, что её средствами слежения было обнаружено два скопления мусора – обломки спутника Iridium и обломки выведенного из эксплуатации российского военного спутника Космос-22-51.

Появление этих обломков стало следствием столкновения двух космических аппаратов, двигавшихся на огромных скоростях, и это был первый случай подобной космической аварии. В результате происшествия на орбите появилось более тысячи фрагментов диаметром более 10 сантиметров и немереное количество более мелких осколков. Данные обломки постепенно рассредоточились по всей орбите планеты облаками смерти.

С начала космической эры состоялось более 4900 запусков – более 6600 спутников припарковались на орбите. Из них 3600 остаются в космосе, из которых только 1000 функционирует нормально. Несомненно, мы вывели на орбиту довольно много мусора – и он вышел из-под нашего контроля. Примерно 65% орбитального мусора, входящего в каталог, произошло из-за столкновений на орбите.

Общее количество космического мусора сейчас составляет:

30 000 обломков больше 10 сантиметров в поперечнике

670 000 обломков больше 1 сантиметра

170 миллионов обломков больше 1 миллиметра

Среди этих объектов отработанные верхние ступени ракет, списанные или сломанные спутники, пусковые адаптеры, крышки от объективов и даже тонкие медные провода – все, что сопровождает запуск ракеты.

Опасность, которую представляют эти объекты для астронавтов, спутников и космических станций, далеко не шуточная. Весь этот мусор вращается вокруг Земли с огромной скоростью, и нет никакой атмосферы, об которую он мог замедлиться или сточиться.

10-сантиметровый кусок космического мусора может полностью разбить спутник, а сантиметровый кусочек полностью выведет из строя космический аппарат и пробыёт щиты Международной космической станции. Даже миллиметровый объект может вывести из строя delicate подсистемы.

Как же все-таки убрать весь этот мусор? Сможем ли мы когда-нибудь убрать массивное поле обломков? Ответ да, однако, потребуется недюжинная изобретательность и много терпения.

Немного профилактики

Прежде чем мы займёмся непосредственной очисткой, стоит поговорить о профилактике и ликвидации последствий. К примеру, мы можем начать делать спутники и космические станции более прочными. Усилить защиту от ударов (как космического мусора, так и метеорных тел). Спутники также должны быть более манёвренными. [1]

Перспективные способы очистки орбиты Земли

Итак, пришло время очистить орбиту Земли от космического мусора. Учёные и инженеры предлагали массу разнообразных стратегий по активной уборке космического мусора, хорошие и не очень. Давайте пробежимся по списку наилучших кандидатов.

Перспективные способы очистки орбиты Земли:

- 1) Старые добрые невод и гарпун
- 2) Космические воздушные шары
- 3) Реактивный буксир
- 4) Солнечный парус
- 5) Перегрузка низкой орбиты с вольфрамовой пылью
- 6) Стена замёрзшей воды в космосе
- 7) Перенаправление с помощью лазера
- 8) Самосвал мусора на геостационарном кладбище

Тем не менее, работа учёных даёт пищу для размышлений. Космический мусор – это та проблема, которая будет лишь усугубляться в ближайшем будущем. Поэтому в данной сфере крайне востребованы любые идеи, иначе нам не избежать новых столкновений на орбите, которые заполнят космическое пространство ещё большим количеством мусора.

Глядя на такие усилия по очистке замусоренного нами же космоса, можно надеяться, что небо в ближайшее время станет гораздо чище. А после этого направим определённые усилия на уборку мусора на Земле.

Список использованной литературы:

1. <https://hi-news.ru/space/kak-ochistit-orbitu-ot-kosmicheskogo-musora.html>
2. <http://mediasat.info/2015/12/09/orbiting-garbage-collector/>

Применение анизотропии ячеек Штейнера в новых композиционных материалах

Драцкая А.И.

Научный руководитель — Скворцова А.А.

МБОУ «Гимназия №5», Королёв

dratskayaa@yandex.ru

Два года я решала задачу о соединении четырёх вершин квадрата самой короткой линией. Это математическая задача Штейнера. Я предложила новый способ решения этой задачи с помощью мыльных плёнок. Если посмотреть на мыльные плёнки на кубическом каркасе, то сразу видно решение этой задачи из пяти отрезков. Это квадратная ячейка Штейнера. Потом я решила задачу о соединении восьми вершин куба самой короткой

линией. Сначала была гипотеза, что такая линия содержит 12 отрезков, потому что это показывали мыльные плёнки на кубическом каркасе. Но потом я поняла, что мыльные плёнки могут натягиваться по поверхностям, но не могут превратиться в тонкие линии, иначе сразу порвутся. Физическая модель не смогла показать правильное математическое решение. До него пришлось догадаться с помощью мыльных плёнок и уже известной квадратной ячейки Штейнера. Получилась линия из 13 отрезков, а не из 12, как показывали мыльные плёнки. Полученное решение я назвала кубической ячейкой Штейнера.

Потом я стала изучать физические свойства ячеек Штейнера. Полученные короткие линии не полностью симметричны. Это значит, что ячейка Штейнера анизотропна по прочности и жёсткости. В разных направлениях она по-разному будет изгибаться.

Цель моей работы – создание нового лёгкого и прочного композиционного материала. Для следующей работы мне понадобилось изучить прочность и жёсткость ячейки Штейнера в разных направлениях.

Ячейка Штейнера – это силовая арматура или ниточки, которые надо залить эпоксидной смолой. Арматура будет самой лёгкой, потому что ячейка Штейнера самая короткая. Это математическая основа нового лёгкого композиционного материала.

Новая задача – как соединить множество ячеек Штейнера между собой в новом материале. Для кубической ячейки я доказала, что существует три способа соединения двух ячеек. В этой работе я изучаю только квадратную ячейку. Две квадратные ячейки можно соединить двумя способами, прочность и жёсткость материала будет различной.

Я спаяла из проволоки много таких ячеек, а потом соединила их по-разному. Я изучила три арматуры композиционного материала. В первой арматуре все перемычки лежат на одной линии, во второй расположены поперечно, в третьей чередуются. Есть много других вариантов, но их я не изучала.

Задача: изучить жёсткость и гибкость всех соединений и одной ячейки Штейнера в разных направлениях.

Для решения этой задачи я зажимала по очереди каждую конструкцию в штатив, нагружала подвешиванием разного числа гаек на ниточке, измеряла прогиб линейкой, записывала результаты в таблицу, переносила в компьютер, вычисляла жёсткость и гибкость в программе EXCEL, там же строила графики, определяла ошибки, а потом делала выводы.

Выводы подтвердили гипотезу об анизотропии жёсткости и прочности ячейки Штейнера. Эта гипотеза видна сразу, потому что три спаянные мною конструкции по-разному изгибаются в разных направлениях.

1. У каждой квадратной ячейки Штейнера есть три главные гибкости, или наоборот, жёсткости. Но я работаю с гибкостью.

2. Если сила поперёк ячейки, то гибкость конструкции почти не зависит от способа соединения ячеек Штейнера и равна 8-9 мм/Н. То есть настолько мм прогибается одна ячейка от силы 1 Н.

3. Если сила вдоль ячейки, на фоне доски, то гибкость сильно зависит от способа соединения ячеек. Это означает, что гибкость одной ячейки различна в разных направлениях, то есть анизотропна.

4. Самая большая гибкость 4 мм/Н одной ячейки Штейнера будет при горизонтальном расположении перемычки, а самая маленькая гибкость 0,6 мм/Н будет при вертикальном расположении перемычки. Гибкость ячейки Штейнера в двух направлениях различается почти в семь раз.

5. Анизотропию жёсткости ячейки Штейнера можно применить практически. Я доказала это изготовлением нескольких образцов не только арматуры, но и нового композиционного материала. Арматура – это капроновые ниточки, наполнитель – это эпоксидная смола.

6. Я предлагаю парафиновую технологию отливки нового композиционного материала из эпоксидной смолы.

Парафин плавил в баночке в горячей воде, выливала в лоточек и остужала. В парафине вырезала канавки в форме ячеек Штейнера, то есть самые лёгкие, положила в канавки капроновые нити и залила их эпоксидной смолой. На следующий день лоточки с парафином

и застывшей смолой опустила в кипящую воду, парафин вытек, остался новый композиционный материал с предсказанными мною свойствами анизотропии жёсткости.

Особенно интересна круглая заготовка. Ею заинтересовалась большая фирма-покупатель новых видов металлопроката. Это четыре трубы в одной трубе. Получила предложение участвовать в Международной выставке металлопроката в ноябре 2019 года.

Работа доложена в Казани, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Жуковском, МАИ, МФТИ, НИЯУ МИФИ, МГСУ СПбПУ, К(П)ФУ, РКК, «Энергия». Есть публикации, медаль НИУ МГСУ и 3-е место в конкурсе и приз 10000 рублей от Совета молодых учёных и специалистов города Королёва Московской области.

Повышение уровня безопасности перелётов пассажирских самолётов

Дукуев У.Р.

Научный руководитель — Ларионова Е.В.

ГБОУ «Школа №962», Москва

dukuev037@mail.ru

Цель проекта: внесение изменений в конструкцию пассажирских самолётов для повышения уровня безопасности перелётов.

Проблема и актуальность проекта.

Проблема в том, что самолёты падают в связи с различными неполадками. Например, пилот теряет управление или случаются сбои в работе двигателей или других систем, мягко приземлиться в таких случаях почти невозможно. Идея моего проекта заключается в том, что при аварийных ситуациях автоматически будет срабатывать система безопасности самолёта, вызывающая изменение формы крыла в плане.

Актуальность темы нашей работы определяется тем, что в настоящее время авиация требует новых идей для того, чтобы повысить безопасность дальних пассажирских полётов.

Задачи проекта.

- 1) Изучить основные виды крыльев в плане;
- 2) Исследовать их достоинства и недостатки;
- 3) На основе недостатков внести изменения в конструкцию крыла, которые помогут максимально повысить безопасность полёта;
- 4) Создать модель этого крыла;
- 5) Сделать выводы.

Методы работы.

- Анализ теоретических данных;
- Сравнение характеристик видов крыльев;
- Проектирование;
- Моделирование.

Практическая значимость

Вследствие применения данной технологии уменьшится количество жертв перелётов.

На самолётах с такой механической системой раскрытия крыльев будет безопаснее летать.

Описание проектной работы.

Я считаю, что при модернизации крыла самолёта рационально будет установить автоматическую систему безопасности, которая при аварийных ситуациях раскроет панели в виде сегментов окружности, находящиеся в корпусе самолёта и образует круглое крыло.

При разработке системы безопасности я выбрал стреловидные крылья потому, что это самый распространённый вид крыльев в плане. Почти все пассажирские самолёты имеют стреловидные крылья, важно обеспечить безопасность мирных граждан. На большинстве военных самолётов также установлены крылья стреловидной формы

Раскрытие панелей и образование круглого крыла обусловлено тем, что даже при выключенных двигателях круглое крыло позволяет не сваливаться в штопор, самолёт может устойчиво и безопасно парашютировать. Дискoplan имеет автоматическую стабилизацию, как в продольном, так и в поперечном направлении. Благодаря сопротивлению воздуха образуется эффект подушки, который замедлит падение.

Применение различных электронных конструкторов в образовательном процессе. Примеры новых оригинальных проектов на конструкторе Знаток Arduino BASIC

Еремеева Е.И., Ивницкая С.Г., Усанкин А.А.

Научный руководитель — Нечипуренко А.И.

ГБОУ «Школа №1568», Москва

eremeeva.fros@yandex.ru

Применение различных электронных конструкторов в образовательном процессе. Примеры новых оригинальных проектов на конструкторе Знаток Arduino BASIC

Современная система образования направлена на развитие интеллектуальной и творческой личности. Человек должен уметь творить и изобретать. В образовательном процессе целесообразно использовать творческие задачи. Для этого подходят различные электронные конструкторы.

Однако не все конструкторы подходят для такой цели.

Чтобы выявить наиболее подходящий, проведём сравнительный анализ между конструкторами Lego Mindstorms EV3, Амперка и Знаток Arduino BASIC.

Нашей целью является показать преимущества конструктора Знаток, выявить и реализовать скрытые возможности конструктора, а также показать примеры реализации учебных схем на элементах конструктора Знаток с Ардуино.

Конструктор Знаток для сборки схем и проектов использует крупные пластиковые, яркие и надёжные соединительные элементы с металлическими пружинящими клипсами, с помощью которых осуществляются надёжное соединение элементов схемы, также имеющих металлические контакты-клипсы. Эти контакты выдерживают более тысячи циклов соединений, что является серьёзным преимуществом для использования в учебном процессе.

Схема, собранная на базовой прозрачной платформе имеет очень наглядный и аккуратный вид, что позволяет быстро увидеть и исправить ошибку. Также наглядность схемы позволяет увидеть перспективы модернизации проекта.

Конструктор знаток наиболее эффективен для ознакомления широких масс учащихся с основами электроники и программирования.

То есть любой ребёнок или взрослый не зависимо от возраста, обладания специальными навыками в конструировании и программировании, может взять конструктор и по инструкции, за очень короткое время собрать практически любую схему, не запутавшись.

Сборка аналогичных проектов на конструктиве Амперки или Lego может занять у начинающих учеников более часа без гарантии работы получившегося изделия. Поиск ошибок может длиться ещё не один час и порождать новые ошибки, что сильно портит настроение новичков и отбивает у них всякое желание изучать электронику.

Что касается конструкторов Lego, дети с удовольствием собирают их по инструкции, но когда доходит дело до электроники и программирования, то они ничего не могут понять и сделать без преподавателя. Это происходит, вероятно, из-за крайней непродуманности и не наглядности электронной части конструкторов Lego, ведь сами программы и процесс их составления из «кубиков» невероятно примитивны.

Неожиданно в процессе работы с конструктором Знаток Arduino BASIC было найдено ещё одно применение элементам конструкции. Можно собирать не только электрические схемы, но и объёмные фигуры, как в Lego, т.к. прочности удержания застёжек вполне достаточно для уверенного удержания фигурой формы. Но т.к. в отличие от Lego, элементы являются ещё и проводниками, то объёмная фигура одновременно может являться и электрической схемой. Такое свойство конструктора способствует развитию у детей пространственного мышления.

Экзопланеты и способы их обнаружения

Жуков А.Д.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ «Школа №875», Москва

mr.altolos@gmail.com

Экзопланеты – это планеты, обращающиеся вокруг других звёзд. Как только возникли идеи о том, что звезды ночного неба – это далёкие солнца, стали рассуждать о возможности существования планет вокруг них и жизни на этих космических телах. Однако одно дело – рассуждать, а другое – обнаружить. Несмотря на отдельные попытки, успех пришёл только в конце XX века.

Существуют 3 основных способа обнаружения экзопланет: Основной способ изучения звёзд – это спектральный анализ её света, он меняется в зависимости от типа звезды, или доплеровский метод. Транзитный метод, как и доплеровский, основан на движении звезды под действием вращающейся планеты. Превышает по сложности предыдущий, ведь нам приходится определять незначительные смещения звезды на небе. Транзитный метод основывается на том, что планета, вращаясь, проходит перед своей звездой, частично её, закрывая и меняя яркость звезды на небе, хотя размеры планет значительно меньше своих звёзд – для Земли этот показатель около 10 000.

Из-за постоянного роста в сложности астрономических исследований, многие телескопы используются совместно, что позволяет получить преимущества. Одним из преимуществ является более чёткое изображение звёзды, более точный спектральный анализ света от неё и, следовательно, большее количество обнаруживаемых экзопланет. Большинство телескопов находятся в Чили, так как там наиболее благоприятные условия для наблюдений. На данный момент известно уже о 34-х экзопланетах из нескольких тысяч, находящихся в обитаемой зоне, все из них имеют массу, близкую к Земной или превышающую её.

Ниже приведён список известных на данный момент экзопланет, возможно пригодных для жизни:

Kepler: 832 c, 442 b, 62 b, 296 e, 452 b, 283 c, 436 b, 296 f, 443 b, 61 b, 22 b, 440 b, 298 d, 439 b, 62 f, 186 f, 174 d.

Gliese: 667 C c, 832 c, 667 C f, 581 g, 163 c, 180 b, 422 b, 667 C e, 682 c, 581 d

Проксима Центавра b, KOI-3010.01, Тау Кита e, HD 40307 g, Картегн b, K2-9b

Ближайшая к нам звезда красный карлик Проксима Центавра меньше Солнца примерно в 7 раз и примерно в столько же легче. Её светимость составляет всего 0,17% светимости Солнца. Расстояние до Проксимы Центавра приблизительно равняется 4,25 световых лет. Она меньше Солнца примерно в 7 раз и примерно во столько же раз легче. У неё есть экзопланета Проксима Центавра b. Она находится в 3 раза ближе к своей звезде, чем Меркурий к Солнцу. Проксима – это относительно неяркая звезда. Температура на поверхности планеты, вероятно, находится в диапазоне 300-1000 градусов Цельсия. Несмотря на это, планета возможно пригодна для жизни.

Робот для устранения аварии на АЭС

Жуков Н.С.

ГКОУ КШИ №1, Москва

nik.nikitazukov@mail.ru

Атомные электростанции являются наименее затратными и наиболее экологичными в своей сфере. Однако, авария на АЭС сопровождается высоким радиоактивным излучением, которое губительно влияет не только на всё живое, но прежде всего на ликвидаторов аварии. Предлагается использовать роботов оснащённых всем необходимым оборудованием для мониторинга, разведки и ликвидации аварии. Робот будет защищён от ионизирующего излучения путём экранирования электроники, с помощью термометра робот сможет

измерять температуру, с помощью дозиметра уровень радиации, а так же будет оснащён прибором для нахождения взрывчатых веществ.

Помимо перечисленных выше приборов у робота будет три камеры (основная поворотная и две на манипуляторах для более точной работы) и двумя манипуляторами, на которые можно устанавливать различные инструменты.

Благодаря уникальной гусеничной платформе он сможет передвигаться и выполнять поставленные ему задачи в разрушенном помещении. Робот имеет специальную систему компьютерного зрения, написанную на базе OpenCV, что позволяет получать видео в прямом эфире.

Оператор будет управлять роботом с помощью радиосвязи, однако предусматривается возможность автономной работы робота, например для мониторинга.

Для решения поставленных задач, робот может оснащаться дополнительным оборудованием.

Для разработки робота был изучен опыт ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции и ликвидации последствий аварии электростанции Фукусима.

Фазовое управление режимом движения шагающего колеса

Жукова В.С.

Научный руководитель — доцент, д.т.н. Лебедев В.В.

МБОУ «Гимназия №5», Королёв

viktoriajukova1@yandex.ru

Цель работы заключается в предложении единого, общего для суши и для воды, движителя лодки-амфибии. Для достижения поставленной цели работы было предложено рассмотреть возможность совмещения преимуществ шагающей машины П.Л. Чебышева с гребным механизмом, предложенным этим же автором. Первым авторским предложением является установка на один кривошип системы из шести лямбдаобразных механизмов П.Л. Чебышева. В традиционной механической схеме корпус механизма неподвижен, а кривошип вращается вокруг корпуса. Второе авторское предложение состоит в обращении движения, то есть в работе механизма по роторной схеме. Кривошип неподвижно закреплён относительно конструкции лодки-амфибии, но теперь уже подвижный корпус вращается вместе с шестью шарнирно-рычажными лямбдаобразными механизмами П.Л. Чебышева относительно лодки-амфибии. Сдвиг по фазе в работе соседних механизмов равен 60 градусам, когда один механизм уходит из зацепления с поверхностью дна водоёма или контакта весла с водой, на смену ему приходит следующий механизм с началом фазы своей активной работы по перемещению лодки-амфибии.

Роторная схема работы движителя позволяет реализовать два режима работы в едином устройстве — качение или шагающее движение. Переключение режима движения выполняется поворотом одного рычага. Фазовое переключение оказалось возможным из-за нецентральной овальной траектории рабочих концевых точек шатуна-опоры-весла лямбдаобразного механизма П.Л. Чебышева. Движитель построен по роторному типу, поэтому лямбдаобразные механизмы вращаются при закреплённом на корпусе кривошипе. Концевая рабочая точка шатуна-весла-опоры совершает сразу два движения: по шагающей траектории и по окружности. В результате рабочая точка находится либо постоянно внутри окружности колеса-опоры, либо вне окружности. Если кривошип закрепить так, что нижняя часть колеса касается поверхности, то получится обычный автомобильный принцип движения. Если кривошип на корпусе развернуть, то система тоже повернётся, произойдёт фазовый сдвиг, шатуны-вёсла-опоры выйдут за границу колеса и начнут интенсивнее отбрасывать воду или шагать по отмели.

Теоретическое обоснование работы шагающего колеса свелось к изучению сложного движения концевых рабочих точек шатунов. Рабочие точки совершают сразу два движения. Во-первых, они вращаются вместе с колесом, потому что шагающее колесо изготовлено по

роторной схеме. В обычном механизме кривошип вращается и приводит в движение коромысло и шатун, а в роторной схеме, наоборот, кривошип закреплён, а корпус вместе с коромыслом и шатуном вращаются вокруг кривошипа. Во-вторых, концевые рабочие точки шатунов совершают шагающее движение П.Л. Чебышева, как в шагающей машине. В результате вращения шагающего колеса одна шагающая траектория подходит к опорной поверхности, обычно к земле, другая шагающая траектория уже взаимодействует с землёй, третья отходит от земли и так далее по роторному принципу. Оказалось, что траектории всех шести концевых рабочих точек шатунов шести лямбдаобразных механизмов представляют собой овал. Центр этого овала не совпадает с центром колеса – это основа изобретения. При теоретическом изучении шагающего колеса надо учитывать, что по дуге концевая рабочая точка шатуна движется в два раза быстрее, чем по почти прямолинейному отрезку – это принцип шага. Такое распределение скорости рабочей точки вдоль траектории очень хорошо соответствует движению по воде, если на концы шатунов установить вёсла.

На дуге скорость весла будет в два раза больше, чем на отрезке. Сила сопротивления движению весла в воде, то есть сила тяги вёсел, увеличится в 4 раза. Если большая сила тяги не нужна, то площадь весла на шатуне можно уменьшить для снижения ударной нагрузки конструкции о воду в соответствие с целью работы.

Смещённая от центра овальная траектория привела к идее фазового переключения режима движения шагающего колеса. Шагающее колесо может и катиться, как на обычном автомобиле, и шагать подобно шагающей машине П.Л. Чебышева, но не так равномерно, как на устройстве знаменитого русского инженера. Суть двух режимов движения шагающего колеса поясняется смещённой нецентральной траекторией всех концевых рабочих точек шатунов лямбдаобразных механизмов, вращающихся вместе с колесом по роторному принципу. Смещение центра овальной траектории опорной точки рычага относительно центра окружности позволяет либо «прятать» часть овальной траектории в круг колеса, либо «выдвигать» другую часть овальной траектории из круга колеса простым фазовым разворотом всего шагающего колеса. Фазовый разворот предполагает поворот на 1800 корпуса шагающего колеса. Но на корпусе шагающего колеса неподвижно закреплён кривошип лямбдаобразного механизма. Следовательно, корпус шагающего колеса остаётся основой, как у автомобиля, а кривошип разворачивается относительно корпуса на 1800, как, например, стояночный тормоз автомобиля.

Вывод. Найдено новое применение известному механизму П.Л. Чебышева в качестве движителя лодки-амфибии как перспективного транспортного средства.

Разработка перспективного самолёта-штурмовика для замены Су-25

Журавлев А.В.

Научный руководитель — к.арх.н Лучков А.Н.

ГБПОУ «Воробьёвы горы», Москва

sofi201@mail.ru

Штурмовая авиация, как отдельный тип боевой авиации играет особую роль в системе вооружённых сил Российской Федерации. Подтверждением этому факту является успешное боевое применение штурмовиков Су-25 в Сирии. Однако ресурс этих машин подходит к концу и в ближайшие 10-15 лет понадобится введение в строй нового более совершенного самолёта штурмовика. В настоящее время создание новых типов боевых машин связано с расширением их функционала до multifunctionальных боевых комплексов. Поэтому при формировании технического задания на проектирование замены Су-25 одним из важнейших условий было возможность использования самолёта-штурмовика, как ЛА фронтовой авиации.

Работа по разработке штурмовика была разделена на 2 части:

1. Разработка технического задания на основе анализа боевого применения самолётов штурмовиков и фронтовых бомбардировщиков;

2. Разработка аванпроекта штурмовика:
 - а. выбор схемы самолёта и типа двигателя;
 - б. расчёт основных проектных параметров типа максимальной взлётной массы, нагрузка на крыло, тяговооружённость и т. д.
 - в. обоснование проекта через расчёт стоимости постройки одного самолёта и определение его эффективности боевого применения относительно аналогов и прототипов;
 - г. разработка конструкторской документации в виде компоновочного чертежа и чертежа общего вида;
 - д. разработка электронного макета изделия.

По итогам анализа боевого применения самолётов прототипов было принято решение проектировать самолёт штурмовик с соблюдением следующих требований:

1. Снижение ИК заметности самолёта;
2. Увеличение нормальной, максимальной боевой нагрузки в 1,5-2 раза по сравнению с прототипами;
3. Увеличение радиуса действия;
4. Установка более совершенного радиоэлектронного оборудования с целью возможности увеличения эффективности применения вооружения по наземным и воздушным целям за счёт увеличения дальности обнаружения и возможности подвески современного ракетного управляемого вооружения малой, средней и большой дальности.
5. Осуществление возможности поражения широкого диапазона целей, расположенных на территории противника на удалении до 800 км за счёт управляемого ракетного вооружения без входа в зону ПВО противника.
6. Высокая защищённость лётчика и основных систем от механических и радиооптических поражающих элементов.
7. Обеспечение укороченного взлёта-посадки.
8. Обеспечение относительной дешевизны аппарата при высокой боевой эффективности.

В качестве балансировочной схемы для проектируемого летательного аппарата была выбрана "нормальная" с низко расположенным крылом с оперением в хвостовой части, спроектированным по схеме "Рама". В качестве силовой установки был выбран турбовинтовой двигатель ТВ7-117М с тягой 4500 кгс. Применение данного двигателя одновременно позволило получить максимальную полезную нагрузки на аппарате 8000 кг при радиусе действия 400-500 км, а так же исключить "горячий" выброс из сопла двигателя.

Максимальная взлётная масса аппарата по итогам расчётов получилась 22500 кг, при нагрузке на крыло в 290 кг/мм² и тяговооружённости 0,54 единицы при нормальной взлётной массе и 0,6 при нормальной взлётной массе на чрезвычайном режиме работы двигателя.

По полученным в процессе анализа самолётов прототипов проектным относительным величинам были разработаны чертежи общего вида и компоновочный чертёж с расположением основных систем и агрегатов.

Расчёты показали возможность получения прироста эффективности при выполнении боевой задачи в 1,4-2,3 раза по сравнению с существующими тяжёлыми самолётами штурмовиками и равную или меньшую максимально в 0,5 раз эффективностью по сравнению с самолётами фронтовой авиации только за счёт меньшей боевой нагрузки. Стоимость производства одного такого штурмовика Министерству обороны обойдётся в 1,2 раза дороже по сравнению с Су-25СМЗ и дешевле Су-34 в 3,5 раза. Дешевизна машины объясняется использованием в конструкции и системах элементов и агрегатов, находящихся уже в серийном производстве.

Организация «малой противовоздушной обороны» с помощью дирижаблей Завадская Л.А.

Научный руководитель — Леденев В.И.
ГБОУ «Школа №1384 имени А.А Леманского», Москва
smeshnaya.rosomaha@gmail.com

Одним из наиболее эффективных и бюджетных способов контроля за ситуацией может стать использование аэростатов, включая миниатюрные, способных зависать на определённых высотах, патрулировать территорию, а также создавать сеть слежения над отдельной территорией. Именно этой теме и посвящён данный проект.

Недавние события в Сирии, Хмеймим, доказали актуальность использования аэростатов. Именно этим воздухоплавательным средством воспользовались русские военные, чтобы осуществлять контроль над своей территорией после опыта с атакой дронов. Также, на аэростат были установлены такие средства, как фотокамеры, оптико-электронная система видеонаблюдения со встроенным тепловизором и даже приборы для метеонаблюдений. В перспективе на аэростаты планируется ставить и другое оборудование: радары, средства связи, радиотехнической разведки и радиоэлектронной борьбы, а также системы целеуказания. Но воздухоплавательному средству можно дать и другое задание: не допустить дронов до территории, подконтрольной российским войскам. Дроны, маленькие и взрывотливые, не нуждаются, подчас, даже в управлении. Главные цели их могут быть разведывательные или самоубийственные с нанесением урона позициям войск-противников, также пользуется популярностью схема работы, при которой беспилотники выступают в качестве наводчика для смертника на автомобиле и не только корректирует его маршрут, но и контролирует процесс, а также ведёт запись. Против большой и сильной «машины», владеющей ядерным оружием, глупо выступать с ещё более мощным, ввиду отсутствия финансов и неуверенности в результате. Поэтому против сильных, обеспеченных войск выступают дроны, созданные в считанные часы «на коленке», и, что невероятно, они способны нанести большой урон. Подобное аэростату, но самостоятельное в воздухе устройство — дирижабль, может не только оперативно передать данные о движении с вражеской стороны, но и, предотвращая с воздуха нападение дронов-беспилотников, давать помехи, ставить ловушки...

Моё предложение — использовать в «тандеме» дроны и дирижабли против БПЛА для более эффективной работы.

Планетоход на солнечных батареях

Запрягаев Ф.А.

Научный руководитель — Сидоров К.Е.
ГБОУ «Школа №1619 имени М.И. Цветаевой», Москва
Fedor.bws16@yandex.ru

Все когда-либо использовавшиеся в космосе планетоходы были либо исследовательскими, либо транспортными.

Исследовательские планетоходы предназначены для выполнения научных исследований поверхности исследуемой планеты. Такие планетоходы могут быть дистанционно управляемыми, частично или полностью автономными.

Транспортные планетоходы предназначены для перемещения космонавтов и грузов по сухой поверхности планеты. Такие планетоходы с экипажем на борту управляются непосредственно экипажем или являются телеуправляемыми или частично либо полностью автономными.

В будущем возможно также использование планетоходов для проведения строительных работ, а также как мобильных ретрансляторов и мобильных убежищ. Возможно и создание

планетоходов комбинированного назначения, что делает указанную классификацию несколько условной.

Кроме того, подобные планетоходам телеуправляемые аппараты уже используются на Земле для выполнения работы, опасной для людей – например, при разминировании или в условиях опасного для людей радиационного фона.

Планетоходы доставляются на объект исследования космическими кораблями и работают в условиях, сильно отличающихся от земных. Это вызывает некоторые специфические требования к их устройству:

Надёжность

Планетоход должен обладать стойкостью к перегрузкам, низким и высоким температурам, давлению, пылевому загрязнению, химической коррозии, космической радиации, сохраняя работоспособность без ремонтных работ в течение требуемого для выполнения исследований времени.

Компактность

Объём космических кораблей ограничен, поэтому в конструкции планетоходов и при их укладке уделяется внимание экономии пространства.

Дистанционное управление и автономность

Планетоходы (и другие аппараты), находящиеся на планетах значительно удалённых от Земли, не могут управляться в режиме реального времени из-за значительного запаздывания командных сигналов и ответных сигналов от аппарата.

Аппарат для исследования поверхности Луны

Захаров П.К., Шахназаров К.Г.

Научные руководители — Одноволик Ю.В., Леденев В.И.

ГБОУ «Школа №1384 имени А.А Леманского», Москва

pavel.zakharov.jr@yandex.ru

В современном мире пока нет возможности отправлять на Луну экспедиции с людьми, поэтому исследование спутника Земли в ближайшее время будут проводить с помощью спутников и спускаемых аппаратов. У Луны строение грунта отличается от Земного, следовательно, лунные способы передвижения отличны от земных. Поэтому необходимо разработать концепцию аппарата, который мог бы не только передвигаться по поверхности Луны, но и совершать прыжки для преодоления препятствий, передавая при этом информацию на Землю.

Мы предлагаем создать такое средство передвижения по поверхности Луны, оно передвигается при помощи колёс (луноход) и при помощи прыжков. За основу модели берём советский луноход. У аппарата предполагается по три колеса с каждой стороны, у него будет в каждом колесе по двигателю. Для совершения прыжков ему добавляем два дополнительных устройства:

- Прыгательный элемент;
- Систему стабилизации во время прыжка.

За основу прыгательного элемента аппарата берём принцип работы «лапы кузнечика». С помощью этого элемента можно регулировать силу и направление вектора скорости прыжка. Он должен быть сделан из титана, прочного и лёгкого материала, используемого в космических аппаратах.

Но при толчке и последующем полете аппарат может отклоняться в стороны. Чтобы аппарат не разворачивало и не раскручивало во время прыжка, нужен стабилизатор. Мы предлагаем на аппарат установить гироскоп. Он должен позволить практически полностью стабилизировать полёт аппарата. Двигатель гироскопа будет находиться в днище корпуса. Непосредственно в самом корпусе будет находиться все необходимое для исследования оборудование. На крыше будут установлены солнечные батареи, как источник энергии.

Удешевление и упрощение производства конструкций и деталей БПЛА

Зейналов Т.М., Сахаров В.А.
Научный руководитель — Качалин А.М.
ГКОУ КШИ №1, Москва
killerunicorrrn@gmail.com

Цели:

1) Разработать универсальную базу для изготовления деталей различного назначения из различных материалов.

2) Облегчение конструкции БПЛА без потери прочности и эффективности, путём изменения распределения нагрузки на подвижные и неподвижные узлы и детали летательного аппарата.

3) Снизить материалоемкость БПЛА.

4) Снизить себестоимость летательных аппаратов и их производства.

5) Разработать особенности производства БПЛА для применения в различных областях жизнедеятельности.

6) Подготовка легко настраиваемой операционной системы для полуавтоматического управления БПЛА

7) Создание системы безопасного полёта в помещениях и на улице.

Задачи:

1) Изучение физических и химических свойств материалов, особенностей их применения в авиастроении.

2) Изучение особенностей авиастроения, этапов производства, технологических процессов.

3) Изучение различных областей применения БПЛА и выработка новых концепций применения БПЛА.

4) Провести анализ производства, затрат, особенностей применения изделий.

5) Разработка технологических процессов, применяемых в производстве летательных аппаратов.

6) Создание конструкции летательного аппарата собственной разработки, на базе мультикоптерной системы, для общего применения.

7) Представить готовую модель БПЛА на базе конструкции собственной разработки.

Разработка предложений по выбору стандарта малых космических аппаратов исследовательского назначения

Зеленкова Е.А.
Научный руководитель — Тузиков С.А.
ГБОУ «Школа №1619 имени М.И. Цветаевой», Москва
89164608230@mail.ru

В работе представлены предложения по разработке и созданию нового перспективного стандарта для дополнения существующего стандарта CubeSat для последующего развития малогабаритных космических аппаратов нового форм-фактора.

Актуальность работы определяется необходимостью устранения ограничений возможностей спутников выполненных по стандарту CubeSat, а также более высокими характеристиками и большим составом бортовых систем, а также по компоновке бортового оборудования.

Предлагаемый вариант стандарта расширяет потенциальные возможности для малоразмерных космических аппаратов, в том числе по энерговооружённости и срокам службы.

Яз-Ять – предложение формата малого искусственного спутника для исследования космоса с опорой на исследование Марса. Яз-Ять имеет форму правильной 6-ти угольной

призмы. Снаружи он состоит из солнечных панелей, внутри находится каркас и оборудование. Микроспутник может иметь массу от 10 до 100 кг. Его отличие в необычной форме многогранника.

Предложен новый стандарт измерения малых космических аппаратов под названием 1^ф (ять) на стандарт измерения CubeSat 1U. Так же придумана новая форма микроспутника, их сцепление, расцепление и последующие выполняемые задачи, каждый блок может выполнять определённые функции: исследовать, рассчитывать, измерять, передавать, быть источником энергии, проводить испытания малой техники. В системе они могут принести намного больше пользы, чем работая в одиночку.

Также в работе: увеличение площади питания солнечных батарей, система из нескольких микроспутников, компоновка оборудования, продление срока службы системы скреплённых спутников между собой.

Бюджетные портативные приборы-вертушки с POV-дисплеем для обеспечения безопасности детей при переходе неосвещённых участков автомобильной дороги

Иванов М.С.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Фролов М.И.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

frolovmif@gmail.com

В настоящее время отсутствуют удобные и привлекательные для детей средства обеспечения безопасности при переходе неосвещённых участков автомобильной дороги. Вместе с тем, в 2018 г. зафиксировано 15860 ДТП с участием несовершеннолетних при переходе автомобильных дорог.

Используемые на текущий момент обязательные для применения светоотражающие средства непривлекательны для детей и имеют ряд недостатков, например: светоотражающий жилет неудобен в носке и хранении; светоотражающую ленту необходимо нашить на одежду; светоотражающие браслеты, брелоки и наклейки имеют малую поверхность отражения. При этом в случае плохой видимости (тёмного времени суток и тумана), а также внезапного отказа внешних осветительных приборов автомобиля, все вышеуказанные средства неэффективны.

Цель проекта – создание недорогих автономных и привлекательных для детей портативных световых приборов-вертушек с POV-дисплеем (POV – Persistence of Vision, англ. – инерция зрения) для обеспечения безопасности детей в тёмное время суток при переходе неосвещённых участков автомобильной дороги на основе плат Arduino Uno и Arduino Nano, а также микроконтроллеров ATmega 328P-PU и ATtiny 85-20PU.

Разработанные в данном проекте приборы с POV-дисплеем дают отчётливые изображения надписей и символов в тёмное время суток, экономичны, не ослепляют водителя и также могут быть использованы для образовательных целей – изучения стробоскопического эффекта на уроках физики, программирования в среде Arduino IDE различных световых надписей и изображений на уроках информатики и робототехники, а также для развлечений (например, для установки на колеса велосипеда, самоката, скутера и др. средств передвижения).

Финишный вариант прибора-вертушки с POV-дисплеем выполнен на печатной плате с микроконтроллером ATtiny 85-20PU, компактен (умещается в кармане), надёжен, дешёв (около 100 руб.), привлекателен для детей и пригоден для серийного изготовления.

Для проведения испытаний этого прибора, был спроектирован и изготовлен стенд на основе робототехнического набора Lego Mindstorms Education EV3, управляемый кнопками блока EV3, планшетом или сотовым телефоном по Bluetooth с помощью приложения Commander, позволяющего плавно менять скорость вращения вертушки. Для увеличения количества оборотов на стенде была установлена повышающая зубчатая передача 5:1.

Проведённые испытания прибора-вертушки с POV-дисплеем на неосвещённой трассе в тёмное время суток показали его надёжность, а также, что световая надпись «СТОП», при вращении прибора вручную, видна с расстояния в 20 м (что соответствует тормозному пути автомобиля, движущегося со скоростью $V = 60$ км/час), а свет, излучаемый этим прибором, виден с расстояния 35 м ($V = 80$ км/час).

Разработка проекта производилась в лаборатории «Аэрокосмической, военной и реабилитационной робототехники, микроэлектроники и нанотехнологий» кафедры инженерной предпрофессиональной подготовки ГБОУ Школы № 1538 на базе робототехнических наборов, поставленных по линии проектов предпрофессионального образования «Инженерный класс в московской школе» и «Академический класс в московской школе» под эгидой департамента образования г. Москвы.

Потенциальными заказчиками и потребителями результатов этого проекта могут быть дети и их родители, а также образовательные учреждения: детские сады, школы, колледжи и вузы.

Космическая тематика

Ильин С.О., Симашко Р.М., Критченко М.Р.
Научный руководитель — к.т.н. Гаджиев Э.В.
МОУ «Глебовская СОШ», Москва
venuszemnoy@yandex.ru

На рубеже XX–XXI веков существенно изменились приоритеты в разработке космических аппаратов (КА). Видимое преимущество по ряду направлений космической деятельности получило создание малых КА по сравнению с крупногабаритными и тяжёлыми КА.

Малые КА – узкоспециализированные аппараты. Они, как правило, обладают негерметичным корпусом, на них используются компактные, не раскрываемые солнечные батареи, а также многофункциональная целевая аппаратура и минимальное количество резервирующих элементов. Для их производства применяются инновационные материалы и достижения микроэлектроники. Благодаря всему выше перечисленному такие аппараты имеют небольшие размеры и массу.

Таким образом, появился и сформировался новый класс КА – малые КА, классификация которых приведена в работе.

Приведён обзор отечественных и зарубежных малых КА.

В работе подробно рассмотрен малый КА «Канопус–В», разработанный в АО «Корпорация «ВНИИЭМ» г. Москва и АО «НИИЭМ» г. Истра Московской область. Предприятие «НИИЭМ» входит в состав «Корпорация «ВНИИЭМ».

КА «Канопус–В» предназначен для получения панхроматических и многозональных изображений поверхности Земли в интересах обеспечения подразделений:

- Госкорпорации «Роскосмос»;
- Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;
- Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации;
- Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды России Федерации;
- Российской академии наук;
- Других ведомств оперативной информацией.

Представлен состав служебной платформы и полезной нагрузки. Комплекс целевой аппаратуры (КЦА), выполненный в виде моноблока, включающего в себя две оптико-электронные съёмочные системы:

- панхроматическую съёмочную систему (ПСС);
- многозональную съёмочную систему (МСС);
- бортовую информационную систему (БИС), и радиолинии передачи целевой информации (РЛЦИ).

Представлены и рассмотрены малые КА, спроектированные на базе космической платформы «Канопус–В», такие как Белорусский КА, «Ломоносов», «Канопус–В ИК», «Канопус–В» № 3–6.

В ходе анализа состояния рассмотренных КА серии «Канопус–В» представлены перспективы дальнейшего развития.

Основные перспективы развития малых КА:

- Снижение массы малых КА, и как следствие снижение веса служебной платформы;
- Снижение сроков разработки до 2-х лет;
- Расширение задач, решаемых с помощью малых КА;
- Снижение стоимости эксплуатации;
- Повышение срока эксплуатации малых КА;
- Разработка новых схем и средств выведения на орбиту;
- Повышение орбит, за счёт совершенствования систем связи бортовой аппаратуры;
- Снижение аэродинамических потерь.

Общая концепция создания малых КА хорошо согласуется с концепцией «быстрее–лучше–дешевле», которая направлена на оптимальное решение вопросов разработки космической техники без снижения уровня её надёжности.

Опыт эксплуатации сотен малых КА во всем мире подтвердил высокую эффективность их применения для нужд науки и народного хозяйства, а также в военных целях. Малые КА позволяют решать отдельные целевые задачи часто не хуже больших КА.

Персональный пульт управления космонавта с помощью дополненной реальности

Казаков А.Б.

ГБОУ «Школа №1550», Москва

r1pak.good@gmail.com

Но этому шлему нужен компьютер для обработки информации. Встраивать компьютер в скафандр дорого и не надёжно, ведь нужен аккумулятор и скафандр будет тяжёлым. Если установить компьютер на земле, и он будет посылать сигналы в космос, то будут задержки по времени. Их даже можно посчитать. Но нам нужно все максимально быстро, и я предлагаю разместить компьютер на орбитальной станции или модифицировать имеющийся. С финансовой точки зрения вывозить компьютер на орбитальную станцию будет дорогим удовольствием, но будет выгодным для космонавтов. Это позволит сэкономить время

Подобные технологии уже существуют. Самое простое, что можно представить – это шлем виртуальной реальности и очки виртуальной реальности – устройство, позволяющее частично погрузиться в мир виртуальной реальности, создающее зрительный и акустический эффект присутствия в заданном управляющим устройством (компьютером) пространстве. Представляет собой конструкцию, надеваемую на голову, снабжённую видеоэкраном и акустической системой.

На головной дисплей создаёт объёмную картинку, демонстрируя два изображения – по одному для каждого глаза. Кроме того, он может содержать гироскопический или инфракрасный датчик положения головы.

На головные дисплеи применяются военными и государственными службами, а также в гражданской и коммерческой области, например, в медицине, видеоиграх, спорте и тому прочее.

Дисплеи виртуальной реальности могут использоваться для стереоскопического отображения информации при работе с системами автоматизированного проектирования, при ремонте сложных систем. Применяются в хирургии для изучения томографических снимков (компьютерная томография, магнитно-резонансная томография).

Управление всеми функциями этого шлема можно сделать с помощью голоса, мимикой лица.

Обучающая программа «Геометрический умножитель»

Капустин В.И.

Научный руководитель — Кузнецова О.В.

ГБОУ «Школа №1384 имени А.А Леманского», Москва

vladkap2005@mail.ru

Обучение детей операции умножения является одним из первых и основополагающих этапов школьного образования, необходимых для дальнейшего понимания логики всех математических действий. В целях повышения эффективности усвоения таблицы умножения многие педагоги используют разнообразные методики, опирающиеся на игровые приёмы обучения. Они помогают детям запомнить таблицу умножения, но не раскрывают её свойств, в том числе не акцентируют внимание на наличие в ней симметрии и геометрических форм, отображающих математические числовые закономерности.

Данным проектом я хотел бы расширить возможность обучения операции умножения, предложив новый способ её выполнения. Задача, на решение которой направлено данное исследование, это создание простого в обращении инструмента в виде интерактивной компьютерной программы, позволяющей обучить арифметическим вычислениям, наглядно отображая геометрическую суть таблицы умножения.

Рассмотрение таблицы умножения как некой криптограммы подтолкнуло меня к выдвижению гипотезы существования геометрической интерпретации арифметической операции умножения. Анализ числовых последовательностей таблицы привёл меня к выводу, что столбцы цифр, отображающих единицы результатов умножения, можно перевести в геометрическое представление.

Таким образом, можно сформулировать арифметическую операцию умножения в геометрическом виде:

- первый множитель (число, которое мы умножаем) представляет собой определённую геометрическую фигуру;
- второй множитель (то количество раз, которое мы берём число) представляет собой количество отрезков, проводимых по ходу построения геометрической фигуры;
- результат (произведение сомножителей) представлен из цифры десятков, содержащей в себе количество оборотов, пройденных через нулевую точку, и цифры единиц, которая соответствует той точке, на которой остановилась обрисовка фигуры.

Для возможности наглядного представления данной операции предыдущим этапом работы было создание устройства, включающего в себя поворотный механизм для автоматического подсчёта разряда десятков в числе произведения сомножителей, а также набор карточек с геометрическими фигурами, отражающими числовые последовательности единиц в столбцах таблицы умножения. В настоящее время получено положительное решение о выдаче патента на данную полезную модель. Однако, изготовление такого механизма достаточно трудоёмко, а тиражирование для возможного распространения среди школьников тем более затруднительно. В связи с этим возникла идея разработки обучающей программы, копирование которой стало бы простым действием, а её использование – увлекательным.

Исходя из поставленной задачи проекта и тех функций, которые должна выполнять обучающая программа, были определены основные требования к разрабатываемому ПО. Для разработки интерфейса был выбран Microsoft Access, а код программы реализован на языке Visual Basic for Application. Программа содержит в себе линейный, разветвляющийся и циклический алгоритмы, а также различные стандартные процедуры и функции для выполнения арифметических действий.

Результатом исследования стало создание удобной, простой и в то же время познавательной обучающей программы для эффективного изучения таблицы умножения.

Работа с «Геометрическим умножителем» включает в себя возможность использования несколько режимов:

В режиме «Обучения» в зависимости от выбора столбца умножения программа отображает соответствующую геометрическую фигуру и производит её обрисовку, при этом, меняется значение второго множителя, равного количеству обведённых отрезков и вычисляемого произведения.

Режим «Тренировки» предназначен для самостоятельной отработки операции умножения путём обрисовки геометрических фигур.

В режиме «Экзамен» проводится проверка полученных знаний. При этом программа следит за правильностью выполнения операции умножения, реагирует на допущенные ошибки или успешное выполнение задания.

Надеюсь, что разработанная обучающая программа «Геометрический умножитель» станет полезным дополнительным учебным материалом для учащихся младших классов и будет способствовать лёгкому запоминанию таблицы умножения за счёт использования ярких зрительных образов математических последовательностей, выраженных в геометрических фигурах, центральной симметрии и круговом движении.

Дальнейшим этапом работы должно стать тестирование созданного программного обеспечения, а также возможная его модернизация. В случае получения положительных результатов и отзывов мне хотелось бы надеяться на применение обучающей программы в учебном процессе.

Список использованной литературы:

1. Научный электронный журнал Меридиан [Электронный ресурс] // URL: <http://meridian-journal.ru/articles/didakticheskie-igryi-pri-izuchenii-tablitsyi-umnozheniya> / Расторгуева М. Э. Дидактические игры при изучении таблицы умножения.
2. Студенческая библиотека он-лайн [Электронный ресурс] // URL: https://studbooks.net/516149/bzhd/obschie_trebovaniya_obuchayushey_programme / Общие требования к обучающей программе.

Система раскручивания шасси самолёта перед посадкой

Каширин И.А.

Научный руководитель — Мегалинский А.Д.

ГБОУ «Школа №2065», Москва

ilya.kashirin.2005@mail.ru

Колёсное шасси – система опор, обеспечивающая стоянку самолёта, передвижение по аэродрому, разгон и отрыв при взлёте, посадку, торможение и руление. На современных самолётах колеса, как правило, бескамерные, накачиваются азотом, что предотвращает конденсацию и образование опасного льда. Шасси обычно снабжается амортизаторами, поглощающими энергию ударов при посадке самолёта, и тормозами, обеспечивающими торможение самолёта при пробеге и рулении.

Идея данного проекта состоит в создании устройства, позволяющего увеличить срок службы резиновых покрышек путём достижения необходимой скорости вращения колёс шасси при посадке самолёта или другого летательного аппарата.

Наиболее опасным для шасси самолёта является первое касание покрышек о взлётно-посадочную полосу при посадке. В момент касания тяжёлому колесу приходится разогнаться до скорости более 250 км/ч за доли секунды. На колесо оказывается давление со стороны самолёта, велика сила трения скольжения и качения между резиной и покрытием полосы. С каждой такой посадкой стирается слой за слоем, что влечёт за собой скорую и дорогостоящую замену шин.

Предложенное изобретение имеет два ключевых элемента. Первый – электродвигатель, способный обеспечить необходимую скорость вращения колёс до того, как шасси коснётся поверхности. Второй – система рекуперативного торможения, преобразующая энергию

торможения в электрическую, которая в дальнейшем может быть использована как для питания электродвигателя, так и для работы других систем летательного аппарата.

Благодаря предварительной раскрутке шасси перед посадкой до момента касания можно решить ряд технических проблем: например, данное изобретение позволит снизить износ колеса за счёт ударного истирания, не вызовет расплавления резины в зоне ударного контакта, снизит возникающий гироскопический момент, повысит управляемость самолёта в момент приземления при сильном боковом ветре, а также уменьшит газопылевые выбросы в атмосферу, возникающие при посадке каждого лайнера.

Аквaponическая ферма

Ким И.А.

Научный руководитель — Васильев Н.М.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

diskys.qvimka@gmail.com

Психологами доказано воздействие аквариума на душевное здоровье человека, а оно напрямую связано с физическим. Следовательно, при современном ритме жизни, аквариум необходим для поддержания душевного и физического здоровья. Люди, имеющие дома аквариум, сообщают, что когда они наблюдают за рыбками, то их покидают все негативные мысли, становится легко и приятно на душе, улучшается самочувствие и поднимается настроение.

Главная особенность проекта заключается в том, что будут автоматизированы с помощью микроконтроллера такие задачи, как: отслеживание и поддержание определённой температуры воды, автоматическое управление насосом, освещением в самом аквариуме, управление «фитосветом» для растений, а все данные будут выводиться на дисплей и записываться. Автоматизация всех процессов не только упростит задачу по уходу за аквариумом, но и повысит результативность работы системы в целом.

Главная идея проекта состоит в том, что вместо обычного фильтра будет установлен фитофильтр, состоящий из растений. Суть его работы состоит в том, что с помощью уникальных свойств растения полностью поглощают вредные компоненты из среды обитания рыбок. Индустриальные изделия, в том числе и биофильтры, лишь окисляют ядовитые вещества, корни же живых культур впитывают нитраты, аммиак и нитриты, которые при накоплении в жидкости убивают водных обитателей. Растения питаются продуктами жизнедеятельности рыб, при этом очищая воду.

Кроме того, для поддержания жизнедеятельности растений было разработано светодиодное освещение с требуемыми для всех стадий фотосинтеза спектрами света.

При такой системе очистки воду в аквариуме не нужно постоянно обновлять, как при использовании стандартных покупных фильтров. Такой способ очистки воды сократит быстрое появление в воде микроводорослей и загрязнение аквариума, а кроме того обеспечит растения необходимыми для их жизнедеятельности микроэлементами.

Используемое оборудование: светодиоды синие и красные (1/3 Вт), светодиодные драйверы, насос для жидкости, твердотельные реле, отладочная плата с микроконтроллером ATmega 328/2560, датчик температуры, датчик освещённости (фоторезистор), нагреватель, LCD дисплей.

Изготовление светильника с RGB-светодиодом и Bluetooth управлением на платформе Arduino

Кичёв А.Е.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

rac2014rac@gmail.com

В настоящее время в нашу жизнь внедряются энергосберегающие системы освещения. Одним из таких видов освещения является светодиодное освещение, что связано с высокой эффективностью, экологичностью и большим ресурсом работы. Светодиодное освещение, в том числе с использованием RGB-светодиодов, широко используется для создания дизайнерских решений.

В литературе описаны возможности создания светильников с RGB-светодиодами, работающих на платформе Arduino, но к их недостаткам можно отнести сложность электрических схем и компьютерных программ. Работа светильника на основе простой электрической схемы в литературе отсутствует.

Недостаточность практической разработки вопроса обусловила выбор темы проекта «Изготовление светильника с RGB-светодиодом и Bluetooth управлением на платформе Arduino».

Новизной работы стала авторская компьютерная программа для аппаратной платформы Arduino с Bluetooth управлением, управляющие работой RGB-светодиода.

Объектом изучения является RGB-светодиод.

В качестве предмета выступает компьютерная программа для аппаратной платформы Arduino и Android-приложение.

Целью проекта является изготовление светильника с RGB-светодиодом на платформе Arduino с Bluetooth управлением и проверка его работоспособности.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Изготовление светильника с RGB-светодиодом, создание компьютерной программы для аппаратной платформы Arduino и Android-приложения, проверка работоспособности светильника;

- Обработка и анализ полученных материалов.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Светильник состоит из RGB-светодиода с общим катодом, платформы Arduino Uno R3, Bluetooth модуля HC-06, батареи гальванических элементов, соединительных проводов типа папа-мама.

Принцип работы светильника заключается в том, что RGB-светодиод с общим катодом управляется сигналами положительной полярности, поступающими на аноды. Его включение происходит при прохождении прямого тока, когда анод подключён к плюсу, а катод – к минусу. Многоцветный спектр излучения можно получить, изменяя интенсивность свечения каналов RGB. Результирующий оттенок определяется соотношением яркостей отдельных цветов. Если все три цвета одинаковы по интенсивности свечения, результирующий цвет получается белым. При этом на цифровых выходах платформы Arduino формируются периодические прямоугольные импульсы напряжения с изменяемой скважностью (отношение длительности периода следования импульсов к длительности импульса).

Работа по изготовлению светильника с RGB-светодиодом нами была разбита на три этапа:

1 Этап. Подготовительный. Сентябрь 2018 г.

Подбор и изучение литературы по проблеме.

2 Этап. Практический. Октябрь-Ноябрь 2018 г.

Изготовление светильника и проверка его работоспособности.

3 Этап. Обобщающий. Декабрь 2018 г.

Обобщение и анализ полученного материала.

Светильник изготавливался в следующем порядке:

- С помощью условных обозначений чертилась электрическая схема светильника.
- По схеме собиралась электрическая цепь, состоящая из RGB-светодиода с общим катодом, платформы Arduino Uno R3, Bluetooth модуля HC-06, батареи гальванических элементов, соединённых проводами.

- В среде разработки Arduino IDE писалась компьютерная программа для платформы Arduino, управляющая работой RGB-светодиода.

- Через USB вход платформы Arduino загружалась, написанная программа.
- С использованием веб-сервиса MIT App Inventor писалось Android-приложение для управления работы RGB-светодиода.

- Android-приложение устанавливалось на смартфон Honor 8X.

- От батареи гальванических элементов подавалось напряжение на платформу Arduino и проверялась работоспособность светильника.

В ходе эксперимента были получены следующие результаты:

Во-первых, светильник с RGB-светодиодом излучает белый цвет в том случае, когда все три цвета светодиода (красный, зелёный, синий) одинаковы по интенсивности свечения.

Во-вторых, светильник с RGB-светодиодом позволяет получить свечение всеми цветами радуги.

Таким образом, на основании проведённого исследования и анализа существующих моделей светильников с RGB-светодиодом разработан светильник, который обладает основными функциями, но отличается от аналогичных моделей наличием платформы Arduino.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование изготовленного светильника позволит гармонично дополнить интерьер, выделяя при помощи света одни предметы и скрывая в тени другие. В результате дизайнерского освещения в помещении станет более уютно.

Работа может быть продолжена усовершенствованием изготовленного светильника добавлением функции будильника, голосового управления и подсветки, мигающей в такт музыки.

Робот снегоборщик

Клюканов Е.С.

Научный руководитель — Клюканова Н.А.

ГБОУ «Школа №1353», Москва, г. Зеленоград

kliukanova@mail.ru

Результатом работы над проектом является готовая модель робота, который позволит в отсутствии человека удалить снег с той территории, где это необходимо, за счёт перемещения робота по заданной площади и выбрасывания снега.

Цель работы: разработка и создание робота снегоборщика, который может самостоятельно, без присутствия человека, проводить очистку некоторой площади территории.

Задачи:

- Изучить возможности различных механизмов к выполнению задачи уборки снега;
- Создать 3D модель робота;
- Изготовить и собрать робота;
- Запрограммировать робота для выполнения функции ~- в отсутствии человека удалять снег с той территории, где это необходимо, за счёт перемещения робота по заданной траектории и выбрасывания снега.

Этапы выполнения проекта:

- Создание 3D модели робота в программе Autodesk Inventor;
- Печать деталей робота на 3D принтере;
- Сборка деталей робота;
- Установка сервомоторов и аккумулятора;
- Программирование в среде Trik-Studio;
- Тестирование возможностей созданного устройства.

Новизна проекта заключается в отличном от имеющихся снегоуборщиков способе загребания снега. Уборка снега данной моделью робота производится прорезиненными вращающимися щётками-лопастями, собирающими снег, который далее воздушным потоком отбрасывается в сторону. Работа данного устройства не требует присутствия человека. Благодаря электрическим приводам работает робот практически бесшумно, что делает возможным круглосуточную автономную уборку снега. Однако, этот способ малоэффективен при работе с плотными массами снега. Но так как уборку снега робот проводит по мере выпадения снега, то смерзания снега и увеличения толщины неубранного слоя, а также его уплотнения под воздействием ног пешеходов не происходит и работы щётки достаточно для эффективного удаления снега. А при замене щёток данная модель робота позволит автоматизировать уборку не только снега на прилегающей территории частных домов, но и осенью уборку листвы и в течение всего года подметание пешеходных дорожек.

Результаты испытаний показали, что данная модель робота снегоуборщика выполняет поставленные перед ним задачи. Он убирает снег при температуре воздуха до -17°C (при более низких температурах испытания пока не проводились). Недостатком, с точки зрения первоначального замысла проекта и с целью поиска путей улучшения работы робота, надо отметить небольшую дальность выброса снега в сторону и малое время автономной работы, которое составляет до 30 мин. А также, не доработана на данный момент возможность зарядки аккумуляторных батарей без участия человека.

Данный механизм прямых аналогов не имеет. Его конкурентными преимуществами являются: полная автономность; бесшумность; экономичная эксплуатация; компактность (малые размеры и масса); возможность использования не только для уборки снега, но и для уборки листвы и подметания дорожек при смене щёток.

Механизмы подобные созданному роботу снегоуборщику могут быть использованы для очистки территории дачных участков и тропинок от снега зимой, листвы осенью и подметания дорожек и тротуаров.

Проектирование конструкции гиromобиля

Ковтун Н.А.

Научный руководитель — к.т.н. Косенко Е.А.

ГБОУ «Школа №1550», Москва

KovtunNikolay2@gmail.com

Современные автомобили и другие транспортные средства оснащены комплексами систем, которые позволяют повысить их проходимость, манёвренность и безопасность. Однако в условиях растущего транспортного потока и усложнения дорожной ситуации становится очевидным, что существующих технических решений недостаточно для решения сформировавшейся проблемы и необходимо прибегнуть к разработке принципиально новой конструкции транспортного средства.

В работе рассмотрена тенденция развития автомобильного транспорта и проведён анализа функциональных возможностей существующих транспортных средств. Цель работы заключается в разработке технического решения, позволяющего повысить проходимость, манёвренность и безопасность современного автомобильного транспорта за счёт внедрения в его конструкцию гироскопических элементов.

Для достижения поставленной цели были проанализированы существующие модели гироскопических автомобилей и разработана новая конструкция гиromобиля, созданы его физические модели и проведены испытания моделей на проходимость и манёвренность. Во время создания и испытания моделей, я сталкивался с непонятными для меня проявлениями стабилизационного агрегата, которые создавали дополнительные силы, мешающие устойчивости гирокара. В итоге создания гиросtabilизированных автомобилей, я пришёл к выводу, что в некотором смысле создать небольшую модель, сложнее чем действующие агрегаты, так как при небольшой массе гирокара, процесс балансировки гиромаховика сильно усложняется, а также исключается возможность использования механических датчиков наклона, применяемых Шиловским.

На основании проделанной работы, можно сделать вывод, что гироскопический транспорт имеет множество преимуществ по сравнению с современными автомобилями. Препятствием для широкого внедрения гироскопической конструкции транспортного средства на автомобильные рынки может послужить высокая прогнозируемая стоимость гиromобиля, и огромное количество технических проблем которые возможно снизить путём совершенствования технологий и перспективных инноваций его производства.

Проблемы сверхзвукового движения

Комаров А.С.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ «Школа №875», Москва

mr.komarov02@mail.ru

Сверхзвуковое движение – это перемещение тела в пространстве со скоростью, превышающей значение скорости звука, которая определяется упругостью и плотностью среды. Скорость звука в воздухе – 330 м/с, или 1200 км/ч. В современной авиации существуют самолёты, способные преодолевать звуковой барьер.

Целью работы является исследование проблем движения самолётов со сверхзвуковыми скоростями и поиск путей их решения.

Основными проблемами сверхзвукового движения являются:

1. Увеличение аэродинамического сопротивления тела вследствие образования ударной волны.

2. Кинетический нагрев самолёта вследствие трения, набегающего с большой скоростью воздушного потока.

Основным путём решения этих проблем является поиск универсального конструкторского решения – компромисса между сохранением нормальных взлётно-посадочных характеристик и требованием увеличения скорости. Конструкторы в последнее время отказываются от уменьшения площади крыльев и толщины их профилей, увеличения угла стреловидности, возвращаясь к крыльям большой относительной толщины и малой стреловидности, если удалось достигнуть требований практического потолка и скорости. Важно, чтобы сверхзвуковой самолёт обладал хорошими лётными данными на малых скоростях и был устойчив к лобовому сопротивлению при больших скоростях, особенно на приземных высотах. Необходимо использовать материал, который будет устойчив к высоким температурам.

В работе приведены характеристики известных отечественных и иностранных сверхзвуковых самолётов.

Проблема создания комплекса двух тросовых спутниковых систем «Деймос-Фобос» и «Фобос-Марс» с обменом грузами между ними

Комаров А.А.

Научный руководитель — к.т.н. Пинчук В.Б.

ГБОУ «Школа №2097», Москва

komarovalekx02@gmail.com

В проблеме освоения Марса тросовые спутниковые системы привлекают внимание, как альтернативный способ доставки грузов с орбиты спутника Марса на поверхность и обратно. Орбитальные тросовые станции (а также площадки для посадки и старта космических аппаратов) могут быть созданы на естественных спутниках Марса – Фобосе и Деймосе, т.к. они все время обращены к Марсу одной стороной.

Создание около марсианских тросовых систем позволит сделать сообщение с напланетными станциями регулярным и менее затратным. Это обуславливается, во-первых, тем, что появляется возможность отказаться от технически сложного и опасного спуска в атмосфере. А во-вторых, при решении задачи доставки грузов с поверхности на около марсианскую орбиту можно будет частично отказаться от использования реактивных транспортных средств, расходующих большие объёмы топлива, а также требующих длительной предстартовой подготовки и послеполётной обслуживании в случае многообразных ступеней.

Известны работы, в которых рассматриваются два варианта около марсианских тросовых систем: «Фобос-Марс» и «Деймос-Марс». В этих системах тросовая конструкция закрепляется на Фобосе или Деймосе, а оконечная грузовая платформа может опускаться ниже верхней границы атмосферы Марса. При рассмотрении системы «Деймос-Марс» следует иметь ввиду, что Фобос и тросовая конструкция Деймоса при одновременном прохождении линии узлов могут столкнуться. Поэтому заслуживает внимания возможность построения единого комплекса двух организационно связанных тросовых систем: «Деймос – орбита Фобоса» и «Фобос – Марс». В этом случае на участках «поверхность Марса – платформа от Фобоса» и «Фобос – платформа от Деймоса» будут использоваться реактивные транспортные средства.

Наноисследование микроструктуры низкоуглеродистой легированной стали 16ХСН на образцах из хрупко-разрушающихся болтов с московского машиностроительного завода «Авангард»

Кочетов А.И., Бовин В.С., Метляев Р.Л.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Фролов М.И.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

stepansilyanov@yandex.ru

Московский машиностроительный завод «Авангард» (Москва) – одно из главных производств, выпускающих ракеты для систем противовоздушной обороны страны. Сегодня предприятие – основной поставщик в войска ракет для комплексов С-300 и С-400 различных модификаций.

Одной из главных проблем, с которой столкнулся коллектив завода, явилось хрупкое разрушение болтов из низкоуглеродистой легированной стали 16ХСН.

Заводские исследования этих болтов, проведённые с помощью оптического микроскопа в заводской лаборатории, не позволили выявить причину хрупкого разрушения этих болтов, поскольку не были видны дефекты микроструктуры стали.

В связи с сотрудничеством с ГБОУ Школа №1538 в области профориентации старшеклассников, администрация завода «Авангард» обратилась на школьную кафедру инженерной предпрофессиональной подготовки, одна из лабораторий которой оснащена атомно-силовым микроскопом Compact компании PHYWE (ФРГ) (далее – АСМ Compact),

поставленного по линии проектов предпрофессионального образования «Инженерный класс в московской школе» и «Академический класс в московской школе» под эгидой департамента образования г. Москвы.

Таким образом, проблема, поставленная перед кафедрой инженерной предпрофессиональной подготовки ГБОУ Школы № 1538 заводом «Авангард», заключалась в проведении наноисследования микроструктуры низкоуглеродистой легированной стали 16XCH на образцах, полученных из хрупко разрушающихся болтов с московского машиностроительного завода «Авангард» для определения причины их разрушения.

В ходе реализации данного наноисследования были решены следующие задачи:

1. Проведён обзор литературы по структуре сталей, их термообработке, основам атомно-силовой микроскопии и наноисследованиям микроструктуры конструкционных низколегированных сталей.

2. Освоена методика работы с АСМ Compact.

3. Разработана методика проведения на АСМ Compact наноисследования микроструктуры низкоуглеродистой легированной стали 16XCH на образцах, полученных с завода «Авангард».

4. Проведены наноисследования микроструктуры образцов, полученных с завода «Авангард». В результате чего были получены цветные карты-диаграммы с изображением рельефа микроструктуры образцов и сигнала отклонения зонда, графики вертикального перемещения зонда и амплитуды сигнала, поперечные сечения рельефа, а также 3D-модели микроструктуры сканированных образцов.

5. Проведены обработка и анализ полученных результатов наноизмерений. Полученная в результате сканирования образцов пластинчатая микроструктура низкоуглеродистой легированной стали 16XCH указывает на наличие верхнего бейнита, а игольчатая микроструктура – на нижний бейнит. При этом игольчато-пластинчатая микроструктура соответствует переходному состоянию от верхнего бейнита к нижнему. Кроме того, наличие пластинчатой микроструктуры говорит о низком отпуске при термической обработке и хрупкости стали, что может приводить к хрупкому разрушению изготовленных из этой стали болтов.

6. Для повышения пластичности и прочности болтов из низкоуглеродистой легированной стали 16XCH, представленной образцами завода «Авангард», необходимо провести их улучшение – термическую обработку – закалку $930 \pm 10^\circ\text{C}$ в воде и отпуск при температуре $375\text{--}425^\circ\text{C}$.

Работа выполнена в лаборатории «Аэрокосмической, военной и реабилитационной робототехники, микроэлектроники и нанотехнологий» кафедры инженерной предпрофессиональной подготовки ГБОУ Школы № 1538.

Изучение особенностей прохождения тока в жидких средах с использованием цифровой лаборатории RELAB

Красавина А.Д.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

krasavina.alena.2001@mail.ru

С прохождением тока в жидких средах связано очень многое в жизни человека. С первого удара сердца до автомобилей на улице, плееров и мобильных телефонов. Без растворов жизнь невозможна. Все вокруг от хромированной решётки радиатора автомобиля до посеребрённой ложки когда-либо сталкивалось с раствором или расплавом солей, а, следовательно, и с электрическим током в жидкостях. Возникает вопрос, почему многие растворы являются проводниками электрического тока, и какие факторы могут повлиять на электропроводность растворов?

Недостаточность знаний по этому вопросу и желание понять механизм протекания тока в жидких средах обусловила выбор темы исследования «Изучение особенностей прохождения тока в жидких средах с использованием цифровой лаборатории RELAB».

Новизной работы является разработка серии опытов, позволяющих наглядно и быстро определить факторы, влияющие на электропроводность электролитов с использованием датчика тока и датчика температуры цифровой лаборатории RELAB.

Объектом исследования является электролит.

В качестве предмета исследования выступает электропроводность растворов.

Целью исследования является изучение факторов, влияющих на электропроводность электролитов с помощью датчиков тока и температуры цифровой лаборатории RELAB.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Подбор литературы по выбранной проблеме;
- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Определение зависимости силы тока от плотности электролита при постоянной температуре, сравнение электропроводностей разных электролитов, определение зависимости силы тока от температуры электролита;
- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: если электропроводность необязательная и непостоянная характеристика растворов, значит, есть факторы, которые обуславливают появление этого процесса и степень интенсивности его проявления.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Исследования проводились на базе школы № 1538 в 2018-2019 учебном году.

Использовалась следующая методика проведения эксперимента:

Во-первых, определялась зависимость силы тока от плотности раствора соли при постоянной температуре.

Через 3 раствора соли разной плотности пропускался постоянный электрический ток, и устанавливалась зависимость силы тока в электролите от плотности вещества электролита.

Во-вторых, сравнивались электропроводности разных электролитов (водопроводной воды, раствора сахара, раствора медного купороса, раствора соли) с помощью датчика тока.

В-третьих, определялась зависимость силы тока от температуры электролита.

С помощью лабораторной плитки нагревался раствор медного купороса.

Устанавливалась связь датчиков тока и температуры. Устанавливалась зависимость силы тока от температуры в растворе медного купороса.

Полученные результаты подвергались анализу.

В ходе работы были получены следующие результаты:

Во-первых, при увеличении плотности раствора соли возрастает сила тока в нём. Это объясняется тем, что при увеличении плотности раствора растёт число диссоциированных молекул NaCl на ионы Na^+ и Cl^- , то есть растёт число носителей электричества – положительных и отрицательных ионов.

Во-вторых, высокую электропроводность имеют растворы соли и медного купороса за счёт диссоциации молекул. Низкую электропроводность имеют водопроводная вода, из-за наличия в ней небольшого количества растворённых солей и раствор сахара, который при растворении не разлагается на носители зарядов.

В-третьих, с увеличением температуры увеличивается сила тока в растворе медного купороса, что связано с уменьшением вязкости жидкости, увеличением подвижности ионов и концентрацией ионов.

Таким образом, факторами, влияющими на электропроводность электролитов, являются плотность электролита (концентрация ионов в растворе), природа электролита, температура.

Выдвинутая гипотеза справедлива.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование данного подхода в изучении вопроса о протекании тока в электролитах, позволит повысить эффективность учебного процесса на уроках физики и химии при изучении темы «Электрический ток в жидкостях».

Работа в выбранном направлении может быть продолжена изучением влияния материала электродов на количество и качества продуктов электролиза.

Изучение преломления света при переходе из стекла в воздух, в отклоняющей и оборачивающей призмах, в собирающей и рассеивающей линзах

Красавина А.Д.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

krasavina.alena.2001@mail.ru

В повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся со световыми явлениями и их различными свойствами, работа многих современных механизмов и приборов также связана со свойствами света. Возникает вопрос, почему происходит преломление света на границе раздела двух сред, и какие факторы могут повлиять на величину угла преломления?

Недостаточность знаний по этому вопросу обусловили выбор темы исследования «Изучение преломления света при переходе из стекла в воздух, в отклоняющей и оборачивающей призмах, в собирающей и рассеивающей линзах».

Новизной работы является разработка серии опытов, позволяющих наглядно и быстро определить факторы, влияющие на величину угла преломления с использования оборудования для инженерного класса.

Объектом исследования является электромагнитное излучение видимого диапазона.

В качестве предмета исследования выступает преломление света.

Целью исследования является изучение факторов, влияющих на величину угла преломления света на границе раздела стекло-воздух и особенностей прохождения света через отклоняющую и оборачивающую призмы, собирающую и рассеивающую линзы.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Подбор литературы по выбранной проблеме;
- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Определение факторов, влияющих на величину угла преломления света на границе раздела стекло-воздух;
- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: если преломление непостоянная характеристика света, значит, есть факторы, которые обуславливают возникновение этого явления и степень интенсивности его проявления.

Исследования проводились на базе школы № 1538 в 2018-2019 учебном году.

Эксперимент проводился в следующем порядке:

Во-первых, определялась зависимость угла преломления света от угла падения при переходе света из стекла в воздух.

- Перед оптическим диском располагалась лампа с прямоугольным световым отверстием, формирующая параллельный пучок света.
- На оптическом диске вдоль одной из его осей координат располагалась полукруглая стеклянная линза, так, чтобы её полукруг был направлен к источнику света.
- Измерялись углы преломления при переходе света из стекла в воздух для различных углов падения.

Во-вторых, изучались особенности прохождения света через отклоняющую и оборачивающую призмы.

- На листе бумаги располагалась лампа с прямоугольным световым отверстием, формирующая параллельный пучок света. Вставлялся затвор с двумя прорезями.

- Перед лампой располагалась прямоугольная равнобедренная призма.
- Направлялись световые лучи сначала на один из катетов, затем – на основании треугольной призмы перпендикулярно поверхности.

В-третьих, определялась зависимость фокусного расстояния от толщины линзы.

- На листе бумаги изображалась прямая линия – оптическая ось линзы. На нём располагалась лампа с прямоугольным световым отверстием, формирующая параллельный пучок света. Вставлялся затвор с тремя прорезями.

- На листе бумаги располагалась плоско-выпуклая линза так, чтобы она была перпендикулярна прямой линии, а световые лучи падали на её плоскую поверхность. Обводился контур линзы и отмечался её оптический центр.

- На линзу, параллельно главной оптической оси направлялись три луча. Измерялось фокусное расстояние линзы.

- Увеличивалась толщина линзы и вновь измерялось её фокусное расстояние.

В-четвёртых, определялось фокусное расстояние рассеивающей линзы.

- На листе бумаги располагалась плоско-вогнутая линза так, чтобы она была перпендикулярна прямой линии, а световые лучи падали на её плоскую поверхность. Обводился контур линзы и отмечался её оптический центр.

- На линзу, параллельно главной оптической оси направлялись три луча. Измерялось фокусное расстояние рассеивающей линзы.

Полученные результаты подвергались анализу.

В ходе работы были получены следующие результаты:

Во-первых, при переходе света из стекла в воздух, угол преломления всегда больше угла падения.

Во-вторых, в отклоняющей призме при угле падения в 45 градусов происходит полное отражение.

В-третьих, световые лучи, параллельные оптической оси, пересекаются в главном фокусе собирающей линзы. В этом случае фокус линзы является действительным. Чем толще линза, тем короче её фокусное расстояние и больше оптическая сила линзы.

В-четвёртых, в главном фокусе рассеивающей линзы пересекаются продолжения световых лучей. В этом случае фокус линзы является мнимым.

Таким образом, факторами, влияющими на преломление света, являются плотность вещества и форма поверхности оптически прозрачных тел.

Выдвинутая гипотеза справедлива.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование данного подхода при изучении раздела «Оптика» позволит более наглядно рассмотреть вопрос о преломлении света в курсе физики 8 и 11 классов.

Работа в выбранном направлении может быть продолжена изучением зависимости показателя преломления света от длины волны падающего света.

Сетунь вчера, Сетунь сегодня...

Краснов Д.В.

Научный руководитель — Юношева О.В.

ГБОУ «Школа №97», Москва

unosheva81@mail.ru

Актуальность: участок долины реки Сетунь находится вблизи нашей школы и является одним из трёх самых ценных в природоохранном отношении участков заказника, включая памятник природы «Матвеевский лес» и Троекуровскую рощу и нуждается в связи с этим в тщательном наблюдении. Наблюдение за состоянием природного комплекса началось в 2015 году, внимание уделялось состоянию древостоя. Цель работы: на примере экологического мониторинга изучаемого участка реки Сетунь раскрыть силу антропогенного воздействия на экосистему.

Задачи: определить видовой состав флоры; определить жизненное состояние и коэффициент состояния древостоя; выявить наличие механических повреждений, заболеваний деревьев; определить видовой состав беспозвоночных и позвоночных животных; отобрать и проанализировать пробы воды для анализа; сравнить данные экологического мониторинга за период 2013-2015 г. и 2016-2018 г.

Объект исследования: участок особо охраняемой природной территории «Долина реки Сетунь». Предмет исследования – флора и фауна участка реки и прилегающей территории, антропогенная нагрузка на изучаемый участок. Методы исследования: визуальная оценка состояния озеленения участка, прилегающего к пруду; индекс Майера; физико-химический анализ воды, описание; наблюдение; сравнительный анализ.

Гипотеза: активное антропогенное воздействие на экосистему с целью улучшения экологической обстановки ведёт к необратимому процессу разрушения этой экосистемы.

В работе представлена краткая характеристика объекта, визуальная оценка состояния озеленения участка, определены наземные сосудистые растения, видовой состав беспозвоночных и позвоночных животных, физико-химический анализ проб воды.

После проведения исследований мы пришли к следующим выводам:

1. Начиная с 2013 г. нами было выявлено 65 видов цветковых растений. На 2018 г. на изучаемой территории произрастает 998 деревьев, которые относятся к 14 видам. На реконструируемом участке долины реки Сетунь произошло обеднение видового состава существовавших некогда травянистых растений. В 2013-2015 г. на изучаемом участке произрастали редкие виды, занесённые в Красную книгу Москвы Дремлик широколистный (*Epiractis helleborine* (L.) Crantz) и Тёрн, или слива колючая (*Prunus spinosa* L.). В период 2016-2017 г. Данные виды обнаружены не были. Естественный зелёный массив древесной растительности уменьшился в объёме, что привело к уменьшению санитарно-гигиенических функций зелёных насаждений.

2. Определили жизненное состояние деревьев, выяснили, что 35,2% деревьев – здоровые, 33,5% – ослабленные или слабо повреждённые, 15,8% – сильно ослабленные или средне повреждённые, 7,3% – усыхающие или сильно повреждённые деревья, 5,7% свежий сухостой (текущего года), 2,5% – старый сухостой. Коэффициент древостоя в парке 0,19 – это здоровый древостой.

3. Степень загрязнённости водоёма по индексу Майера составляет 12 баллов, что указывает на умеренную степень загрязнённости водоёма. Результативность указывается за 2015 и 2017 год. На основе анализа можно заключить, что река находится на стадии прогрессирующего загрязнения. Основным загрязнителем являются соли, смываемые с дорог, промышленные стоки. Характер загрязнителей и проточность водоёма, определяет невысокую степень загнивания водоёма (низкое содержание анаэробных бактерий). Учитывая способность реки к самоочищению, можно предпринимать посильные меры для улучшения состояния экосистемы реки.

После реконструкции изучаемого участка произошло улучшение территории для удобств человека – создана дорожно-тропиночная сеть, размещены детские площадки, зоны отдыха, места для кострищ, но при этом уменьшился видовой состав древесно-кустарниковой зоны, исчезло разнообразие трав, не найдены редкие виды, которые произрастали ранее. Активное антропогенное воздействие на экосистему с целью улучшения экологической обстановки ведёт к необратимому процессу разрушения этой экосистемы.

Мы планируем продолжить наблюдения за данной территорией.

Литература:

1. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг. – М.: Агар, 2000. – 286 с.
2. Губанов И. А., Киселева К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Определитель сосудистых растений центра европейской России. –М.: Аргус, 1995. – 560 с.
3. Игнатов М. С., Макаров В. В., Чичев А. В. Конспект флоры адвентивных растений Московской области/– М., 1990. – С. 105.
4. Маевский П. Ф. Флора средней полосы России. – М.: КМК, 2006 – 600 с.

5. Фёдорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М.: Владос, 2003. – 286 с.

6. Определитель сосудистых растений центра Европейской России /И.А. Губанов, К.В. Киселёва, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. – М.: Аргус, 1995. – 560

Эффективность использования электрического паруса

Крутских А.А.

Научный руководитель — Николаева Н.В.

МБОУ «СОШ №25», Новомосковск

krutskikhanya@gmail.com

С целью изучения космоса в XX веке началась разработка космических аппаратов. Появились первые двигатели, способные преодолеть притяжение земли и выйти за пределы околоземной орбиты. В наше время идёт активное развитие имеющихся технологий. В связи с этим человечество работает над созданием новых, более мощных способов передвижения в космическом пространстве. Одной из таких новинок стал электрический парус.

Электрический парус – вид движителя для космического аппарата, использующий в качестве источника тяги импульс ионов солнечного ветра. Как и солнечный парус, электрический парус использует давление солнечного ветра, но не фотонов, а протонов.

Заряженные частицы плазмы солнечного ветра, летящие с огромной скоростью, будут сталкиваться с электрическим полем паруса, отталкиваясь от него, как два магнита, развернутые друг к другу одинаковыми полюсами. Это взаимодействие создаст импульс силы, который будет разгонять космический корабль.

Если верить расчётам учёных, электрический парус будет продолжать разгоняться на расстоянии 16-20 или даже 30 а.е. от Солнца. К этому моменту он достигнет очень высокой скорости.

Главное преимущество подобного паруса в возможности двигаться по направлению к источнику направленных частиц. Кроме того, такой парус проще в производстве и удобнее в эксплуатации: длинный тонкий ус развернуть куда легче, чем натягивать сплошное полотно.

Тяга такого движителя невысока: около 10 миллиньютонов, но за год она способна разогнать корабль массой 1000 кг до скорости 30 км/с. Кроме того, электрический парус может перемещать и более тяжёлые грузы при обычной скорости 5-10 км/с.

Корабль с электрическим парусом потребует лишь минимального источника энергии на борту. Она будет нужна лишь для того, чтобы поддерживать в парусах-проводах постоянный ток, а также для работы бортовых систем и средств связи.

Для выяснения эффективности использования электрического паруса, необходимо сравнить его с уже имеющимися двигателями.

Первым аппаратом, данные которого сравнивались с расчётами электрического паруса, стала межпланетная станция «Луна-17», которая достигла поверхности Луны спустя 5 суток. Масса спускаемого аппарата равна 100 кг.

Для начала было рассчитано постоянное значение силы тяги, которое можно было легко узнать из приведённых выше данных. (Известно, что за год аппарат с электрическим парусом массой 1000 кг набирает скорость 30 км/с.)

Были произведены вычисления расстояния, которое пролетит аппарат той же массы с использованием электрического паруса. Для этого были рассчитаны скорость, ускорение и путь. По итогам расчётов вышло, что «Луна-17» и «Вояджер-2» уступают в эффективности аппарату на электрическом парусе, а вот «Аполлон-12», наоборот, оказался лучше в сравнении с данными видом движителя. Сравнения с аппаратом большой массы, летавшего на дальние расстояния, не производилось по причине отсутствия таковых в истории космонавтики на данном этапе.

Таким образом, электрический парус может быть успешно использован для перемещения в космическом пространстве автоматических межпланетных станций и спутников.

Использование электрического паруса может быть эффективным только для транспортировки на любые расстояния малых спутников и автоматических станций, масса которых невысока. Для перемещения космических кораблей на небольшие расстояния данный вид движителя не рационален.

Гравитационная перспектива и многокорабельная инициатива

Кузькина О.Д.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Куркин И.И.

ГБОУ Школа №1560 «Лидер», Москва

dar3.dari@yandex.ru

Гравитационная перспектива связана с много корабельным решением множества задач настоящего и будущего. Много корабельные объекты постоянно модифицируются на базе постоянно совершенствуемых модулей и технологий. ЯРД. ЯЭРДУ. Лазеры. Микро баллонное топливо.

Ключевой комплекс – двух корабельный многоразовый аппарат тандемной схемы.

1-ый – многоразовый двухрежимный аппарат с возвращением от сферы действия Земли – ядерный ракетный двигатель – ЯРД

2-ой – многоразовый одноступенчатый аппарат межпланетных паромных операций – Ядерная электроракетная двигательная установка – ЯЭРДУ

В основе опыт разработок проектных организаций.

Грузопотоки с поверхности Земли. Высоты 200 – 900 км.

РН «Ангара» в модульном исполнении и крылатые аппараты оперативного обслуживания. ОКБ Хруничева. НПО Энергия. ЦАГИ.

Транспортные операции в сфере действия Земли «Туда и обратно».

Радиационно-безопасный ядерный ракетный двигатель. Многорежимная установка. Опыт работы КБХА. Разработка ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»

Межпланетные задачи.

Лётный образец космического аппарата с ядерной энергодвигательной установкой (ЯЭДУ). В России планируется создать к 2025 году. Разрабатываются ЭРД новых поколений. ВЧИД-45. Кооперация: Исследовательский центра им. М.В. Келдыша. НИИ ПМЭ МАИ. Российско-Германское сотрудничество.

Защита от кометной и астероидной опасности.

Объект длительного дежурства (более 100 лет) в районе Юпитера. Ядерный аппарат с топливом в форме микро баллонов высокого давления. Разработка ФИАН им. Лебедева.

Гравитационная перспектива освоения дальнего космоса.

Серия гравитационных манёвров. Космическая межпланетная миссия США — «Вояджер». Масса аппарата 721 кг. В условиях так называемого «парада» планет, продолжительность больше 12 лет, в границах солнечной системы. Старт – Земля – август 1977 г. Юпитер – июнь 1978 г. Сатурн – июнь 1981 г. Уран – сентябрь 1985 г. Нептун – март 1989 г.

Освоение планеты Марс. Гравитационный манёвр около Венеры. Подготовка будущих пилотируемых полётов. Стартовая масса 25 тонн. двухрежимный аппарат. Время полёта до сферы действия Земли 7.8 суток. Межпланетный полет Земля – Венера – 145.8 суток. Гравитационный манёвр. Межпланетный полет Венера-Марс – 217 суток. В сфере действия Марса – 10.4 часов. Масса полезного груза – 7.2 т

Доставка модулей к планетам солнечной системы. Защита от астероидной опасности. Гравитационные манёвры в районах Юпитера и Сатурна. Время полёта с опорной орбиты до сферы действия Земли 7.8 суток. Время межпланетного полёта Земля-Юпитер 996 суток. Текущая масса 17 т. Гравитационный манёвр. Время полёта до Сатурна 10 лет. Гравитационный импульс выхода на орбиту Сатурна и импульс маршевого двигателя перевода на орбиту спутника – 12 суток. Конечная масса 3.4 т.

Стадии освоения материальных ресурсов астероидного пояса. Двухкорабельная схема.

1-ая стадия развёртывания. Двух корабельный аппарат на опорной орбите Земли. Стартовая масса 300 т.

1-ый корабль. Двухрежимный ЯРД. «Туда и обратно». Полёт до сферы действия Земли – 18 суток.

2-ой корабль. Масса 128 т. Старт от сферы действия Земли. Ядерная электроракетная установка паромного и технологического назначения. Время работы двигателей 244 суток. Время полёта до астероидного пояса 411 суток. Конечная масса 91 т.

2-ая стадия технологическая в поясе астероидов. Время работы двигателей 86 суток. Дооборудование межпланетного корабля из астероидных материалов. С использованием транспортно-сборочных средств в поясе астероидов сборка астероидных комплексов различного назначения. Двигательные блоки взрывного действия разового применения обеспечат увод сформированных комплексов из пояса астероидов в необходимый район космического пространства.

Стартовая масса 300 т. Уход из астероидного пояса. Время работы двигателей 495 дней. Время полёта от астероидного пояса до планеты назначения – 230 суток. Конечная масса 241 т.

Разработка и конструирование портативной автономной метеостанции на платформе Arduino

Куприянов А.В.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

mitinsky77@gmail.com

В настоящее время влияние климатических и погодных условий на организм человека не вызывают сомнений. Доказано, что резкое повышение или понижение температуры окружающей среды, колебания атмосферного давления, повышение относительной влажности воздуха у метеозависимых людей могут привести к серьёзным проблемам со здоровьем. Получить информацию о метеорологических параметрах окружающей среды помогает домашняя метеостанция.

В настоящее время представлено большое количество информации о создании и возможности приобретения метеостанций, но к недостаткам данных метеостанций можно отнести большую сложность их реализации и высокую стоимость готовых решений. Использование платформы Arduino позволяет снизить стоимость и реализовать проект без использования сложных схем.

Недостаточность практической разработки вопроса обусловила выбор темы проекта «Разработка и конструирование портативной автономной метеостанции на платформе Arduino».

Новизной работы стала авторская компьютерная программа для аппаратной платформы Arduino, управляющая работой автономной метеостанции и использование ёмкого перезаряжаемого источника энергии, позволяющего использовать метеостанцию для подзарядки гаджетов.

Объектом изучения является автономная метеостанция.

В качестве предмета выступает компьютерная программа для аппаратной платформы Arduino.

Целью проекта является изготовление автономной метеостанции на платформе Arduino и проверка её работоспособности.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Изготовление автономной метеостанции, создание компьютерной программы для аппаратной платформы Arduino, проверка работоспособности метеостанции;
- Обработка и анализ полученных материалов.

Метеостанция состоит из платформы Arduino UNO, программируемой платы Arduino, датчика температуры и относительной влажности воздуха, датчика атмосферного давления, литий-ионного аккумулятора, символьного lcd дисплея, повышающего модуля, драйвера для lcd дисплея, тумблера включения питания и соединительных проводов.

Изготовленная метеостанция позволяет измерять температуру, относительную влажность воздуха, атмосферное давление и выводить текущие показания датчиков на lcd дисплей. Она оснащена автономным источником питания, что позволяет проводить измерения, как в помещении, так и на открытой местности. В процессе проведения измерений, прибор может устанавливаться на горизонтальной поверхности или удерживаться в руках. Обработка информации, поступающей с датчиков, осуществляется платформой Arduino, которая затем выводит информацию на дисплей. Кроме того, использование ёмкого перезаряжаемого источника энергии позволяет использовать метеостанцию для подзарядки гаджетов.

Метеостанция разрабатывалась в следующем порядке:

- С помощью условных обозначений чертилась электрическая схема метеостанции.
- К платформе Arduino Uno подключался датчик температуры и относительной влажности воздуха с использованием соединительных проводов- Датчик атмосферного давления подключался к платформе Arduino Uno.
- К символьному lcd дисплею подключался драйвер, позволяющий сократить количество используемых подключений в 7 раз.
- Подключался драйвер символьного дисплея к платформе Arduino Uno.
- Разрабатывалась и писалась компьютерная программа для работы аппаратной платформы Arduino.
- Через USB вход платы Arduino загружалась программа, управляющая работой автономной портативной метеостанции.
- Проверялась работоспособность метеостанции.

В ходе эксперимента были получены следующие результаты:

Во-первых, температура воздуха в утренние часы на открытой местности с 1 по 3 января 2019 года увеличилась с -5 до -2 градусов Цельсия, а с 3 по 7 января уменьшилась с -2 до -15 градусов Цельсия. Перепады атмосферного давления за исследуемый период были незначительными, давление изменялось в промежутке от 738 до 754 мм. рт. ст., что соответствует норме для Москвы. Значения относительной влажности воздуха были повышенными и находились в пределах от 85 до 92 %.

Во-вторых, значения температуры, атмосферного давления и относительной влажности воздуха, измеренные с помощью метеостанции, приблизительно равны значениям этих величин, отражённых в официальном прогнозе погоды для Москвы.

Таким образом, на основании проведённого исследования и анализа существующих моделей метеостанций изготовлена метеостанция, позволяющая не только измерять основные метеорологические параметры, но и подзаряжать гаджеты.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование изготовленной автономной портативной метеостанции поможет в сборе данных о погодных условиях во многих сценариях использования.

Работа может быть продолжена усовершенствованием изготовленной метеостанции: добавлением Bluetooth модуля для возможности отображения показаний датчиков на смартфоне, добавлением часов реального времени и датчика освещённости для расширения функционала автономной портативной метеостанции и улучшением дизайна.

Крылья обратной стреловидности
Кусельтан А.А., Анисимов И.А.
ГБОУ Школа №1569 «Созвездие», Москва
artykuseltan.10@gmail.com

Крылья обратной стреловидности – экспериментальное решение авиаконструкторов, призванное улучшить аэродинамические характеристики и расширить допустимые пределы маневрирования самолёта.

Крылья обратной стреловидности обладают значимыми преимуществами, такими, как:

- Большее аэродинамическое качество при маневрировании. Особенно сильно это проявляется на малых скоростях;
- Большая подъёмная сила в сравнении с крылом прямой стреловидности той же площади;
- Лучшие условия работы механизации, что приводит к улучшению взлётно-посадочных характеристик и управляемости;
- Меньшая скорость сваливания по сравнению с крылом прямой стреловидности и лучшие противощупорные характеристики;
- Смещение силовых элементов крыла ближе к хвосту фюзеляжа, что позволяет уменьшить объёмы для грузоотсеков вблизи центра тяжести самолёта.
- Уменьшение радиолокационной заметности самолёта (в передней полусфере)

Несмотря на данные преимущества у крыльев обратной стреловидности есть недостатки, основным из которых является подверженность аэродинамической дивергенции при достижении высоких скоростей. Когда специалисты впервые столкнулись с этой проблемой, они не смогли найти оптимальное решение, так как существовавшие тогда и используемые ими материалы для создания КОС не обладали необходимыми характеристиками по таким параметрам, как прочность, жёсткость, износостойкость и лёгкость. Из-за отсутствия подходящих материалов (используемые не обладали необходимой прочностью, из-за чего крыло было сильно подвержено эффекту скручивания, особенно на больших скоростях; прочность повышали за счёт увеличения массы, что делало крыло, а, следовательно, и сам самолёт тяжёлым) специалисты столкнулись с нерешаемой на тот момент проблемой. Современные технологии позволяют решить данный вопрос путём использования композиционных материалов. Сплавы из углепластиков и бороалюминия обладают необходимыми прочностью, жёсткостью, износостойкостью, а также значительно меньшими по своей массе. Применение таких решений позволяет использовать КОС и все его плюсы, а также делает данную идею оправданной и выгодной.

Стенд для тестирования винтомоторной группы

Лебедев Е.Е., Голубев Н.В., Овчинников А.А.

Научный руководитель — Васильев Н.М.

ГБОУ «Школа №2097», Москва
stend.vmg@gmail.com

Создание беспилотных летательных аппаратов для решения различных задач набирает обороты, как среди квалифицированных инженеров, так и среди школьников и студентов.

Беспилотные летательные аппараты способны решать множество задач, таких как: фото/видеосъёмка, доставка грузов, мониторинг состояния окружающей среды и многие другие. Но существует проблема расчёта эффективности винтомоторной группы и получения реальных характеристик, таких, как зависимость тока от тяги при использовании определённого пропеллера. Теоретические расчёты основываются на заявленных производителем характеристиках выбранного мотора, но зачастую эти параметры не соответствуют действительности и расчёт приобретает большую погрешность, что может

значительно повлиять на характеристики конечного аппарата. А существующие решения зачастую не являются эффективными и сложно ориентируемы под поставленную задачу.

Целью данного проекта является создание стенда для тестирования винтомоторной группы для летательных аппаратов, на которых используется электромоторы, как самолётного, так и мультироторного типов.

Подбор винтомоторной группы делается исходя из поставленной задачи для определённого летательного аппарата. Например, для длительной съёмки или слежения за объектами при благоприятных метеоусловиях, необходимо максимально время нахождения аппарата в воздухе, а, следовательно, максимально эффективная ВМГ. А для той же фото/видеосъёмки в условиях порывистого ветра данная ВМГ уже не подойдёт.

Стенд для тестирования винтомоторной группы включает в себя следующие элементы: датчик напряжения для снятия показаний напряжения на моторе в каждый момент времени, датчик тока, датчик оборотов, тензометр для измерения тяги при использовании различных пропеллеров, а также управляющая платформа на базе микроконтроллера ATmega 328, производящая запись и построение графиков на основе полученных данных.

Такая технология подбора винтомоторной группы для беспилотных летательных аппаратов может быть использована как при создании профессиональных летательных аппаратов, так и для обучения основам беспилотной техники в школах и высших учебных заведениях.

Исследование аэродинамических характеристик модели крыла самолёта в аэродинамической трубе

Левадный Е.С.

ГБОУ «Школа №1619 имени М.И. Цветаевой», Москва

Egorlevadnyi@mail.ru

Актуальность работы: при конструировании самолётов основной проблемой является выбор формы крыла с оптимальными параметрами. Авиаконструкторы обратили внимание, что изменяя форму крыла самолётов можно улучшить его аэродинамические характеристики, а именно увеличить подъёмную силу и уменьшить лобовое сопротивление. Чем больше подъёмная сила крыла самолёта, тем большую массу груза (пассажиров, вооружения и т.д.) он сможет поднять в воздух. Уменьшая лобовое сопротивление можно добиться увеличения скорости самолёта, уменьшить расход топлива.

Цель: Выявить зависимость аэродинамических характеристик модели крыла самолёта от его формы и угла атаки, и подобрать форму модели крыла с наилучшим аэродинамическим качеством.

Задачи:

1. Изучить научно-исследовательскую литературу по вопросу определения аэродинамических характеристик модели крыла самолёта весовым методом в аэродинамической трубе.

2. Провести эксперимент в аэродинамической трубе по измерению подъёмной силы и лобового сопротивления, разных по форме моделей крыльев самолёта, рассчитать основные аэродинамические характеристики моделей (коэффициент подъёмной силы, коэффициент лобового сопротивления, аэродинамическое качество), и выявить их зависимость от угла атаки и формы крыла.

3. Проанализировать полученные данные и подобрать оптимальную форму модели крыла с наилучшими аэродинамическими характеристиками.

Объект исследования: аэродинамика крыла.

Предмет исследования: аэродинамические характеристики и форма модели крыла.

Гипотеза: аэродинамические характеристики модели крыла зависят от его формы.

Методы исследования: изучение литературы, эксперименты в аэродинамической трубе и измерение параметров, анализ полученных данных.

Практическая значимость исследовательской работы: представленный материал может быть использован при конструировании авиамodelей самолётов.

План выполнения работы:

1. Изучить научно-исследовательскую литературу по основам аэродинамики.
2. Собрать установку для измерения аэродинамических характеристик модели крыла самолёта: аэродинамическую трубу.
3. Изготовить модели крыльев самолёта (в процессе выбора моделей крыльев самолёта).
4. Измерить подъёмную силу и лобовое сопротивление моделей крыльев разной формы, изменяя угол атаки.
5. Рассчитать коэффициенты подъёмной силы и лобового сопротивления и аэродинамическое качество для моделей крыла разной формы.
6. Построить графики зависимости коэффициентов подъёмной силы и лобового сопротивления от угла атаки, и графики зависимости аэродинамического качества от угла атаки для разных по форме моделей крыла.
7. Проанализировать полученные результаты и выбрать модель крыла с наилучшими аэродинамическими характеристиками.

Антропогенное воздействие на космическое пространство

Ленских М.М.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

lenskihmaxim@yandex.ru

В наше время особенное место занимает проблема загрязнения космического пространства. В результате быстрого развития технологий и вторжения человека в космос, появилась проблема, которую довольно сложно решить на сегодняшний день. Все началось в семидесятых годах, когда после взрыва спутников: советского «Космос» и американского «Транзит», в космосе стартовала эстафета по его загрязнению различным мусором, которая продолжается и по сей день. В результате многочисленных исследований, учёными было доказано, что весь космический мусор скапливается в области 900-1100 километров от земли. И довольно часто этот мусор падает обратно на землю. Большая его часть сгорает в земной атмосфере, но иногда его части все же долетают до земли. Следующий ряд факторов оказывает пагубное влияние: выброс химических веществ в результате работы реактивных двигателей; тепловое загрязнение; загрязнение твёрдыми фрагментами и космическим мусором; электромагнитное излучение радиопередающих систем; радиоактивное загрязнение и жёсткое излучение от ядерных энергетических установок на спутниках. Так, например, в результате пролёта одной ракеты «Протон» в космос поступает 100 тонн воды и более 90 тонн углекислого газа. Для «Шаттла» эти данные соответственно – 470 тонн воды и 110 тонн углекислого газа. На высоте более 90-100 километров молекулы воды диссоциируют под действием ультрафиолетового излучения, образуя атомарный водород. Так «Шаттл» вносит 19 тонн атомарного водорода. В данной работе я хотел бы подробнее рассмотреть эту проблему и возможные варианты решения.

Определение факторов, влияющих на электроёмкость плоского конденсатора с использованием цифровой лаборатории RELAB

Ли Т.С.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

tomas1909@inbox.ru

В настоящее время в разных отраслях науки и техники широко применяются конденсаторы. Основной характеристикой конденсатора, характеризующей его способность

накапливать электрический заряд, является электроёмкость. Возникает вопрос, при каком условии можно накопить на проводниках большой электрический заряд?

Недостаточность знаний по этому вопросу обусловила выбор темы исследования «Определение факторов, влияющих на электроёмкость плоского конденсатора с использованием цифровой лаборатории RELAB».

Новизной работы является постановка опытов по определению факторов, влияющих на электроёмкость плоского конденсатора, с использованием датчика электронного заряда цифровой лаборатории RELAB.

Объектом исследования является плоский конденсатор.

В качестве предмета исследования выступают перераспределённый электрический заряд (то есть разность потенциалов между пластинами конденсатора) и электроёмкость плоского конденсатора.

Целью исследования является изучение влияния диэлектрической проницаемости вещества, заполняющего пространство между пластинами, площади пластины и расстояния между пластинами на величину перераспределённого электрического заряда и электроёмкости плоского конденсатора с помощью датчика электронного заряда.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Подбор литературы по выбранной проблеме;
- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Изучение влияния диэлектрической проницаемости вещества, заполняющего пространство между пластинами, площади пластины и расстояния между пластинами на величину перераспределённого электрического заряда и электроёмкости плоского конденсатора с помощью датчика электронного заряда;

- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: на пластинах конденсатора накопится большой электрический заряд, если площадь пластин конденсатора будет большая, пластины будут расположены близко друг к другу; между пластинами будет располагаться материал с высокой диэлектрической проницаемостью.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Работа проводилась на базе школы № 1538 в 2018-2019 учебном году.

Использовалась следующая методика проведения эксперимента:

Во-первых, определялась зависимость перераспределённого электрического заряда и, следовательно, электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, взаимно перекрывающихся друг друга.

- Эбонитовая палочка электризовалась отрицательно трением о мех, и приводилась в соприкосновение с одной из пластин конденсатора, заряжая её отрицательно.

- С помощью датчика электронного заряда измерялся перераспределённый заряд на пластинах конденсатора в случае 100, 75, 50, и 25 % взаимного перекрытия площадей поверхности пластин.

Во-вторых, определялась зависимость перераспределённого электрического заряда и, следовательно, электроёмкости плоского конденсатора от расстояния между пластинами.

- Пластины плоского конденсатора располагались на расстоянии 1 см друг от друга, и измерялся перераспределённый заряд на пластинах конденсатора.

- Затем одна пластина удалялась от другой пластины так, что расстояние между ними увеличивалось до 2 см, 3 см, 4 см, 5 см и вновь измерялся перераспределённый заряд на пластинах конденсатора.

В-третьих, определялась зависимость перераспределённого электрического заряда и, следовательно, электроёмкости плоского конденсатора от диэлектрической проницаемости вещества, заполняющего пространство между пластинами.

- Сначала пространство между пластинами заполнял воздух.

• Затем в пространство между пластинами конденсатора вносились бумажные листы, и пластмассовая пластина. В каждом случае измерялся перераспределённый заряд на пластинах конденсатора.

• В каждом случае полученные результаты подвергались анализу.

В ходе исследования были получены следующие результаты:

Во-первых, электроёмкость конденсатора прямо пропорциональна площади пластины.

Во-вторых, электроёмкость конденсатора обратно пропорциональна расстоянию между пластинами.

В-третьих, электроёмкость конденсатора прямо пропорциональна диэлектрической проницаемости вещества.

Таким образом, выдвинутая гипотеза справедлива.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование данного подхода проведения опытов позволит повысить точность и наглядность экспериментов при изучении темы «Конденсаторы» на уроках физики.

Работа в выбранном направлении может быть продолжена постановкой опытов по определению зависимости электроёмкости плоского конденсатора от материала обкладок.

Экранопланы, их улучшение и возможные области применения

Липов Ф.В., Пономарёв А.С.

Научный руководитель — Корчагина Л.А.

ГБОУ «Школа №158», Москва

lipova.olga.v@yandex.ru

В прошлом году мы выступали со схожей темой на Гагаринских чтениях. В этом году мы хотели бы исправить свои прошлые ошибки и развить эту тему, внося новые предложения.

Мы с друзьями часто задумывались: «Почему экранопланы не получили широкого распространения?» Причиной этого являлись частые аварии на испытаниях, но почему они не получили распространения сейчас? В эпоху высоких технологий? Мы собираемся внести свой вклад в развитие экранопланов, так как они могут внести весомые улучшения, как в военной, так и в бытовой жизни. В нашей презентации мы покажем недостатки и преимущества экранопланов, расскажем об улучшениях, которые собираемся внести, предложим чертёж новой модели экранопланов, который мы сделали сами, основываясь на САХ, мощности, эффективности разных двигателей и успешности применения экранопланов.

План:

1. Идея создания экранопланов.
2. Плюсы и минусы экранопланов.
3. Почему не получили широкого распространения.
4. Творения Алексея Р.Е.
5. Средняя аэродинамическая хорда, на что влияет САХ, увеличение САХ и, как следствие увеличение высоты и стабильности полёта.
6. Виды двигателей (винтовой, турбовинтовой, реактивный, турбореактивный).
7. Почему управлять экранопланом так трудно, как совместить навыки пилота и морехода, сложность приземления.
8. Идеи иностранцев по улучшению и доработке экранопланов, самые удачные модели экранопланов.
9. Наши чертежи и вклад в развитие экранолётов и экранопланов.
10. Получат ли экранопланы дальнейшее распространение?
11. Благодарность учителю и ссылки.

Развитие авиационных двигателей

Локтионов Е.А.

Научный руководитель — Арнаутов А.А.

ГБОУ «Школа «Бескудниково», Москва

lokionov007@yandex.ru

Двигатели прошли не малый путь развития: от первых поршневых двигателей до самых реактивных. Авиационный двигатель – силовая установка, которая реализует силу тяги, необходимую для передвижения летательных аппаратов по воздуху в пределах атмосферы Земли. Они необходимы для самолётов, вертолёт, ракет и других авиационно-космических комплексов. Их назначение – это преобразование энергии топлива (бензина и пр.) в кинетическую энергию реактивной струи и механическую работу на валу двигателя. Разделение авиационных двигателей по классам, происходит в зависимости от силы тяги. Всего 3 обширных класса: поршневые, воздушно-реактивные, ракетные. Принцип работы поршневых двигателей такой же, как и на простых автомобилях: поршни приводят в движение коленчатый вал, а он в свою очередь вращает винт самолёта. Воздушно-реактивные двигатели делятся на компрессорные и бескомпрессорные. Также, воздушно-реактивные двигатели делятся по типу реакции: прямая и не прямая. Двигатели прямой реакции создают тяговую мощность без каких-либо дополнений (движителей). В них входят турбореактивные двигатели. А именно: ТРД, ТРДФ, ТРДД, ТРДДФ. Прямоточные двигатели. А именно: ПВРД, СПВРД, ГПВРД. Пульсирующие двигатели – ПуВРД, а так же ракетные двигатели. Двигатели не прямой реакции передают вырабатываемую ими энергию специальному движителю (валу, винту, винтовентилятору), который создаёт тяговое усилие, используя тот же воздушно-реактивный принцип. В них входят такие двигатели как: турбовинтовые (ТВД), турбовинтовентиляторные (ТВВД) и турбовальные двигатели (ТВГТД). Ракетные двигатели делятся на химические ракетные двигатели (ХРД), твердотопливные ракетные двигатели (ТТРД) и ядерные ракетные двигатели (ЯРД). Одними из самых перспективных двигателей являются турбовентиляторные и сверхзвуковые.

Администрирование систем Linux

Ломовцев М.В., Кислицын С.В., Неумывакин Н.С.

Научный руководитель — Спиридонов М.В.

ГКОУ КШИ №1, Москва

piar5252@gmail.com

Оперативная система (далее – ОС) Linux довольно быстро набирает обороты в компьютерном мире, постепенно вытесняя своего главного конкурента – Windows с домашних компьютеров. Linux зарекомендовала себя как принципиально новая ОС для неискушённого пользователя, не имеющая аналогов. Так ли это? Предлагаю кратко рассмотреть плюсы и минусы этой ОС.

Начнём с положительных сторон системы Linux, среди которых я бы выделил:

1) Отсутствие самой страшной угрозы для компьютера в целом – вирусов. В семействе операционных систем Unix/Linux, система безопасности реализована кардинально иным способом, на уровне ядра системы, а не на уровне сторонних приложений. На КАЖДОЕ важное системное действие требуется ввести пароль администратора (root), что-то подобное Microsoft пыталась реализовать в ОС Vista. Но там из этого, ни чего хорошего не вышло, получили только докучливую систему напоминаний;

2) Чаще всего установка Linux не доставит вам совершенно никаких хлопот, она занимает максимум 30 минут – 1 час (в зависимости от дистрибутива);

3) Сравнительное быстроедействие системы – возможно выполнение сразу нескольких задач одновременно без «зависания» компьютера (имеется в виду в консоли);

4) По личному опыту и опыту знакомых – более быстрая и адекватная работа в локальной и внешней сетях;

5) Стабильность и гибкость ОС, реестр конфигураций не засоряется, а вся информация сохраняется в виде текстовых файлов, что не «тормозит» работу системы;

6) Разнообразие дистрибутивов и репозитория с набором игр под Linux и софта на любой выбор;

7) Возможность запуска Windows программ в режиме эмуляции Windows.

Минусы Linux

1) некоторые пробелы в программном обеспечении, не хватает программ для решения узкопрофильных задач, например, нет полноценного аналога программ Adobe Photoshop, AutoCAD и т. д. (аналоги Windows программ в Linux);

2) нередко проблемы с поддержкой внешних и внутренних устройств (принтеров, сканнеров);

3) слабая распространённость среди пользователей, которые боятся изменить свои привычкам, выработанным в Windows

Кристаллообразование солей

Лукинцева В.Д., Колосова Т.А.

Научный руководитель — Прохорова Е.А.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

vikaviktoria8n@yandex.ru

Мы посетили Государственный геологический музей имени В И Вернадского РАН.

Там было очень интересно. Огромное количество красивых камней. Одним из них был кристалл. Мы заинтересовались кристаллами и решили попробовать вырастить кристаллы в домашних условиях. На первом этапе своей работы мы попытались вырастить кристаллы из поваренной соли и медного купороса двумя способами: медленным и быстрым. Медленным способом вырастить у нас кристаллы не получилось, быстрым способом мы вырастили кристаллы, но они были не прочными. Мы решили продолжить эту работу и вырастить уже коллекцию кристаллов из медного и железного купороса, поваренной соли, железосинеродистого и железосинеродного калия, пользуясь только медленным способом.

Актуальность работы: кристаллы играют большую роль в жизни человека. Их используют в науке и технике, в качестве украшений, элементов декора. Зная структуру кристаллов, можно управлять их свойствами.

Гипотеза: некоторые кристаллы легко выращиваются в домашних условиях.

Предмет исследования: кристаллы.

Объект исследования: рост кристаллов.

Цель работы: изучение процесса роста кристаллов медного и железного купороса, поваренной соли, железосинеродистого и железосинеродного калия в домашних условиях, вырастить кристаллы соли дома в домашних условиях.

Задачи работы:

1. Изучить происхождение кристаллов, их разновидности.
2. Выяснить, где и как применяются кристаллы.
3. Определить способ выращивания кристаллов в домашних условиях.
4. Подобрать дома доступное оборудование и сырье для выращивания кристаллов.
5. Познакомиться с мерами безопасности при проведении опытов.
6. Вырастить кристаллы медного и железного купороса, поваренной соли, железосинеродистого и железосинеродного калия.
7. Сравнить полученные кристаллы.

В ходе нашей работы гипотеза работы полностью подтвердилась: кристаллы соли можно выращивать даже в домашних условиях при создании определённых условий и, если изменять условия кристаллизации и растворять различные вещества, то можно получать кристаллы разной формы, цвета и в разные сроки.

На основании проделанной работы мы сделали следующие выводы:

1. Кристаллы разных веществ отличаются друг от друга цветом и формой.
2. Разные кристаллы имеют разные направление роста и скорость роста.
3. Кристаллы лучше растут в сильно насыщенном растворе соли.
4. Рост кристаллов сильно зависит от температуры: чем выше температура, тем быстрее растут кристаллы.
5. Выращенные кристаллы хрупкие, при работе с ними надо быть аккуратной.
6. Мы изучили интересные сведения о кристаллах, об их форме, о появлении кристаллов; вырастили и наблюдали за процессом их роста.

Результаты работы:

1. Мы научились работать с источниками информации из Интернета.
2. Освоили два способа выращивания кристаллов.
3. В течение нескольких недель наблюдали рост кристаллов.
4. Рассказали школьникам, как можно вырастить кристаллы в домашних условиях на занятии по теме «Мир кристаллов».

Разработка беспилотного летательного аппарата общего назначения

Мазов Г.А., Митрофанов И.М., Шумских П.А.

Научный руководитель — Воронцов Т.П.

ГБОУ «Школа №1286», Москва

Trayan0000@mail.ru

В современном мире всё больше и больше задач могут выполнять беспилотные аппараты, как наземные и плавающие, так и летающие. Выполнение многих процессов можно оптимизировать за счёт внедрения беспилотных аппаратов. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) представляют собой сложную технику с удобным управлением и богатым арсеналом функций для выполнения многих полезных задач. Несмотря на то, что БПЛА начали создавать ещё в 1915 году, на данный момент многие из них остаются недоступными для потребителя ввиду дороговизны или отсутствия необходимого функционала для профессионального использования.

Таким образом, проблема отсутствия на рынке БПЛА с обширным функционалом, многоцелевым назначением и доступной ценой является очень актуальной и имеет большое значение. Нами предложено решение данной проблемы путём создания беспилотного летательного аппарата общего назначения, предназначенного для выполнения ряда гражданских целей. Разработка данного БПЛА позволит создать бюджетный и уникальный по набору функций продукт, который будет способен: выполнять аэрофотосъёмку, доставлять грузы, участвовать в спасательных операциях, строить геологоразведочные маршруты, обнаруживать лесные пожары, осуществлять мониторинг земельных участков и т. д.

При разработке был решён комплекс взаимосвязанных задач проекторочного и прикладного характера, среди которых основными являются:

- Изучение видов БПЛА и получение базовых знаний по их созданию;
- Анализ существующих решений от ведущих производителей;
- Выполнение предварительных расчётов, в том числе проведение кинематического и экономического анализа, для подтверждения целесообразности разработки;
- Изготовление и программирование необходимых электронных устройств;

Космический контроль рыбопромысловых участков на о. Сахалин

Макаренко А.В.

Научный руководитель — к.т.н. Кучейко А.А.

МОУ «Лицей», Дедовск

super.makarenko67@gmail.com

В работе автор проанализировал проблемы, которые испытывают государственные контролирующие органы в мониторинге установки ставных неводов использующих для промышленного отлова лососёвых рыб, а также разработал и предложил современные методы контроля с использованием данных космической съёмки. В работе использовались эксперименты и методики, предложенные и разрабатываемые А. Кучейко (РискСат) в области применения ДЗЗ. Основное внимание в работе уделено рассмотрению различных методов обработки космоснимков с разнотипной аппаратурой, проведены сравнение возможностей оптоэлектронных и радиолокационных систем спутниковой съёмки, проанализированы их достоинства и недостатки, определены требуемые технические характеристики используемых космических аппаратов. Главными приоритетами при выборе ДЗЗ в работе является открытость (представляются бесплатно), доступность всех данных и экономическая целесообразность для государства, минимальные затраты на проведение апгрейда законодательства в сфере промышленного рыболовства и для владельцев рыбопромысловых участков (РПУ). В ходе сравнительного тестирования данных ДЗЗ было установлено, что основными факторами, ограничивающими возможности ОЭС, является частая облачность на Сахалине, а для систем с РСА – сильный ветер и волнение. В связи с этим было предложено использовать для мониторинга оба типа данных ДЗЗ, но в целях повышения их эффективности предложены методы повышения заметности объектов на водной поверхности. Автор предлагает для оптоэлектронных систем использовать спектральные каналы, работающие в ближнем инфракрасном диапазоне, так как волны этого диапазона в отражаются в верхних слоях воды, где и находятся исследуемые сети неводов. В результате контрастность полупогруженных сетей намного выше, чем в любом другом диапазоне. Для радиолокационных систем автор предлагает использовать так называемые уголкового отражатели, применяемые для увеличения радиолокационной заметности судов при контроле судоходства. Уголкового отражатели представляют из себя тетраэдр, грани которого соединены под углом 90 градусов, что позволяет отражать приходящий сигнал назад к источнику. Серия проведённых автором экспериментов на водных объектах в разных регионах – Владивосток, Кострома, Москва, подтвердила эффективность их и возможность их применения в качестве пассивной радиометки на ставных неводах. Проведённые исследования оформлены в виде научно-исследовательского проекта, сведения о найденных нарушениях и методах борьбы отправлены в виде письма властям Сахалина с предложениями по изменениям законодательства.

Применение термоядерных ракетных двигателей для межзвёздных полётов

Максимов Е.В.

Научный руководитель — Топчий И.И.

ГБОУ «Школа №1324», Москва

maks.evgs@mail.ru

Исследование внешней Солнечной системы является сейчас одним из приоритетных задач космической программы любой из развитых стран, в которых она присутствует, а впоследствии ей суждено стать, вместе с задачей по освоению, приоритетной целью для всего человечества. Немаловажную роль в обозримом будущем будут играть и межзвёздные полёты. Их осуществление, тем не менее, сопряжено с рядом нерешённых до текущего момента проблем.

Об использовании ТЯРД впервые задумались ещё в 1950-ых годах прошлого века. С тех пор многое изменилось; появились новые технологии, позволяющие вести разработки и проводить испытания.

Проблематика проекта: Возможность осуществления длительных космических путешествий с наибольшей скоростью и наименьшими временными и денежными затратами.

Цель работы: Оценка перспектив использования, основных преимуществ и недостатков ТЯРД перед другими типами ракетных двигателей.

Задачи проекта: Рассмотрение различных типов ракетных двигателей, выявление их преимуществ и недостатков перед друг другом, сравнение между собой двух видов ТЯРД: термоядерного реактора с магнитным удержанием плазмы и инерционного импульсного, сравнение принципиально-осуществимых на практике термоядерных реакций (термоядерного топлива), рассмотрение перспектив использования антиматерии в малых количествах в качестве катализатора реакции.

В результате выполненной работы я пришёл к следующим выводам:

По некоторым признакам, использование реактора с магнитным удержанием плазмы выгоднее использования ТЯРД на инерциальном синтезе, антиматерия в определённых условиях может быть использована в качестве катализатора, однако выбор самого термоядерного топлива не прост.

В целом, использование ТЯРД при современном уровне развития технологий возможно (в отличие, к примеру, от фотонных двигателей), а их дальнейшее совершенствование – перспективно.

Моделирование универсальной первичной базы на Марсе

Меликянц О.Р.

Научный руководитель — Тузиков С.А.

ГБОУ «Школа №1575», Москва

omielikiants@bk.ru

Человечество давно изучает четвертую по удалённости планету – Марс. Он окутан тайной и, по нашему мнению, его изучение очень важно! Самым сложным, но и самым эффективным способом изучения Марса будет отправка туда экспедиций. Но поскольку там нет инфраструктуры для жизни, люди не могут начать глобальное изучение этой планеты. Для высадки на Марс человеку потребуется первичная база, где он сможет жить и проводить исследования.

Нам нужно создать условия. А точнее, разработать, доставить и развернуть первичную базу. Жителям колонии будет противостоять суровый холодный и сухой климат. Средняя температура на Марсе очень низкая и резко колеблется в течение дня. Кроме того, есть ещё ряд неблагоприятных факторов, которые требуют минимального времени, проводимого человеком без укрытия.

В данной работе мы хотели рассмотреть реальность создания таковой базы из имеющихся на данный момент материалов, рассмотреть способ доставки с помощью имеющихся ракетносителей и кораблей.

Проанализировав имеющиеся материалы по этим вопросам, мы смоделировали нашу первичную базу используя программу для 3D моделирования. Так же подобрали материалы, рассчитали размеры и массу нашей первичной базы. Сопоставив эти данные с имеющимися кораблями и аппаратами, мы нашли варианты для перевозки и обслуживания нашей первичной базы. Так же мы рассмотрели вопрос связи.

Наш проект и проблемы в нем рассмотренные – это всего лишь малая часть того, с чем столкнутся те, кто будет реализовывать эту идею в жизнь. Но реализация данного проекта вполне выполнима уже в наше время. Да, это не будет полностью автономная «колония на Марсе», но мы и не ставили перед собой столь смелую задачу!

Разработка перспективного пассажирского самолёта

Мишутин Д.А.

ГБОУ СОШ №148, Челябинск

mishutin_d@mail.ru

В работе были изложены: метод борьбы с индуктивным сопротивлением за счёт законцовок крыла, обеспечение безопасности пассажиров и разнонаправленность придуманного мною самолёта. Прежде всего хочу заострить ваше внимание на то, что я предлагаю самолёт, рассчитанный на перевозку не более 40 человек.

Для снижения расхода топлива путём уменьшения индуктивного сопротивления я предложил новый тип законцовок крыла, выглядевшие следующим образом: на концах крыла, консоли плавно переходят в вертикальное положение, и на конце вертикальной плоскости законцовки разделяются в разные стороны (немного напоминающим двойной крючок). Основная их идея разделить пограничные слои разных давлений, за счёт чего их взаимодействие уменьшается. В конструкции разрабатываемого мною аппарата я предлагаю расположение двигателей в хвостовой части фюзеляжа.

Для обеспечения безопасности предлагается эвакуационно-капсульный метод спасения. Так спасательные модули интегрированы в фюзеляж самолёта, таким образом, что эвакуация будет производиться непосредственно верхней части самолёта (пассажирской кабины), т.е. модули закреплены на основании багажного отсека, в котором располагается катапультируемое оборудование. Спасательный модуль ограничен герметичными дверными проёмами и скошен ближе к хвостовой части, для того чтобы избежать столкновений с ним. На капсуле установлены пороховые двигатели для стабилизации её в горизонтальном положении, а также для смягчения посадки. Как только капсула отрывается от фюзеляжа выпускается парашютно-тормозная система. При взлёте и посадке эвакуация производится моментально (для сохранения времени на спасение), в отличие от полёта на установленной высоте, и при отрыве капсулы работают поршневые двигатели для обеспечения наибольшего расстояния для снижения скорости.

Таким образом, может быть рассмотрена конфигурация аппарата для перевозки президента и других официальных лиц, в которой для наибольшей систематизации безопасности спасательный модуль покрыт и создан из наиболее крепких материалов, так сказать бронированный модуль, в случае бомбардировки или других более опасных ситуаций.

В конструкции разработанного мною аппарата я предлагаю двухкилевое оперение. Для того чтобы избежать столкновений с вертикальными плоскостями хвостового оперения при эвакуации капсулы.

Список литературы и интернет-источников:

1. <https://www.drive2.ru/b/452788784996549667> – Аэродинамика. Часть 2. Лобовое сопротивление.
2. В. Ригмант, Под знаками «АНТ» и «Ту». Журнал «Авиация и космонавтика» №9, 2000.
3. <https://studfiles.net/preview/2030293> – Основные понятия теории пограничного слоя.
4. <http://avia-simply.ru> – Авиация|Самолёт|Вертолёт|Авиационный двигатель|Военная авиация|Гражданская авиация.
5. Н.Ф. Краснов, Аэродинамика. Часть 1. Основы теории. Аэродинамика профиля и крыла.
6. <https://aviaforum.ru/threads/raspolozhenie-dvigatalej.32416> – Авиафорум, расположение двигателей
7. <https://studfiles.net/preview/2219814/page:5> – Средства обеспечения норм-ых условий работы экипажа

Универсальное устройство, предназначенное для БПЛА, а также для проведения экспериментов с другими проектами на платформе Arduino

Мухаммадеев Р.М., Макаров Н.М.

Научный руководитель — Нечипуренко А.И.

ГБОУ «Школа №1474», Солнечногорск

zinfira_2010@mail.ru

Рынок товаров представлен огромным выбором конструкторов. От диода до автопилота. Обучение конструированию и программированию БПЛА с нуля.

Никого в наше время не удивит квадрокоптером, ни кого не удивит автопилотом. Но большинство существующих квадрокоптеров и автопилотов представляют собой узкоспециализированные коммерческие изделия, с закрытым исходным кодом (DJI, 3DR, UDI RC, CC3D, Syma, Aeron Systems, Blade, Pixhawk), активно использующиеся в профессиональной деятельности и малоприспособленные для использования в образовательном процессе. Наше изделие имеет конструктивную особенность, придающую ему особое звучание.

Это электронное устройство представляет собой нечто похожее на материнскую плату компьютера. На ней можно менять контроллер, можно менять датчики положения (гироскопы, акселерометры, GPS), датчики давления (барометры), датчики измерения расстояния (ультразвук, ИК), измерения напряжения и тока. Подключать разнообразные исполнительные устройства (сервоприводы, регуляторы скорости, актуаторы), а также подключать платы с готовыми наборами датчиков, индикаторов, силовых элементов и т.п.

В результате чего мы получаем конструктор, на котором можно начинать обучение программированию с нуля и постепенно шаг за шагом, переходя от простого к сложному, от моргания светодиода добраться до автопилота БПЛА. То есть этот конструктор будет интересен как новичкам так опытным конструкторам.

В тоже время конструктивные особенности и качество исполнения устройства позволяют при правильной сборке устанавливать его на машинки, на роботов, на квадрокоптеры и самолёты и успешно эксплуатировать, не смотря на помехи от вибрации двигателей. А также, когда квадрокоптеры и самолёты не эксплуатируются, на пример в плохую погоду, плата легко снимается с ЛА и на ней можно производить эксперименты с другими учебно-познавательными ардуино проектами, описанными в инструкции или найденными в интернете.

В процессе работы над проектом было сделано следующее:

Разработана и изготовлена основная плата печатная плата,

Изготовлены и испытаны съёмные макетные платы для проектов Ардуино.

Робототехника в учебном процессе на примере проектов Робоняша и Планетоход электроника им-11. Создание оригинального открытого образовательного проекта на Ардуино, преемника электроники им-11

Цель проекта программирование маршрута движения робота без непосредственного подключения компьютера (робототехника без компьютера).

Актуальность и новизна – отсутствие в интернете открытых проектов подобного рода, размещённых на популярных сайтах по Ардуино.

Существует огромное количество роботов для изучения программирования, все они требуют проведения огромного количества времени за монитором компьютера. В тоже время некоторые элементы процесса программирования можно вывести на внешнюю клавиатуру робота. На эту идею натолкнула историческая игрушка из СССР – планетоход электроника ИМ-11. Суть идеи заключается в том, что для программирования траектории движения и параллельных действий используется клавиатура, расположенная на верхней части корпуса планетохода.

Эти игрушки уже давно не выпускаются, но до сих пор выпускаются их американские аналоги Big track, их можно купить в интернете. Но нам удалось найти несколько таких исторических раритетных аппаратов. Найдена электрическая схема, найдены форумы, где

освещались некоторые аспекты эксплуатации этого уникального в своём роде устройства. Найдены люди, которые занимались производством этих планетоходов.

Цель – создание подобный аппарат на Ардуино, но не его точную копию, а современный аппарат, построенный с максимальным использованием существующих цифровых технологий, доступный к повторению широким кругом людей интересующихся конструированием и программированием роботов. Составить методику создания и модернизации проектов подобного уровня.

Суть:

1. Конструкторы LEGO MINDSTORM EV3
2. Конструкторы Амперка. Монтаж на безопасных соединениях
- Конструкторы IARDUINO

Схема, собранная на базовой прозрачной платформе имеет очень наглядный и аккуратный вид, что позволяет быстро увидеть и исправить ошибку. Также наглядность схемы позволяет увидеть перспективы модернизации проекта.

Нашей целью является показать преимущества конструктора Знаток и выявить и реализовать скрытые возможности конструктора, а также показать примеры реализации.

Список литературы:

1. Дроны с нуля (Терри Килби, Белинда Килби)
2. Твой первый квадрокоптер: теория и практика (Валерий Яценков)
3. Мобильные роботы на базе Arduino (Михаил Момот)

QR-коды

Назаренко А.Д.
ГКОУ КШИ №1, Москва
anunicorn@mail.ru

Задачи:

1. Рассказать о QR-кодах.
2. Показать их возможности.
3. Раскрыть их пользу для современного человека.

В своём докладе я хочу рассказать о:

1. Истории создания QR-кодов.
2. Польза QR-кодов современному человеку.
3. Применение в образовании.
4. Применение в культурном развитии.
5. Применение в медицине.
6. Рассказать о том, как будут использоваться QR-коды в будущем.

Целью проекта является рассказать о пользе QR-кодов для современного человека. Рассказать об их структуре, истории создания и применении в различных сферах жизни. Также целью является предположить, как будут использоваться QR-коды в будущем нашими потомками. В докладе будут представлены примеры как использовать QR-коды в различных сферах жизни общества, например в: медицине, образовании, культурном развитии.

Экологический марафон

Назарко Я.К., Александрина А.А.
Научный руководитель — Прохорова Е.А.
ГБОУ «Школа №1538», Москва
prohorovaea71iana@yandex.ru

Наша исследовательская работа «Экологический марафон» – это не отдельное исследование, а система мероприятий, направленных на изучение экологической обстановки

в школе. И это исследование построено на основе подготовки, проведения и анализа простейших экологических экспресс-исследований.

Преимущество нашей исследовательской работы заключается в том, что мы охватили всех школьников (с 1 по 11 класс), привлекли к активной экологической работе классных руководителей, учителя биологии. Мы активизировали, не только отдельных учеников (членов научного общества), а все классы, в которых мы проводили исследование, познакомились с теорией научного эксперимента и практически освоили элементы научного исследования.

Гипотеза: экологические факторы влияют на состояние здоровья учащихся, их работоспособность и успеваемость.

Цели работы:

- Изучить экологическую обстановку в школе, выяснить влияние школьных и внешних экологических факторов на состояние учащихся.
- По итогам работы внести рекомендации по улучшению экологического состояния школы.
- Обобщить и углубить знания учащихся о влиянии окружающей среды на здоровье человека.

Задачи:

- Выяснить, отвечает ли экологическая обстановка нашего учебного заведения всем нормативам.
- Вовлечь учеников всех классов в исследовательскую работу, способствуя активизации экологического движения и научного общества школьников.
- Организовать для данной работы исследовательские экологические группы школьников.

Работа проходила в три этапа:

Задача первого этапа (теоретического) заключается в создании экологических групп, в разработке методики исследований и её изучении исследовательскими группами.

Второй этап (практический) заключается в проведении самих исследований:

- Изучение запылённости воздуха в школе
- Изучение шумового фона в школе
- Изучение проблемы курения в школе
- Озеленение школы
- Изучение общего состояния школьников
- Изучение негативного воздействия мобильных телефонов, компьютеров и телевизоров на состояние зрения
- Изучение питания школьников в столовой
- Изучение влияния факторов внешней среды на утомляемость обучающихся в учебном процессе

Третий этап – анализ результатов, подведение итогов, составление рекомендаций по вопросам улучшения экологического состояния школы.

В процессе обработки результатов проводить консультации со школьным медицинским работником, данные исследований сопоставляются со стандартами СЭС.

Исследования проводятся по двум направлениям.

Первое направление – изучение экологической обстановки школы, которое включает исследование чистоты воздуха в районе школы, запылённости воздуха в школьных помещениях, шумового фона, озеленения школы, проблем курения.

Второе направление – изучение влияния школьных экологических факторов на состояние учащихся, включающее исследование общего состояния школьников, влияния факторов внешней среды на утомляемость учеников в учебном процессе, изучение негативного воздействия компьютеров и телевизоров на состояние зрения, питания учащихся в столовой.

Экология школы – недостаточно исследованный вопрос. Новизна исследовательской работы состоит:

- в привлечении к работе экологических групп
- в разработке комплекса исследований, совместимого с возможностями школы и школьников
- в изучении не только экологической обстановки школы, но и её влияния на состояние здоровья учащихся и эффективность учебного процесса

Выводы

- Уровень запылённости воздуха в школьных помещениях соответствует допустимым нормам.
- Школьные помещения достаточно озеленены, что способствует лучшей очистке воздуха от пыли и насыщению его кислородом.
- Шумовой фон в школе в пределах нормы.
- Организованное питание в столовой и достаточное время перемен снимают большинство проблем в этом плане.
- Негативный фактор – курение, не оказывает в рамках школы действие, так как возможные места курения контролируются администрацией и учителями.

Проведение исследований экологическими группами показало, что подобная форма деятельности вызывает интерес у учеников в отношении своего здоровья и состояния окружающей среды.

Увеличение учебной нагрузки предъявляет повышенные требования к экологической обстановке в школе. Поэтому изучение экологических факторов и их влияния на состояние здоровья учащихся, их работоспособность и успеваемость, становится необходимым и актуальным

Лёгкий двухфюзеляжный экраноплан

Назарова П.С.

Научный руководитель — Назаров А.В.

МАОУ «СОШ №130 г. Челябинска»

mariy_2007@inbox.ru

Россия обладает значительными водными путями. Исторически важным видом транспорта на территории России являлся морской и речной транспорт. Путь «из Варяг в Греки» известен из древнейших письменных источников Древней Руси, морские и речные грузоперевозки были единственным средством перевозки больших объёмов груза до появления железных дорог.

Морские грузоперевозки в России являются одним из основных путей экспорта. Россия обладает крупными портами в Балтийском, Чёрном, Азовском, Каспийском, Баренцевом и Охотском морях. Значительная часть грузов проходит через Северный Морской Путь – кратчайший морской путь из Европы в Азию. Грузоперевозки через Северный Ледовитый океан позволяют быстро доставлять грузы с Запада на Восток. Однако, его использование затрудняется из-за климатических условий Заполярья: грузоперевозки осложняются необходимостью использования ледоколов, погодными условиями.

Северный Морской путь по сравнению с другими морскими маршрутами является невыгодным, поэтому используется меньше, чем пути через Суэцкий канал и вокруг Африки. Крупные сибирские реки, такие как Обь, Енисей, Лена, Ангара и другие являются единственными способами перевозки пассажиров и грузов в северо-восточной части России из-за неразвитости автомобильных и железнодорожных сетей, однако их использование невозможно в зимний период из-за их замерзания.

Альтернативой обычным судам могли бы послужить экранопланы – скоростные суда, летательные аппараты, использующие для полёта экранный эффект. Экраноплан способен лететь над гладкой поверхностью, например, над водой или льдом.

Разработки экранопланов активно велись в СССР под руководством Ростислава Алексеева в ЦКБ по СПК и Роберта Бартини в КБ имени Бериева, однако на данный момент тяжёлые экранопланы практически не используются.

Задачей данной работы является изучение водного транспорта России, в том числе речного и морского, а также анализ проблем, связанных с грузовыми и пассажирскими перевозками по воде. Изучение природы экранного эффекта, истории его открытия, анализ существующих экранопланов и их проблем.

Лёгкое судно, использующее для полёта экранный эффект и не касающееся поверхности при полете, может пригодиться на многих морских и речных маршрутах, во многих отраслях народного хозяйства.

Экраноплан может передвигаться над арктическими льдами, не используя ледоколы. Это позволит массово использовать такие виды транспорта на акватории Северного Ледовитого океана и больших водных артерий. Применение экранопланов на внутренних водных маршрутах так же имеет ряд преимуществ. Кроме увеличения скорости передвижения, экраноплан не зависит от речного и озёрного фарватера. Экраноплан не может сесть на мель и «не боится» порогов, подводных камней и прочих неровностей дна.

Все эти преимущества делают экраноплан более выгодным транспортным средством на многих маршрутах, делая скоростные грузоперевозки дешевле и безопаснее. Кроме того, экраноплан способен передвигаться по замерзающим водным маршрутам, что делает его незаменимым транспортным средством в регионах со слабо развитой дорожно-транспортной инфраструктурой.

На данный момент серийно производимых экранопланов в мире немного. В работе рассмотрены такие модели, как Орион 14, Орион 20М, Иволга 12, модификация Ан-2Э, Лунь, Орлёнок, КМ и другие.

В данной работе рассматривается проект создания лёгкого двухфюзеляжного экраноплана, предназначенного для транспортировки пассажиров и грузов по различным водным маршрутам, речным, морским, а также замерзающим морским путям Северного Ледовитого океана. Из-за специфики речных полётов для снижения общих габаритов судна в работе предлагается использование двухфюзеляжной аэродинамической схемы. Такое решение позволяет при равных габаритах повысить общую грузоподъёмность летательного аппарата, обеспечивает более удобную погрузку-выгрузку. Кроме того, применение такой схемы снижает изгибающие моменты крыла, обеспечивает более равномерное распределение нагрузок. Это позволяет снизить массу экраноплана, тем самым повысить массу полезной нагрузки и дальность полёта. А применение в конструкции композиционных материалов позволит увеличить прочность, ещё более увеличивая эксплуатационные характеристики и надёжность.

В работе представлен общий вид экраноплана и расчёты масс габаритных характеристик.

Изучение математических бильярдov в прямоугольной области

Наседкин Г.К., Рыцарев С.А.

Научный руководитель — Казаков А.А.

ГБОУ «Школа №152», Москва

gnk_02@mail.ru

В настоящее время теория математических бильярдov имеет большое пространство для исследования и изучения и привлекает интерес со стороны не только математиков, но и физиков, по причине связи этой теории с теорией динамических систем. Наше исследование будет посвящено классическому разделу этой науки – теории бильярдov в прямоугольной области.

Цель работы:

Рассмотрим равномерное движение без трения в прямоугольнике абсолютно упругого точечного шара (шар, встречаясь со стенкой, отскакивает по закону угол падения равен углу

отражения) с начальным положением в произвольном угле. Возникает, естественный вопрос, при каких начальных условиях движения шара его траектория будет периодична? Изучению этого вопроса и будет посвящена настоящая работа.

Задачи:

1. Провести численное моделирование большого количества различных траекторий для выявления закономерностей.

- Процесс был автоматизирован с помощью программы для вычисления.

2. Провести анализ полученных исследований для выявления закономерностей.

3. Доказать обнаруженные закономерности математическим методом.

- Был использован метод выпрямления траектории.

- Была доказана справедливость использования метода выпрямления траектории

4. Повторить численное моделирование для исследования того, как угол наклона влияет на свойства периодичной траектории.

На основе наших экспериментов были выдвинуты следующие утверждения, подтверждённые математическими методами:

1. Траектория является периодичной тогда и только тогда, когда произведение отношения сторон прямоугольника (большая/меньшая) и тангенса угла между вектором скорости и большей стороной является рациональным числом.

2. Если траектория движения берёт начало в одном из углов и приходит в другой, то количество ударов совершенных шаром считается как сумма числителя и знаменателя несократимой дроби, полученной произведением отношения сторон (большая/меньшая), и тангенса угла между вектором скорости и большей стороной, минус 1.

В дальнейшем мы будем исследовать природу периодичной траектории в круге и параллелепипеде.

Свойства металлов с памятью форм

Николаева Я.И.

Научный руководитель — Вахитова Л.А.

ГБОУ «Школа №1409», Москва

yarikdram@gmail.com

Сплав с памятью форм при деформации и последующем нагреве принимает исходную форму. Проблема исследования заключается в том, что сплавы с эффектом памяти форм (ЭПФ) ещё недостаточно изучены, несмотря на то, что были открыты в 60-х годах прошлого века. Металл с памятью форм – редкий и уникальный материал, который малодоступен. Нами было проведено сравнение металла с ЭПФ и без. С помощью электронного микроскопа было обнаружено различие в структуре. Затем нами была исследована температура, при которой металл возвращается в исходную форму. ЭПФ начинает наблюдаться при нагревании металла от 35 градусов °С. Также нами была выявлена зависимость, чем выше температура нагревания, тем больше скорость, с которой сплав принимает исходную форму. Во время работы были измерены показатели температуры и времени и на основе этих данных построен график зависимости. Благодаря установлению указанной зависимости и изучению свойств сплавов с эффектом памяти форм выявлены отрасли, в которых наиболее выгодно их использовать, в том числе в медицине, космосе, машиностроении, авиастроении, добывающей промышленности, производстве тепловых датчиков, робототехнике и других областях. Сделан чертёж соединительной муфты, которые можно использовать в соединении деталей в космических аппаратах, трубопроводах, в подводных лодках. Преимуществом муфт, изготовленных из сплавов с памятью формы, является отсутствие высокотемпературного нагрева, который происходит при сварке, поэтому свойства материалов на участке соединения не ухудшаются.

Управляемый аэростат
Обехов А.В.
ГБОУ «Школа №1538», Москва
alex_obekhov@mail.ru

В 21 веке активно используются самолёты и вертолёты для транспортировки людей и грузов. Однако данные летательные аппараты имеют один большой недостаток. Их двигатели расходуют большое количество топлива и сильно загрязняют атмосферу, поэтому их использование является одной из причин двух глобальных проблем человечества: экологической и топливно-сырьевой.

Задолго до их массовой эксплуатации активно развивалось использование одной разновидности аэростатов – дирижабли. В первой половине XX-го века эти летательные аппараты набирали большую популярность, и казалось, что будущее уже за ними. Почему же мы перестали их использовать? Основной причиной их ухода на задний план являлась тихоходность. Так же этому способствовала серия аварий и крушений с дирижаблями, что оставило на их репутации большое пятно.

Однако сейчас, когда человечество стали волновать вышеперечисленные глобальные проблемы, управляемые аэростаты могут стать хорошей альтернативой для авиаперевозок. Принцип работы дирижаблей, как и других аэростатов основан на законе Архимеда. Данные летательные аппараты были легче воздуха и за счёт этого могли свободно парить в нём, поэтому они не нуждаются в таком количестве топлива как самолёты и вертолёты. Это делает использование аэростатов более выгодным как в экономическом, так и в экологическом плане.

Цель проекта: Спроектировать и собрать управляемый аэростат.

Задачи проекта:

- 1) Спроектировать и собрать аэростат.
- 2) Придумать систему дистанционного управления для него.
- 3) Выделить основные минусы и плюсы сконструированной модели.
- 4) Провести испытательный полёт.

Литература:

- 1) Стариков Ю.Н., Коврижных Е.Н. Основы аэродинамики летательного аппарата: Учеб. пособие. – Ульяновск: УВАУ ГА, 2004. – 151 с.
- 2) Расчёт подъёмной силы воздушного шара своими руками [Электронный ресурс] /. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://aviamodeling.ru/vozdushnie-shari-i-aerostati/raschet-podemnoie-sili-vozdushnogo-shara-svoimi-rukami.html>, свободный
- 3) Воздушные шары в школе и дома [Электронный ресурс] / Вараксина Екатерина Ивановна, Майер Валерий Вильгельмович. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: http://potential.org.ru/pub/Home/FullTextArticles/voz_shary.pdf, свободный
- 4) Ионов П. Дирижабли и их военное применение. – М.: Государственное военное издательство, 1933. – 120 с.

Робототехнические системы в современных технологиях

Огай В.А.

Научный руководитель — Прокопович Л.М.

ГБОУ «Школа №491», Москва

valid.okay@mail.run

Введение

1.1. Как возникла идея?

Человечество всегда стремилось создать механизмы и машины, облегчающие труд. Эволюция современного общества обусловила возникновение и развитие нового класса техники – роботов, и научного направления – робототехники. Робототехника на

сегодняшний день является развивающейся научно-технической дисциплиной, изучающей методы расчёта и конструирования роботов, их систем и элементов, так и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

1.2. Цель.

Создание универсальной роботизированной системы-помощника, выполняющей задачи разной степени сложности.

1.3. Задачи.

- Собрать материал о необходимости присутствия роботов в жизни человека.
- Обработать полученную информацию.
- Продумать идею создания проектного продукта (робота).
- Приступить к изготовлению.
- Контрольная проверка.
- Подвести итоги.
- Презентация.

2.1. Проектный продукт

2.1.1. Цели и задачи.

Цели: Создание робота для сортировки различных элементов или деталей в промышленном масштабе, а также формирование культуры конструкторско-исследовательской деятельности и освоение приёмов конструирования, программирования и управления робототехническими устройствами.

Задачи:

- Познакомиться с конструктором VEX IQ Robotics.
- Изучить основы программирования в среде RobotC.
- Сконструировать модель робота;
- Создать программу для управления роботом;
- Испытать полученного робота.
- Подвести итоги.

2.1.2. Описание продукта

2.1.2.1. Материалы

Персональный компьютер, специальная среда программирования (RobotC for VEX Robotics) материалы для робота (конструктор Лего VEX IQ, шнур USB, аккумулятор, зарядное устройство для аккумулятора, различные датчики, моторы), подручные материалы и инструменты.

2.1.2.2. Возможности универсальной роботизированной системы.

Данный робот может определять цвета с помощью специального датчика цвета, запрограммированного под определённые цвета и тон. Перед этим стоит ультразвуковой датчик расстояния, при срабатывании которого начинает выполняться определённая программа. После того, как происходит сканирование, передаётся сигнал главному компьютеру, а тот с помощью LED подсветки, также запрограммированной, выводит этот цвет. Далее в зависимости от цвета, манипулятор хватает предмет, поднимает его и переносит в нужный ящик (на определённый угол градуса). В конце предметы сортируются по цветам в нужные ящики. Если же ультразвуковой датчик расстояния не срабатывает, то после некоторого времени программа завершается, для экономии энергии.

В итоге Робот может выполнять следующие задачи:

Различать тип продукции.

Сортировать по установленным параметрам.

Вести подсчёт продукции.

Отбраковывать.

Облегчать труд и время человека.

Заключение

3.1. Результат моей работы.

Протестировав работу модели на созданной программе с помощью языка RobotC, я выяснил, что робототехническое устройство работает согласно заложенным командам, то

есть при определённых условиях, робот может анализировать (различать) цветовые элементы, показывать их цвет на дисплее (датчике), переносить (в определённое место) и сортировать. Я выполнил свои задачи и достиг целей.

3.2. Что нового я узнал и чему научился?

В ходе работы над данным роботом у меня сформировались умения и навыки:

• Самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приёмы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

- Создавать действующие модели роботов на основе конструктора VEX IQ;
- Создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы RobotC;
- Передавать (загружать) программы в RobotC;
- Корректировать программы при необходимости;
- Демонстрировать технические возможности роботов;
- Излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

Анализ и синтез аэрокосмических систем

Паникаревич М.С.

Научный руководитель — Стрелкова Н.Г.

ГБОУ СШ №3 им. С.П. Королева, Байконур, Казахстан

mariapanikarevic@gmail.com

Учитывая особый статус задач анализа, синтеза и управления аэрокосмическими системами, развитие данной отрасли невозможно представить без использования современных методов и технологий, ориентированных на создание надёжных и функциональных ракетно-космических систем. Гарантоспособность систем (надёжность в более широком смысле) – это способность предоставлять требуемые услуги, которым можно оправданно доверять. Это свойство является комплексным и состоит из следующих составляющих: безотказность, готовность, достоверность, функциональная безопасность, целостность, живучесть и т.д.

Очевидно, что готовность, живучесть, функциональная безопасность и безотказность аэрокосмических систем во многом определяются способностью предотвратить переход объекта управления в потенциально опасное состояние, например, обеспечить функциональную безопасность летательного аппарата в условиях упругих колебаний. Все механические стержневые конструкции, в том числе и корпуса аэрокосмических систем, являются не абсолютно жёсткими конструкциями, то есть осуществляют колебания. Основной причиной, которая вызывает изгиб и колебания корпуса является управляющий момент, который создаётся рулевыми органами. Данное обстоятельство становится особо существенным для аэрокосмических систем с насосной подачей топлива, так как для них характерна тенденция создания конструкций с наименьшим весом. Это приводит к тому, что несущие баки имеют небольшую жёсткость.

Аэрокосмические системы – это развитие основного бизнес-направления концерна по созданию систем ситуационной осведомлённости высокого уровня.

Аэрокосмические системы – это синтез компетенций предприятий концерна в области информационных систем и создания авиационной техники.

С целью повышения дальности полёта аэрокосмической системы, например, ракеты, наиболее приемлемым решением является увеличение её длины, что в свою очередь увеличивает гибкость корпуса.

Упругость конструкции корпуса ракеты оказывает неблагоприятное влияние на устойчивость и качество системы управления и, в свою очередь, на гарантоспособность системы в целом. Основная проблематика, связанная с развитием научных знаний в этой области, обусловлена отсутствием точных динамических моделей летательного аппарата как упругого звена в виде мероморфных передаточных функций и их разложений в ряды по тону колебаний.

Использование экранной авиации для транспортировки людей и грузов в районах Арктики и Антарктиды

Поляков Е.М., Данилов А.П.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

egor.polyakov2003@yandex.ru

Целенаправленное становление и развитие полярной авиации произошло в советское время. В наше время Антарктида и некоторых районов Арктики одно из самых неизведанных и неизученных мест на нашей планете.

Экранный эффект или эффект влияния земли – эффект резкого увеличения подъёмной силы крыла и других аэродинамических характеристик летательного аппарата при полёте вблизи экранирующей поверхности. В данном проекте изучается понятие «эффект экрана» и его использование в создании летательных аппаратов.

Эффект экрана или же экранный эффект – это эффект резкого увеличения подъёмной силы крыла и других аэродинамических характеристик летательного аппарата при полёте вблизи экранирующей поверхности (воды, земли и др.) Открыт в середине 20-х годов XX века.

Действие и зависимость экранного эффекта:

Эффект экрана связан с тем, что возмущения (рост давления) от крыла достигают воды, отражаются и успевают дойти до крыла. Таким образом, рост давления под крылом получается очень большим.

От чего зависит:

Чем шире крыло, ниже скорость полёта и высота – тем выше экранный эффект. Например, максимальная дальность полёта экранолёта «Иволга» на высоте 0,8 м составляет 1200 км, а на высоте 0,3 метра с той же нагрузкой – уже 1500 км.

В нашем проекте мы изучаем историю создания экранопланов, экранолётов их отличительные особенности, достоинства и недостатки.

Повышение безопасности на станциях метро путём автоматизации

Поташин А.А.

Научный руководитель — к.ф-м.н. Сидоров К.Е.

ГБОУ «Школа №1619 имени М.И. Цветаевой», Москва

apotashin@list.ru

Цели работы:

1) Разработать метод, повышающий безопасность на станциях метрополитена, связанный с предупреждением падения людей на рельсы.

2) Предложить схему автоматизации (полной или частичной) линии метрополитена.

Никакая затрата на производство и установку защитных барьеров не может измеряться в человеческих жизнях. Это бесценный вклад в общественную безопасность, который, несомненно, принесёт огромное количество пользы.

Плюсы установки:

- Повышение безопасности.
- Автоматизация метро.
- Уменьшение количества ошибок, причиной которых служит человеческий фактор.

Для корректной работы системы остановок, нужно учесть то, что сам человек не сможет безошибочно останавливать состав в определенном месте, когда-то он будет допускать ошибки, поезд будет останавливаться в разных местах (за исключением станций, где автоматическая остановка уже предусмотрена), следовательно, мы выбираем автоматику. Это мера необходимая. Здесь мы прибегаем к стандартам «GoA – Grades of Automation». Для

реализации моего проекта достаточно уровня GoA 2, с последующим повышением до GoA 4 при необходимости.

Важно указать, что проект рассчитан на новое поколение поездов, в которых система автоматической установки уже предусмотрена.

Так как в случае автоматизации, двери барьеров должны открываться и закрываться синхронно, то я опишу несколько возможных способов реализации автоматической системы.

1. Система, основанная на фотоэлементах.
2. Система электромагнитных элементов.
3. Программа.
4. Система с диспетчером (совмещённая).

Изучение поляризации света с использованием цифровой лаборатории Relab

Потеряев К.А.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

kreal1818@gmail.com

Среди многих физических опытов большой интерес представляют опыты с поляризованным светом. Испускаемый любым источником естественный свет – электрической лампой, свечей, Солнцем – не поляризован, то есть он состоит из колебаний, направление которых, оставаясь перпендикулярными направлению распространения волны, быстро и беспорядочно меняется.

В настоящее время явление поляризации света и особенности взаимодействия поляризованного света с веществом нашли широкое применение в научных исследованиях кристаллохимической и магнитной структуры твёрдых тел, оптических свойств кристаллов, природы состояний, ответственных за оптические переходы, для получения информации о труднодоступных объектах, в частности, в астрофизике. Интерес к данному явлению обусловлен возможностями эффективного применения в ряде отраслей производственной деятельности. Внедрение поляризационных материалов в нашу жизнь означает экономическую эффективность, простоту, удобство. Таким образом, предметом исследовательского интереса является практическое применение явления поляризации.

Тема исследования «Изучение поляризации света с использованием цифровой лаборатории Relab».

Новизной работы является постановка опытов по исследованию поляризации света с использованием датчика освещённости цифровой лаборатории Relab.

Объектом исследования является свет.

В качестве предмета исследования выступает поляризация света.

Целью исследования является определение освещённости при прохождении света через поляроиды и при распространении света в жидкостях с использованием датчика освещённости цифровой лаборатории Relab.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Наблюдение и изменение интенсивности света в зависимости от угла между осями поляризатора и анализатора с помощью датчика освещённости;
- Наблюдение за вращением плоскости поляризации в растворах сахара;
- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: использование цифровых технологий в области традиционных экспериментов позволит существенно сократить время на организацию и проведение исследования, повысить точность и наглядность эксперимента, быстро обработать и проанализировать полученные данные.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, измерения);

- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Исследование проводилось на базе школы № 1538 в 2018-2019 учебном году.

Использовалась следующая методика проведения эксперимента:

Во-первых, определялась освещённость при прохождении света через поляроиды.

В одной лапке штатива закреплялась электрическая лампа мощностью 60 Вт на высоте 45 см над поверхностью стола.

Под лампой закреплялись параллельно друг другу два поляроида так, чтобы их плоскости пропускания совпадали, то есть освещённость было максимальной.

На расстоянии 10 см от нижнего поляроида в лапке штатива устанавливался датчик освещённости, подключённый к USB разъёму ноутбука Lenovo.

Включалась лампа и запускалась программа измерений Relab Lite. Измерялся уровень освещённости под нижним поляроидом.

Нижний поляроид поворачивался по часовой стрелке на 300, 600, 900 и вновь измерялся уровень освещённости под ним.

Во-вторых, определялась освещённость при распространении света в жидкостях.

Два поляроида закреплялись в лапках штатива на расстоянии 15 см друг от друга так, чтобы их плоскости пропускания были перпендикулярны, то есть освещённость была минимальной.

На нижний поляроид поочерёдно ставились стаканы с жидкостями объёмом 200 мл разной плотности: с пресной водой, неплотным раствором сахара и плотным раствором сахара.

В каждом случае включалась лампа, и измерялся уровень освещённости над верхним поляроидом.

Полученные результаты подвергались анализу.

В ходе исследования были получены следующие результаты:

Во-первых, При повороте нижнего поляроида смещается положение его оси симметрии относительно верхнего поляроида и уровень освещённости падает, что доказывает поперечность световой волны.

Во-вторых, пресная вода не оказывает влияние на ориентацию плоскости поляризации световой волны. Раствор сахара вращает плоскость поляризации световой волны. При увеличении плотности раствора сахара уровень освещённости возрастает.

Использование датчика освещённости при наблюдении явления поляризации способствовало большей наглядности эксперимента, точности измерений и быстрое проведения анализа. Выдвинутая гипотеза справедлива.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование данного подхода позволит существенно сократить время на организацию и проведение работ, повысить точность и наглядность экспериментов, быстро обработать и проанализировать полученные данные при рассмотрении темы «Поляризация света» на уроках физики.

Работа в выбранном направлении может быть продолжена изучением вопроса поляризации света при его отражении от диэлектрика.

Моделирование оптической системы глаза и коррекция дефектов зрения

Прокаев Д.А.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

tt499050@mail.ru

Основную часть первоначальной информации об окружающем мире люди получают путём зрительных восприятий, которые возникают при поступлении в глаз света. Отражённый от предметов свет позволяет нам видеть их и ориентироваться в пространстве. Возникает вопрос, как работает человеческий глаз, как он устроен и как разные люди воспринимают один и тот же предмет?

Недостаточность знаний по этому вопросу обусловила выбор темы исследования «Моделирование оптической системы глаза и коррекция дефектов зрения».

Новизной работы является разработка серии опытов, позволяющих наглядно и быстро продемонстрировать ход световых лучей в нормально видящем глазе и дефекты зрения с использованием оборудования для инженерного класса.

Объектом исследования является глаз человека.

В качестве предмета исследования выступают дефекты зрения (близорукость, дальнозоркость).

Целью исследования является моделирование дефектов зрения и их коррекция.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Подбор литературы по выбранной проблеме;
- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Моделирование работы нормального, близорукого, дальнозоркого глаза и их коррекция;
- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: острота зрения человека зависит от преломляющей силы хрусталика.

Эксперимент проводился в следующем порядке.

Во-первых, моделировалась оптическая система нормально видящего глаза.

• На листе бумаги располагалась экспериментальная лампа с прямоугольным световым отверстием, формирующая параллельный пучок света. Отмечалось положение экспериментальной лампы и перед ней, в качестве глазной линзы помещалась стеклянная полукруглая линза на расстоянии 7 см от лампы.

• На стеклянную полукруглую линзу направлялся параллельный пучок света, и определялось положение изображения далеко удалённых предметов на сетчатке глаза.

• Плоскими сторонами друг к другу располагались полукруглая стеклянная линза и плоско-выпуклая линза. Направлялся расходящийся пучок света, и определялось положение изображения близко расположенных предметов на сетчатке.

Во-вторых, моделировалась оптическая система близорукого глаза и выполнялась коррекция близорукости.

• На глазную линзу направлялся расходящийся пучок света от близко расположенных предметов, и отмечалось положение их изображения на сетчатке глаза.

• Затем на линзу направлялся параллельный пучок света от далеко расположенных предметов, и вновь отмечалось положение их изображения. Плоскими сторонами друг к другу располагались полукруглая стеклянная линза и плоско-выпуклая линза для моделирования аккомодации, и вновь отмечалось положение изображения далеко расположенных предметов.

• Проводилась коррекция близорукости с помощью рассеивающей линзы.

В-третьих, моделировалась оптическая система дальнозоркого глаза и выполнялась коррекция дальнозоркости.

• На глазную линзу направлялся параллельный пучок света от далеко расположенных предметов, и отмечалось положение их изображения за сетчаткой глаза.

• Плоскими сторонами друг к другу располагались полукруглая стеклянная линза и плоско-выпуклая линза для моделирования аккомодации, и вновь отмечалось положение изображения далеко расположенных предметов.

• Затем на глазную линзу направлялся расходящийся пучок света от близко расположенных предметов, и отмечалось положение их изображения.

• Проводилась коррекция дальнозоркости с помощью собирающей линзы.

В-четвёртых, моделировалась оптическая система старческого зрения и выполнялась коррекция дальнозоркости.

• На глазную линзу направлялся расходящийся пучок света от близко расположенных предметов, и отмечалось положение их изображения за сетчаткой глаза.

- Перед глазной линзой помещалась собирающая линза на расстоянии 2 см, и вновь отменялось положение изображения близко расположенных предметов.

Полученные результаты подвергались анализу.

В ходе работы были получены следующие результаты:

Во-первых, близко расположенные предметы чётко видны при утолщении глазной линзы.

Во-вторых, близко расположенные предметы чётко видны на сетчатке глаза без аккомодации. Изображения далеко расположенных предметов перемещается за сетчатку глаза, в том числе и при аккомодации. Коррекция близорукости может быть выполнена с помощью рассеивающей линзы.

В-третьих, коррекция дальзорукости может быть выполнена с помощью собирающей линзы.

В-четвёртых, старческое зрение можно компенсировать с помощью собирающей линзы.

Таким образом, острота зрения человека зависит от преломляющей силы хрусталика.

Выдвинутая гипотеза справедлива.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование данного подхода в изучении вопроса о преломлении света, позволит более наглядно рассмотреть оптические явления в разделе «Оптика» в курсе физики 8 и 11 классов.

Работа в выбранном направлении может быть продолжена моделированием оптической системы микроскопа и телескопа.

Разработка транспортной системы для создания орбитальной станции в окрестностях точки Лагранжа L1 гравитационной системы Земля-Луна

Пустовит Г.М.

Научный руководитель — профессор, Тузиков С.А.

ГБОУ «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы, Химки

r2aoh@mail.ru

Целью представленной работы является разработка варианта транспортной системы, разработка предложений для конструктивно компоновочной схемы межорбитального транспортного аппарата для размещения орбитальной станции в окрестности точки Лагранжа L1 гравитационной системы Земля-Луна.

Рассматриваются следующие задачи:

Анализ возможных вариантов используемых траекторий;

Определение областей рационального применения транспортных космических аппаратов с различными типами двигательных установок при решении задачи выведения модулей орбитальной станции в окрестность точки Лагранжа L1;

Определение основных проектных параметров и характеристик транспортной системы;

Оценка затрат, необходимых для создания транспортной системы.

Представлены предложения по проектному облику рассматриваемой транспортной системы, её основные характеристики, а также 3D модель возможного варианта транспортного средства для размещения в окрестности точки Лагранжа.

Рассматриваемые вопросы являются актуальными в связи с многочисленными проблемами созданием окололунной орбитальной станции.

Рассмотрена задача по разработке транспортной системы для создания орбитальной станции в окрестностях точки Лагранжа L1.

Анализированы возможные варианты построения транспортной системы.

Определены основные проектные параметры и характеристики транспортной системы.

Оценены затраты, необходимые для создания транспортной системы.

По результатам найдена наиболее рациональная транспортная система.

Определены основные характеристики и создана 3D модель транспортного средства.

Исследование крыльев прямой, обратной и изменяемой стреловидности. Концепция W-образного крыла изменяемой стреловидности

Путинцева А.Б.

Научный руководитель — Дмитриева В.Е.

ГБОУ «Школа №705», Москва

putinczewa.an@yandex.ru

Крыло самолёта является несущей поверхностью, предназначенной для создания подъёмной аэродинамической силы. Различные формы крыльев, стреловидность крыла по передней и задней кромкам позволяет создавать самолёты, способные выполнять различные задачи. Различная стреловидность крыла применяется на пассажирских самолётах, военных истребителях и бомбардировщиках. В первой части данной работы проводится изучение прямой, обратной и изменяемой стреловидности, рассматриваются максимально возможные углы атаки для таких крыльев, описывается распределение нагрузки на крыло. Целью данного исследования – изучить существующие на данный момент стреловидные крылья, узнать их достоинства и недостатки, понять, для каких задач используются крылья той или иной стреловидности. Изучив крылья различной стреловидности, стало понятно, что каждое из них имеет ряд серьёзных преимуществ. Особенно интересным оказалось крыло обратной (отрицательной) стреловидности и крыло изменяемой стреловидности. Крыло обратной стреловидности позволяет решить такую серьёзную задачу для истребителей пятого поколения, как сверхманёвренность, однако, оно достаточно сильно подвержено скручиванию на околозвуковых и сверхзвуковых скоростях. Крыло изменяемой стреловидности же, в свою очередь, в данной ситуации позволило бы сохранить сверхманёвренность на малых скоростях за счёт использования крыла обратной стреловидности, а при выходе на околозвуковую или сверхзвуковую скорость позволило бы изменить форму крыла с крыла обратной стреловидности на крыло прямой стреловидности и малого удлинения. Таким образом, во второй части данной работы представлена концепция W-образного крыла с изменяемой стреловидностью. Данное крыло способно решать задачи для истребителей пятого поколения. Оно позволяет достичь сверхманёвренности, подходит под требование к стелс-технологиям и не обладает серьёзными недостатками при выходе на сверхзвуковую скорость. Конечно, как и любое крыло, оно имеет ряд недостатков, которые также описаны в данной работе. Однако эти недостатки не являются катастрофическими. Предложены возможные пути решения описанных проблем и рассмотрены различные варианты конструкции крыла. Таким образом, в данной работе проведено исследование различной стреловидности и, основываясь на проведённом исследовании, приведена концепция принципиально нового крыла. Такое крыло позволяет решить задачи, поставленные перед истребителями пятого поколения.

Альтернативные источники энергии

Пыленков А.А.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

sashapylenkov@mail.ru

Актуальность проекта связана с тем, что сегодня актуальна проблем истощаемости природных ресурсов и ухудшение экологии Земли. Технологии будущего ученые очень тесно связывают с экологически чистыми источниками энергии и связи с ростом цен на энергоносители, все больше владельцев частных домов обращаются к возобновляемым и нетрадиционным источникам энергии, таких как ветровая, солнечная, гидроэнергия и геотермальная. На конец 1989 года в мире построено и работало более 400 атомных электростанций (АЭС). Однако сегодня АЭС уже не считаются источником дешевой и экологически чистой энергией. Топливом для АЭС служит урановая руда – дорогостоящее и

трудно добываемое сырье, запасы которого ограничены. К тому же строительство и эксплуатация АЭС сопряжены с большими трудностями и затратами. Лишь немногие страны сейчас продолжают строительство новых АЭС. Серьезным тормозом для дальнейшего развития атомной энергетики являются проблемы загрязнения окружающей среды. Все это дополнительно осложняет отношение к атомной энергетике. Все чаще звучат призывы, требующие отказаться от использования ядерного топлива вообще, закрыть все атомные электростанции и возвратиться к производству электроэнергии на ТЭС и ГЭС, а также использовать так называемые возобновимые – малые, или «нетрадиционные», – виды получения энергии. К последним относят прежде всего установки и устройства, использующие энергию ветра, воды, солнца, геотермальную энергию, а также тепло, содержащееся в воде, воздухе и земле. Цель проекта изучить альтернативные, нетрадиционные способы получения энергии и рассказать о них. Составить их классификацию. Основная задача: 1) Рассмотреть альтернативные виды энергии; 2) Изучить использование современных видов энергии; 3) Рассмотреть плюсы и минусы альтернативных источников энергии.

Положительными сторонами использования АИЭ является: 1) Возобновляемость альтернативных источников энергии; 2) Экологическая безопасность; 3) Широкое распространение, доступность; 4) Низкая себестоимость производства энергии в обозримом будущем; 5) Возобновляемость.

Но и имеются минусы, которые подразумевают следующее: 1) Высокая стоимость оборудования и значительные материальные затраты на этапах строительства и монтажа; 2) Низкий КПД установок; 3) Зависимость от внешних факторов; 4) Относительно не большая установленная мощность генерирующих установок.

Для того чтобы наглядно показать как добывается энергия, мною изготовлена модель ветряной установки. Благодаря этому макету, мы доказываем экологически чистый способ добычи энергии. Но в итоге мы можем сказать, что:

- Альтернативные источники энергии- это будущее человечества.
- Альтернативные источники энергии не загрязняют окружающую среду и являются экологически чистыми.
- Альтернативные или возобновляемые источники энергии показывают значительные перспективы в снижении количества токсинов, которые являются побочными продуктами использования энергии. Они не только защищают от вредных побочных продуктов, но с использованием АИЭ сохраняются многие природные ресурсы, которые мы в настоящее время используем в качестве источников энергии.

Аэрокосмический потенциал применения новых дискообразных дирижаблей в России

Рагушин К.Б.

Научный руководитель — доцент, к.т.н. Поняев Л.П.

ГБОУ «Школа №89», Новомосковский

ponyaev@yandex.ru

Преимущества и опыт прошлого в создании дирижаблей.

Одним из таких прогрессивных направлений указано использование гибридных ЛА большой грузоподъемности с аэростатической разгрузкой для транспортных перевозок, не требующих обязательного аэродромного базирования. При этом в отличие от тяжёлых транспортных самолётов для аэростатических ЛА (АЛА) весовые ограничения по грузоподъемности не являются предельными.

Именно поэтому Э.К. Циолковский предсказывал развитие жёстких дирижаблей с заполнением водородом, что давало естественную «всплывную подъёмную силу» по закону Архимеда.

В период 30-40-х годов прошлого столетия «сигарообразные» дирижабли получили наибольший прорыв в своём развитии и в России и за рубежом. Но применение водорода более лучшего по «выталкивающей» эффективности газа, но взрывоопасного в отличие от безопасного гелия, приведшего к самой известной гибели «Гинденбурга», заморозили дальнейшее широкое использование аэростатической техники.

Новые инновационные проекты АЛА в России

В 90-х годах в МАИ, в конструкторском бюро «Термоплан» в достаточно короткий срок при поддержке по Указу Президента России были разработаны и запатентованы проекты АЛА «Термоплан» дискообразной симметричной формы для малой, средней и большой грузоподъёмности с двумя газовыми полостями – для гелия и для перегретого воздуха. Следует выделить главные преимущества данного проекта АЛА «Термоплан» МАИ и лётного образца «Термоплан» АЛА-40:

- Дискообразная аэродинамическая форма позволяет исключить постоянное «подстраивание» и переориентации от воздействия и направления бокового ветра, что является неизбежным недостатком по флюгированию для дирижабля «сигарообразной формы»;

- Форма симметричного диска позволяет для получения наиболее лёгкой конструкции использовать равномерное распределение нагрузки в конструкции и по куполам при силовом композитном торе с его предварительным напряжением (принцип спицевого натяжения обода велосипедного колеса);

- Использование газовой двухобъёмной схемы, одного объёма под наполнение гелием (или водородом с unflammable присадкой, разработанной в МАИ) и второго объёма – перегретого воздуха с отбором и утилизацией выхлопных газов от маршевых газотурбинных двигателей (ГТД), что позволяет создать выгодную безбалластную схему АЛА, не требующую дополнительных заправочных станций по месту выгрузки полезной нагрузки;

- Размещение по всей верхней поверхности лёгких плёночных солнечных батарей (ПСБ) позволяет использовать и подпитывать установленные по контуру поворотные электродвигатели и их аккумуляторы, как для гироскопической (как в контуре управления дронов) балансировки и парирования ветровых порывов, так и для создания горизонтальной маршевой тяги АЛА.

Прорывной потенциал проектов АЛА для России

Проект «Термоплан» МАИ дискообразной формы явился основной инициативной и прорывной разработкой нового типа АЛА в России для экономического развития и повышения эффективности транспортных воздушных перевозок в малодоступные отдалённые от транспортных наземных магистралей территории Сибири, Дальнего Востока и Арктики.

В начале 2000-х годов появился новый проект АЛА «Локомоскай», аналог АЛА «Термоплан» МАИ, у которого верхняя поверхность купола выполнена более выпуклой, чем нижняя, что даёт прирост подъёмной силы при больших скоростях полёта для набора высоты.

А на рубеже 2010-х годов появился новый проект аэростатического термобалластного АЛА (АТЛА) «Атлант» фирмы «Авгурь», который выполнен по эллиптической форме, который включён в долгосрочную Программу «Развития новых транспортных коридоров для прорывного развития Сибири, Дальнего Востока и Севера России». Но следует отметить, что при эллиптической форме весовая эффективность снижается из-за увеличения нагрузок по продольной оси (её длина больше), а это снижает коммерческую отдачу транспортных перевозок не менее чем на 10-15% для АЛА «Термоплан».

Дискообразные АЛА типа «Термоплан» МАИ могут использоваться и как высотная платформа для размещения радио и оптических телескопов в безоблачной и чистой стратосфере, так и для мониторинга и ретрансляции мобильной связи. Фирма «Аэросмена» также нацелена на создание малых лёгких беспилотных дискообразных систем для видеосъёмки, а также исследует использование больших АЛА «Термоплан» для систем воздушных космических запусков и воздушных посадок.

Выводы

- Необходимость для обширной по территории России прорывного использования новых проектов АЛА на современной базе цифровых проектных и аддитивных технологий, композитных материалов и адаптивных систем в ближайшие 10-15 лет исключительно важна.
- «Реновационность» проектов АЛА типа «Термоплан» МАИ может отражать главные научные интересы МАИ, включение разработок АЛА «Термоплан» в планы национальных аэрокосмических проектов России (Стратегия 2035), что усилит экономический эффект и возможность реализации целей по стратегии «Связанности территорий России».

БПЛА для мониторинга экологии города

Раффи Р.Р.

Научный руководитель — Зинченко А.А.

ГБОУ «Школа №1252 им. Сервантеса», Москва
toto2008@bk.ru

Помимо наблюдения за фауной на суше, бикоптер также будет специализироваться на изучении флоры водоёмов.

Этот летательный аппарат сочетает в себе достоинства подводных и воздушных машин и способен эффективно передвигаться в обоих средах.

В настоящее время, беспилотники активно используются, как для наблюдений за птицами, так и для исследования подводных пространств. Есть и гибридные аппараты, однако сегодня они представлены лишь прототипами защищённых от воды квадрокоптеров, использующих свои маршевые двигатели для передвижений под водой. У такого аппарата есть ряд недостатков, ограничивающих его применение. Например, шаг лопастей воздушного винта плохо подходит для перемещения под водой, к тому же, незащищённый винт может легко запутаться в водорослях

Воздушные винты закапотированы, что даёт им дополнительную защиту, необходимую, как для передвижения в лесу, так и под водой. К тому же, защита винтов способна работать, как кольцевое крыло, в купе с хвостовым оперением создавая подъёмную силу. Это поможет бикоптеру экономить энергию, при полёте к месту наблюдения. Руление под водой осуществляется с помощью защищённых микровинтов, расположенных на четырёх хвостовых киях.

БПЛА оснащён рядом датчиков, позволяющих ему безопасно передвигаться в сложных условиях — в лесу и под водой. Для успешного зацепа за дерево и переход в режим наблюдения в макушке аппарата установлены инфракрасные датчики. БПЛА оснащён цифровой камерой с инфракрасным прожектором и цифровым видеолинком, обеспечивающим отличную читаемость картинки на расстоянии в несколько километров. Такое устройство необходимо для того, чтобы анализировать данные с камеры в лаборатории в режиме онлайн и не перегружать аппарат тяжёлыми вычислительными узлами. В брюхе аппарата расположен эхолот, который помогает исследовать дно водоёмов. Так же, инфракрасный прожектор, работающий в паре с камерой, помогает аппарату «видеть» в мутной воде, в условиях малой освещённости — длинные волны инфракрасного излучения имеют высокую проникающую способность.

Исследование токсичности моющих средств

Реснянская Е.О., Коршунова Е.М.

Научный руководитель — доцент, к.б.н. Майджи О.В.

МАОУ «Лицей», Балашиха

olga.maidji@gmail.com

В настоящее время современный быт нельзя представить без использования различных синтетических моющих средств. В составе моющих средств могут содержаться вредные для организма и окружающей среды вещества. Поэтому важен выбор более безопасного средства. Предметом наших исследований стали средства для стирки белья и мытья посуды. Цель работы – выяснить безопасность порошков и жидких средств для стирки и мытья посуды. Задачи: проанализировать содержание вредных для человека веществ в стиральных порошках и средствах для мытья посуды; провести сравнительные исследования токсичности средств для стирки белья и средств для мытья посуды.

Мы провели анализ состава жидких и порошкообразных средств для стирки белья и средств для мытья посуды, который показал, что содержание анионных ПАВ в ряде представленных СМС превышает безопасную норму, в двух средствах обнаружено наличие недопустимых фосфатов, в порошкообразном «DOSIA Color» содержатся цеолиты, которые вызывают аллергические реакции и нарушения иммунитета, средство для мытья посуды Fairy содержит токсичное вещество – лаурет сульфат натрия.

Мы провели исследование токсичности СМС для стирки белья, которую оценивали в 5-6 опытах с кресс-салатом. Готовили 0,004% растворы порошков и жидких средств методом серийных разведений. В опытах оценивали количество проросших семян и длину проростков по отношению к контролю по индексам токсичности. Проведена статистическая обработка полученных данных методом Стьюдента.

Для жидких средств низкие индексы токсичности отмечены для 4 средств: Ласка Сияние чёрного, Ласка Сияние цвета, Ласка Active&Fresh и LOSK Color. Для порошкообразных СМС: низкие показатели токсичности NAN Whitebio. Persil Color, Миф и DOSIA Color показали высокую токсичность. LOSK мы исключили, так как он содержит фосфонаты, которые могут переходить в фосфаты. Для выбора оптимальных средств были проведены дополнительные эксперименты. По изучению некоторых физико-химических свойств. Диапазон pH выбранных средств соответствует ГОСТу. Среди жидких средств высота пены больше у Ласка сияние чёрного и порошков – у NAN whitebio.

В следующей серии экспериментов в концентрации 0,004% были исследованы средства для мытья посуды: Pril, Frosh, AOS, Morning fresh, Synergetica, Soonseam, Mama Lemon, Charmgreen и Fairy в опытах на кресс-салате и фасоли в четырёх повторностях. Лучшие результаты были получены для средств Frosh, Synergetica, Soonseam. Наиболее токсичным оказался Fairy. При использовании СМС для мытья посуды важно отмывать средство. Мы провели исследование токсичности средства Pril в различных разведениях по индексу прорастания семян фасоли. Показано в динамике снижение токсичности средства при разведении водой.

Таким образом, были сделаны следующие выводы:

1. По результатам работы наиболее безопасные СМС для стирки белья среди исследованных: порошок NAN Whitebio и жидкие средства Ласка Сияние чёрного, Ласка Сияние цвета, Ласка Active&Fresh;

2. Показано, что наибольшей безопасностью обладают средства для мытья посуды: Frosh, Synergetica, Soonseam.

3. Выявлена высокая токсичность средства для мытья посуды Fairy.

4. Показана необходимость многократного споласкивания при использовании средств для мытья посуды.

Космическая тематика

Рожков А.С.

Научный руководитель — к.т.н. Гаджиев Э.В.

МОУ «Глебовская СОШ», Истра

Andrey9653856035@yandex.ru

Идея построения на околоземной орбите пилотируемых орбитальных станций высказывалась задолго до старта первой космической ракеты многими из пионеров мировой космонавтики: об этом в России писали и К.Э. Циолковский, и Ю.В. Кондратюк, и Ф.А. Цандер, и многие их современники в Европе – Г. фон Пирке, Г. Оберт, В. Хоман и др. Почти все они рассматривали орбитальную станцию как промежуточный заправочный пункт во время дальних перелётов к другим планетам Солнечной системы или к Луне. В их проектах орбитальные станции представлялись крупными сооружениями, обычно кольцеобразной формы, вращающиеся вокруг своей оси для придания силы тяжести, оснащённые каютами, лабораториями, оранжереями и другими удобствами для обитателей.

Первые космические станции появились в СССР, и именно на их эксплуатации была построена вся программа пилотируемых полётов в нашей стране. Освоение космоса осуществлялось пилотируемыми кораблями «Союз» различных модификаций, транспортными грузовыми кораблями «Прогресс» и транспортными кораблями снабжения (ТКС).

Разработка орбитальных станций началась в середине 60-х гг. в конструкторском бюро, руководимым С.П. Королёвым (НПО «Энергия»). Одновременно в конструкторском бюро В.Н. Челомея (НПО «Машиностроение») началось проектирование орбитального комплекса «Алмаз», который предполагалось использовать в военных целях. Так выглядел «Салют» – орбитальная станция первого поколения с причаленным к единственному стыковочному агрегату кораблём «Союз».

В США запуск станции «Скайлэб» было скорее эпизодом, а не результатом реализации долгосрочной программы. Станция «Скайлэб» существовала в единственном экземпляре, обслуживаясь модифицированными кораблями «Аполлон».

В работе представлены виды орбитальных станций, а также способы их сборки. Подробно представлена структура орбитальной станции «Салют 7».

Учёные и специалисты считают орбитальные станции магистральным путём проникновения человека в космос. С их помощью могут быть решены наиболее крупные и принципиальные задачи дальнейшего изучения и освоения космического пространства. Орбитальные станции могут служить базами для сборки на орбите массивных пилотируемых космических кораблей, предназначенных для полёта к другим планетам Солнечной системы, а также причалами для возвращающихся из дальнего рейса космических кораблей. Существуют проекты создания на околоземных орбитах автоматических орбитальных станций – коллекторов солнечной энергии, которая затем в виде микроволнового луча передаётся на Землю. Технологические эксперименты, которые космонавты проводят на современных орбитальных станциях, могут в дальнейшем привести к созданию крупных орбитальных заводов для производства в космосе разнообразных материалов. А если заглянуть в далёкое будущее, то увидим воплощённый мечту гениального русского учёного К.Э. Циолковского об «эфирных» поселениях в космосе, где будут жить и работать десятки и сотни тысяч землян.

Таким образом, данная работа посвящена вопросу построения многофункциональных орбитальных станций, с помощью которых появилась бы возможность:

- Для исследования дальнего космоса;
- Для получения новых материалов в условиях космоса;
- Для исследования вопросов обеспечения жизнедеятельности человека в условиях дальнего космоса;
- Для построения «космической флотилии» и космических баз.

Изготовление с помощью 3D-печати сложных уникальных электротехнических изделий для пополнения аварийного запаса в энергетических объектах первой категории надёжности

Розанцева Е.О.

Научный руководитель — Султановский В.И.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

lizaroza08@mail.ru

Данная работа выполнена с помощью оборудования ММЗ «Авангард» и МАИ.

Работа посвящена пополнению аварийного запаса уникального электротехнического оборудования Московского метрополитена с помощью 3D сканирования и 3D печати.

Московский метрополитен надёжно связывает центр города с промышленными районами и жилыми массивами.

Часть линий московского метрополитена построена с 1935 по 1945 годы. Это очень старое метро, имеющее длинные перегоны, на которых находятся многие подстанции.

Метро работает почти круглосуточно, поэтому возможность реконструкции оборудования затруднена, так как нельзя вывести подстанцию из эксплуатации на длительный срок, чтобы починить или поменять вышедшую из строя деталь.

Для таких случаев есть аварийный запас, но он также может иссякнуть.

Прототипирование деталей – отличный выход из такой ситуации. Сканирование и печать оборудования займёт гораздо меньше времени, чем заказ на изготовление такой детали из другой, например, страны.

Дугогасительная камера контактора является частью дугогасительной системы, обеспечивающей гашение электрической дуги, возникающей на главных контактах при размыкании ими электрической цепи, и ограничивает распространение ионизированных газов и пламени.

Целью работы является изготовление уникальной корпусной детали, снятой с серийного производства для Московского метрополитена с помощью 3D-печати.

Серийное производство этой детали было прекращено в прошлом веке, поэтому печать на 3D-принтере может стать хорошим решением в проблеме иссякания аварийного запаса этих деталей.

HandySCAN 700 – это лазерный 3D-сканер, обеспечивающий очень высокую точность и скорость сканирования.

Перед сканированием детали, на неё наносятся реперные точки – специальные маркеры на клейкой основе диаметром 10 мм, они предназначены для более точного результата сканирования.

Особую сложность представляет собой сканирование в труднодоступных местах, они могут не просканироваться, такие "пробелы" будут достраиваться на этапе твердотельного моделирования.

В программном обеспечении, поставляемом со сканером, происходит сшивка сканов в одну модель.

В результате получается полигональная модель в формате stl.

В специальном ПО проводится финишная обработка stl-модели, на этом этапе получается гладкая, цельная поверхность.

Печать детали будет осуществляться с помощью 3D-принтера Raise 3D.

В результате проделанной работы получен прототип дугогасительной камеры контактора КТ-6023, готовый к печати на 3D-принтере.

Обучение для программы Stellarium

Руднев И.А.

Научный руководитель — Морошник Л.В.

ГБОУ Школа №1560 «Лидер», Москва

ivanant79@gmail.com

Stellarium – свободный виртуальный планетарий, с открытым исходным кодом, доступный в соответствии с GNU General Public License для платформ Linux, macOS, Microsoft Windows, Symbian, Android и iOS (в последних трёх как Stellarium Mobile), а также MeeGo (последняя доступная версия 0.16.1)[8]. Начиная с версии 0.10.0 программа использует технологии OpenGL и Qt (до версии 0.10.0 использовались технологии OpenGL и SDL), чтобы создавать реалистичное небо в режиме реального времени. Со Stellarium возможно увидеть то, что можно видеть средним и даже крупным телескопом. Также программа предоставляет наблюдения за солнечными затмениями и движением комет.

Stellarium создан французским программистом Фабианом Шеро, который запустил проект летом 2001 года. Другие видные разработчики включают Роберта Спирмана, Джохэннса Гадждозика, Мэтью Гейтса, Тимоти Ривза, Богдана Маринова и Джохана Меериса, который является ответственным за художественные работы.

Более чем 120 000 звёзд из Hipparcos (всего более 600 000 звёзд в стандартном каталоге программы, 210 миллионов звёзд с дополнительными каталогами)

Планеты всей солнечной системы и их главные луны.

Возможность выбора проекций.

Экваториальная, эклиптическая, галактическая и азимутальная сетки.

Возможность выбора ландшафта или его отключения.

Визуализация эффектов атмосферной рефракции и экстинкции.

Визуализация вспышек ярких исторических сверхновых и новых звёзд.

С изменением времени изменяются очертания созвездий, что добавляет реалистичности.

Начиная с версии 0.8.0 Stellarium доступен на больше чем 40 языках (в том числе на русском).

Разработка перспективного сверхзвукового пассажирского самолёта

Сабуров Ф.А.

Научный руководитель — Лучков А.Н.

ГБПОУ «Воробьёвы горы», Москва

Fyodor.saburov.01@gmail.com

Задача создания высокоэффективного сверхзвукового пассажирского самолёта в мировом самолётостроении является одной из наиболее актуальных. Однако в силу объективных причин, связанных с экологичностью и экономичностью данного вида транспорта крупного серийного производства достичь так и не удалось. Основными проблемами создания таких самолётов являются:

1. Высокая стоимость авиабилетов (как правило, в 3 раза выше по сравнению с дозвуковыми пассажирскими самолётами), по причине их высокой стоимости эксплуатации;
2. Высокий уровень шума (звуковой удар);
3. Загрязняемость атмосферы выхлопами двигателей;

По итогам анализа прототипов сверхзвуковых пассажирских самолётов, особенностей их эксплуатации и создания было сформулировано техническое задание:

1. Обеспечение сверхзвукового полёта без использования форсажного режима двигателей;
2. Снижение уровня шума от звукового удара в 2 раза (со 120 ДБ до 60 ДБ);
3. Обеспечение снижения стоимости авиабилетов на 30%;

4. Создание самолёта с конвертируемым салоном. Версия 1: на 15 пассажиров бизнес класса. Версия 2: на 60 пассажиров 3 класса;
 5. Обеспечение взлёта самолёта с ВПП длиной 2500 метров;
 6. Максимальная дальность полёта 8500 км.
- Работа по разработке проекта СПС включала в себя:
1. Выбор и обоснование схемы самолёта и типа двигателя;
 2. Расчёт основным проектных параметров: максимальной взлётной массы, нагрузки на крыло, потребной тяговооружённости;
 3. Анализ возможности использования альтернативных источников энергии;
 4. Расчёт экономической эффективности проекта и сравнение полученных численных значений с прототипами;

Самолёт был спроектирован по балансировочной схеме бесхвоста с ПГО с низко расположенным крылом малого удлинения (2,1 единицы) и килем, расположенным в хвостовой части фюзеляжа. Фюзеляж самолёта выполнен по интегральной схеме с удлинением 20 единиц с целью снижения сопротивления. В качестве силовой установки были выбраны двигатели АЛ41Ф-1С с форсажной тягой 14000 кгс. Двигатели располагаются исключительно на верхней поверхности фюзеляжа с целью снижения звукового удара. По этой же причине крылу самолёта была придана V-образная форма, а нижняя поверхность ЛА сделана аэродинамически чистой. Шасси трёхстоечное с носовым колесом. Максимальная взлётная масса 103000 кг в формате ЛА на 60 пассажиров, 101000 кг – на 15 пассажиров. Запас топлива 45000 кг. Нагрузка на крыло 450 кг/м², потребная тяговооружённость – 0,43 единиц.

На конечном этапе проектирования была разработана конструкторская документация в виде компоновочного и общего чертежей.

Расчёт экономической эффективности, а именно его наибольшей составляющей топливной эффективности показал, что СПС при дальности полёта 8500 км и количеством пассажиров 60 человек обеспечивает сравнимую топливную эффективность с прототипами, порядка 110 кг/(пасс*км) или с учётом стоимости топлива 770 (руб*кг)/(пасс*км). При переходе на сжиженный природный газ значение топливной эффективности, при аналогичном расходе топлива получится снизить до 250 (руб*кг)/(пасс*км) за счёт низкой стоимости СПГ. Так же его использование снижает количество выбрасываемого углекислого газа в атмосферу на 30-50%. Принимая во внимание, что стоимость расходов топлива из общих эксплуатационных расходов занимает примерно треть, при снижении стоимости используемого топлива 3 раза эксплуатационные расходы имеют перспективу удешевления почти на 25%, что напрямую может сказаться на стоимости билета.

О перспективах проекта по утилизации промышленных и бытовых отходов

Савельев И.А.

Научный руководитель — профессор, к.г.н Стеценков А.П.

ФГБОУ СОШ №1699, Москва

Savelievmain@yandex.ru

Зарубежный опыт показывает, что мероприятия, направленные на улучшение экологической обстановки, эффективны только в случае принуждения. Системы контроля, огромные штрафы устраняют "разруху в головах". Мы решили провести небольшое исследование, чтобы понять, насколько москвичи готовы к грядущим переменам.

Мы инициировали широкое обсуждение экологических проблем в семьях, обучающихся в нашей школе и заодно получили, пусть весьма приближённую, но все-таки статистику.

Родителям была разослана следующая анкета, в которой мы постарались сформулировать основные проблемы, возникающие при раздельной сортировке бытовых отходов.

Аргументы "за":

- Переработка мусора, а не его складирование на мусорных полигонах должно улучшить экологическую обстановку в городе

- Отказ от мусоропроводов улучшит санитарно-эпидемиологическую обстановку в подъездах и квартирах

Аргументы "против":

- Увеличение платежей за вывоз мусора

- Необходимость самим сортировать мусор дома по 4 разным пакетам и относить их в специальные мусорные баки.

- Очевидные сложности для людей с ограниченными возможностями, инвалидов-колясочников и других категорий граждан.

В связи с вышеизложенным, просим вас дать ответ в анонимной форме и сдать анкету в учебную часть.

1. Да, я поддерживаю этот проект.

2. Нет, не поддерживаю.

3. Затрудняюсь ответить.

Голоса респондентов распределились следующим образом:

За – 75%, против – 12%, затрудняюсь ответить – 13%.

Есть опасения, что даже меньшее число противников реформы может вызвать эффект лжи дёгтя в бочке мёда, более детальные выводы будут изложены в докладе.

Библиография: Лихачева Э.А., Экологические хроники Москвы; Лихачева Э.А., Геоэкология Москвы: методология и методы оценки состояния городской среды

Разработка алгоритма прогнозирования параметров орбиты наблюдаемых космических объектов

Савина Е.В., Лапшин Д.О., Новиков Н.Н.

Научный руководитель — Лосяков Е.И.

ГБОУ «Школа №1286», Москва

yuliya.savina@list.ru

Начало космической эры в истории человечества приходится на пятидесятые годы прошлого столетия, с первым запуском искусственного спутника на орбиту земли. С тех пор количество космических объектов стремительно возрастает, а вместе с ним – количество космического мусора. Космический мусор представляет собой вышедшие из строя, неисправные спутники, отработанные верхние ступени и разгонные блоки ракет-носителей, а так же более мелкие элементы, такие как гайки, болты, кусочки краски.

Проблема космического мусора является одной из самых опасных нерешённых проблем 21 века, которая может принести вред планете или перекрыть человеку выход в космос. В настоящее время, по данным Управления ООН по вопросам космического пространства в районе низких околоземных орбит находится 220 тысяч объектов общей массой порядка 5000 тонн. Из которых лишь 5% являются действующими. Остальные космические объекты можно назвать мусором.

С каждым годом концентрация мусора на орбитах возрастёт, а вместе с ней – и вероятность столкновения объектов на орбите. Примером может послужить первый случай столкновения искусственных спутников Космос-2251 и Iridium 33, произошедший 10 февраля 2009 года. В результате, оба спутника полностью разрушились, образовав свыше 600 обломков. Впервые такой эффект детально описал консультант НАСА Дональд Кесслер. При достаточно большом количестве столкновений количество лавинообразно возникших новых осколков может сделать околоземное пространство непригодным для полётов. Так же обломки, имеющие достаточно большие размеры, могут долететь до поверхности Земли и нанести вред наземной инфраструктуре.

На сегодняшний день различные космические агентства предлагают несколько проектов космических аппаратов, способных убирать мусор с земных орбит. Однако каждому

предложенному космическому аппарату для уборки необходимо знать координаты космического мусора. Двумя основными методами наблюдения за космическими объектами являются оптический и радиолокационный методы. Радио и оптические телескопы, способные обнаружить достаточно мелкие объекты, крайне мало мобильны из-за чего невозможно отследить объект в каждой точке его траектории.

Целью нашей работы является создание алгоритма, предназначенного для прогнозирования координат и скоростей наблюдаемых космических объектов. Полученную информацию можно применять как исходные данные для сборки мусора, а так же для предотвращения его столкновений с действующими аппаратами.

Построение временной диаграммы гармонического колебания и определение факторов, влияющих на период колебаний плоской пружины

Савостина Н.А.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

savnata2016@gmail.com

Колебательные движения широко распространены в окружающей жизни. Благодаря колебаниям тела и плавников плавают рыбы, колебания ресничек вызывают движение инфузорий, а колебания крыльев птиц и насекомых позволяют им перемещаться в воздухе на большие расстояния.

Возникает вопрос, каковы временной ход колебаний плоской пружины и факторы, влияющие на период её колебания?

Недостаточность знаний по этому вопросу и желание понять механизм колебаний плоской пружины обусловили выбор темы исследования «Построение временной диаграммы гармонического колебания и определение факторов, влияющих на период колебаний плоской пружины».

Новизной работы является разработка серии опытов, позволяющих наглядно и быстро определить факторы, влияющие период колебаний плоской пружины с использования оборудования для инженерного класса.

Объектом исследования является плоская пружина.

В качестве предмета исследования выступает временной ход и период её колебаний.

Целью исследования является построение временного хода колебаний плоской пружины и изучение факторов, влияющих на период её колебаний.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Подбор литературы по выбранной проблеме;
- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Построение временного хода колебаний плоской пружины и изучение факторов, влияющих на период её колебаний;

- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: колебания плоской пружины происходят по гармоническому закону, период колебаний плоской пружины прямо пропорционален амплитуде колебаний, массе пружины и её длине.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Исследования проводились на базе школы № 1538 в 2018-2019 учебном году.

Эксперимент проводился в следующем порядке:

Во-первых, строилась временная диаграмма колебаний плоской пружины.

- Временной ход диаграммы создавался с помощью равномерного движения полоски бумаги во время колебаний плоской пружины. Для этого направляющая рейка закреплялась

на краю стола. На рейку устанавливалась скользящая опора. Стальная пружина зажималась в скользящей опоре

- На конце плоской пружины устанавливался держатель для маркера так, чтобы отверстие держателя точно находилось над отверстием плоской пружины.

- Резьбовая шпилька с крыльчатой гайкой вставлялась в отверстие на конце плоской пружины. На правой и левой сторонах плоской пружины устанавливались по гире с прорезью массой по 50 грамм и фиксировались с помощью крыльчатой гайки.

- В держатель вставлялся маркер.

- Плоская пружина зажималась так, чтобы расстояние от маркера до скользящей опоры со стопорным винтом составляло 30 см.

- Лист бумаги формата А4 помещался под плоскую пружину. Пружина отклонялась на 4 см и начинала колебаться. Лист бумаги под маркером тянулся равномерно и наблюдался временной ход колебаний плоской пружины.

- Длина плоской пружины уменьшалась в два раза – до 15 см и вновь наблюдался временной ход колебаний плоской пружины.

Во-вторых, определялись факторы, влияющие на период колебаний плоской пружины.

- Изменялась амплитуда колебаний плоской пружины при неизменной её длине и массе.

- Изменялась масса пружины при неизменной амплитуде колебаний и массе пружины.

- Изменялась длина пружины при прочих равных условиях

- В каждом случае определялся период колебаний плоской пружины.

Полученные результаты подвергались анализу.

В ходе работы были получены следующие результаты:

Во-первых, временной ход колебания плоской пружины представляет собой синусоидальное колебание. При уменьшении длины пружины увеличивается частота и уменьшается период её колебаний.

Во-вторых, период колебаний плоской пружины не зависит от её амплитуды колебаний. Период колебаний увеличивается при увеличении массы груза. При уменьшении длины плоской пружины период колебаний уменьшается.

Таким образом, колебания плоской пружины являются гармоническими, так как происходят по синусоидальному закону. Факторами, влияющими на период её колебаний, являются масса пружины и длина пружины.

Выдвинутая гипотеза справедлива частично, так как период колебаний плоской пружины не зависит от её амплитуды колебаний.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование данного подхода при изучении раздела «Механика» позволит более наглядно рассмотреть вопрос о механических колебаниях в курсе физики 9 и 11 классов.

Работа в выбранном направлении может быть продолжена изучением зависимости периода и частоты механических колебаний от плотности окружающей среды.

Определение количества теплоты, выделяемого проволочным нагревателем при протекании в нём электрического тока с использованием цифровой лаборатории RELAB

Савостина Н.А.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

savnata2016@gmail.com

В начале 21 века современную жизнь сложно представить без использования информационных технологий. Интенсивный переход к информатизации общества обуславливает всё более глубокое внедрение информационных технологий в различные области человеческой деятельности. Это вполне справедливо и для учебного процесса, где

без компьютера уже не обойтись. Возникает вопрос: каковы достоинства и недостатки использования современных компьютерных технологий в физических исследованиях?

Недостаточность практической разработки вопроса обусловила выбор темы исследования «Определение количества теплоты, выделяемого проволочным нагревателем при протекании в нём электрического тока с использованием цифровой лаборатории RELAB».

Новизной работы является постановка опыта, позволяющего наглядно, быстро и точно экспериментально проверить закон Джоуля-Ленца с использованием датчика тока, напряжения и температуры цифровой лаборатории RELAB.

Объектом исследования является проволочный нагреватель.

В качестве предмета исследования выступает количество теплоты, выделяемое проволочным нагревателем при протекании в нём постоянного электрического тока.

Целью исследования является модернизация опытов Джоуля и Ленца с помощью компьютерных технологий для повышения точности и наглядности эксперимента; проверка закона Джоуля-Ленца.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Подбор литературы по выбранной проблеме;
- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Определение количества теплоты, выделяемого проводником с током с помощью датчиков тока, напряжения, температуры;
- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: использование цифровых технологий в области традиционных экспериментов позволит существенно сократить время на организацию и проведение исследования, повысить точность и наглядность эксперимента, быстро обработать и проанализировать полученные данные.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Работа проводилась на базе школы № 1538 в 2018-2019 учебном году.

Использовалась следующая методика проведения эксперимента:

- Вода массой 70 г наливалась во внутренний стакан калориметра.
- Калориметр накрывался крышкой из теплоизолирующего материала. Проволочный нагреватель, укрепленный на крышке калориметра, погружался в воду. Через маленькое отверстие в крышке калориметра в воду опускался температурный зонд мультидатчика. Кроме того, к проволочному нагревателю присоединялись датчики тока и напряжения.

• Запускалась программа измерений Relab Lite. Устанавливалась связка датчиков тока, напряжения и температуры, замыкался ключ и запускался сбор данных кнопкой «Пуск».

• Сначала определялось количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля-Ленца $Q = I^2 \cdot R \cdot t$, через каждые интервалы времени 2,5 минуты в течение всего времени эксперимента 20 минут. Затем определялось количество теплоты, полученное водой за указанные промежутки времени, по формуле $Q = c \cdot m \cdot \Delta t$.

- Полученные результаты подвергались анализу.

В ходе исследования были получены следующие результаты:

Количество теплоты, выделяемое проводником с током за равные промежутки времени приблизительно равно количеству теплоты, полученному водой. Небольшие различия в величине количества теплоты, переданного нагревателем и полученного водой, связаны с неизбежными потерями тепловой энергии в окружающую среду. Следовательно, изменение температуры воды из-за передачи ей теплоты от проволочного нагревателя прямо пропорционально квадрату силы тока, нагревающего проводник.

По сравнению с традиционными экспериментами с использованием: мешалки с мотором или калориметрической лампой по проверке закона Джоуля-Ленца, поставленный эксперимент с использованием датчиков тока, напряжения и температуры отличается

простотой проведения, хорошей наглядностью, точностью измерений и быстротой проведения анализа.

Таким образом, выдвинутая гипотеза справедлива

Практическая значимость работы состоит в том, что постановка опыта позволит сократить время на организацию и проведение работы, получить данные, недоступные в традиционных опытах, повысить точность и наглядность экспериментов, быстро обработать и проанализировать полученные данные при изучении темы «Закон Джоуля-Ленца» на уроках физики.

Работа в выбранном направлении может быть продолжена постановкой опытов по определению зависимости количества теплоты выделяемого проволоочным нагревателем от электропроводности жидкости.

Практическое применение роботов и польза интеллектуальных систем в космонавтике

Салимов А.Г.

ГБОУ «Школа «Бескудниково», Москва
ali.salimov456@gmail.com

Использование роботов вне земной атмосферы – это безусловно хорошая идея. Они могут работать в крайне неблагоприятных условиях, обходятся без каких-либо ресурсов, так как в большинстве случаев они работают на солнечных батареях. Человеческая жизнь ценится намного дороже работа. Но ряд причин не позволяют заменить космонавтов роботами. Температура может меняться в зависимости оттого, будет робот на солнечном свете или в тени, там практически нет гравитации и т.д. Все это – настоящий вызов для современных инженеров, ведущий к возможности разработки некоторых уникальных образцов, которые смогут свободно функционировать в космических кораблях и на разных планетах. Уже сейчас существуют такие роботы, но их функционал слишком ограничен. На данный момент космические роботы способны проводить исследования на других планетах и помогать космонавтам.

Интеллектуальная система – это техническая или программная система, которая способна решать задачи, неподвластные обычным программам, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы. Структура интеллектуальной системы включает три основных блока – базу знаний, механизм вывода решений и интеллектуальный интерфейс, так же блок моделирования и прогнозирования состояния бортовой аппаратуры, блок идентификации полётных ситуаций. В космонавтике интеллектуальная система полезна тем, что помогает управлять космическим аппаратом. Блок моделирования и прогнозирования состояния бортовой аппаратуры способен прогнозировать состояние космического аппарата при успешном выполнении выдаваемых ряд команд на борт. Блок идентификации полётных ситуаций даёт возможность оценить состояние космического аппарата и окружающую среду и ищет ряд команд обеспечивающих выход из нештатной ситуации.

Применение нейронных сетей в инструментах по обеспечению информационной безопасности

Самойлов А.М.

Научный руководитель — Султановский В.И.
ГБОУ «Школа №1538», Москва
alx.samoylov@gmail.com

Мы живём в 21-ом веке – веке информационных технологий и научных прорывов. В наше время прогноз даже на пять лет выглядит полным сумасшествием – настолько быстро меняются все компоненты окружающей действительности: от технологий и потребительских

предпочтений до внешнеэкономического и политического фона. На данный момент на рынке существуют следующие тенденции:

- Интернет вещей (IoT),
- Искусственный интеллект,
- Блокчейн,
- Виртуальная и дополненная реальность,
- Технологии умного города,
- Облачные технологии,
- Big Data и Data Science.

Каждая из этих областей ИТ тесно связана с информацией в том или ином виде, но общей связующей является передача и обмен данными между устройствами посредством компьютерных сетей. Все данные переносятся в цифровой вид с возможностью хранения в одном или разных местах и доступом из любой точки мира. Но, несмотря на все достоинства таких решений, всегда стоял вопрос безопасности данных. В настоящее время информация является самым ценным ресурсом, и поэтому её защита и обеспечение конфиденциальности является наиболее приоритетной задачей.

Одними из самых популярных инструментов, обеспечивающих защиту от широкого спектра угроз, являются IDS/IPS системы (системы обнаружения / предотвращения вторжений). Система обнаружения вторжений – необходимое расширение инфраструктуры сетевой безопасности. В дополнение к межсетевым экранам (firewall), работа которых происходит на основе политики безопасности, IDS служит механизмом мониторинга и наблюдения подозрительной активности. Она способна обнаружить атакующих, которые обошли Firewall, и выдать отчёт об этом администратору, который, в свою очередь, предпримет дальнейшие шаги по предотвращению атаки. Но IDS системы неспособны защитить корпоративную сеть от атак, поэтому в дополнение к ним были разработаны системы предотвращения вторжений (IPS, англ. Intrusion Prevention System), функционал которых позволяет не только обнаружить вторжения, но и предотвратить их с помощью следующих методов:

- Блокировки атаки (обрыв сессии пользователя, нарушающего политику безопасности, блокирование доступа к ресурсам, хостам, приложениям);
- Изменения защищаемой среды (изменение конфигурации сетевых устройств для предотвращения атаки);
- Изменения содержания атаки (удаляет, например, из письма инфицированный файл и отправляет его получателю уже очищенным, либо работает как прокси, анализируя входящие запросы и отбрасывая данные в заголовках пакетов).

Основным преимуществом IDS / IPS систем является большое покрытие мониторинга и централизованное управление: обеспечение защиты всей сети или большей её части, а также контроль за системой с одного устройства. Несмотря на столь внушительные возможности, имеется ряд серьёзных недостатков, прямо влияющих на функционирование системы, в числе которых находится:

- Высокое потребление ресурсов,
- Ложные срабатывания,
- Точность идентификации угрозы.

Негативное влияние данных свойств можно сильно уменьшить или даже нивелировать за счёт внедрения нейронной сети в роле основного инструмента для анализа сетевого трафика.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) – математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Нейронные сети отлично подходят для выполнения глубокого анализа информации, благодаря своим достоинствам:

- Решение задач при неизвестных закономерностях;
- Устойчивость к шумам входных данных, и адаптация к изменениям;

- Высокое быстродействие.

Способность игнорировать ненужные данные при постоянно изменяющемся трафике, а также обнаруживать атаки с заранее неизвестными сигнатурами (характерными признаками, по которым можно точно определить угрозу) позволяет достичь следующих целей:

- Высокой точности определения наличия угроз;
- Возможности обнаружения ранее неизвестных угроз.

Помимо вышеописанных достоинств, за счёт высокого быстродействия нейронных сетей IDS / IPS система, основанная на них, будет способна обрабатывать большее количество данных и одновременно противодействовать многим угрозам.

Так же, как и все технологии, нейронные сети имеют свои недостатки, которые напрямую влияют на реализацию проекта. Для тренировки ИНС, предназначенной для детального анализа сложных структур данных, требуется подготовка огромных массивов тренировочных и тестовых примеров, от качества которых зависит эффективность работы нейронной сети; иногда это оказывается сверх трудной задачей.

Литература:

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_обнаружения_вторжений
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_предотвращения_вторжений
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственная_нейронная_сеть

Как преодолеть страх нового и начать действовать?

Седова К.Д.

ГБОУ «Школа №1619 имени М.И. Цветаевой», Москва
nchudo@list.ru

Последнее время я часто ловлю себя на мысли, что мой разум полон новых идей. Они совершенно не зависят друг от друга и появляются внезапно. Я могу сидеть и долго рисовать красивую картинку у себя в голове. Однако, почему-то я не встаю сразу с места и не начинаю превращать идеи в реальность. Многие из них так и остаются известны только мне. Такая ситуация происходила уже не раз, и это заставило меня задуматься: что мешает мне осуществить мои замыслы?

Я уверена, что не я одна сталкивалась с этой проблемой. Немного поразмыслив, можно понять, что же конкретно сдерживает нас от осуществления нашей идеи. Ответ лежит на поверхности: все зависит от нашего желания, которое появится только при наличии стоящей мотивации. Мотивация это то, что подтолкнёт нас к началу действия, то что докажет нам, что идея действительно стоит затраченных в будущем на неё сил. Тогда возникает следующий вопрос: что же сделать, чтобы мотивация появилась?

И тут в игру вступает наша биологическая составляющая. Тело человека, по своей природе, сродни любому живому организму, не стремится истратить свой энергетический ресурс, наоборот, оно всячески пытается сохранить его, истратить только на действительно необходимые вещи, такие как, к примеру, поддержание жизни. Как бы странно не звучало, но даже мышление это энергозатратный процесс. Именно поэтому, когда в школе задают учить длинный параграф или стихотворение, знания никак не хотят сохраняться в памяти, а сами ученики не хотят прилагать усилия для их сохранения. Точно также происходит с любыми нашими желаниями, которые появляются у нас вовсе не благодаря биологическим потребностям, а благодаря пятой и последней категории человеческих потребностей, согласно пирамиде Маслоу, потребности в самореализации.

Вернёмся к самому главному вопросу – о поиске мотивации. Мотивировать могут люди, которые уже добились определённых высот. Также мотивацию можно найти в искусстве, музыке, фильмах, книгах. Каждый найдёт её в чем-то своём. Для меня начать что-то делать, пересилить себя, всегда было очень трудной задачей. Тем не менее, когда у меня это получалось, результат был намного более чем удовлетворительным. Пример истории из жизни: мой друг всю жизнь занимался спортом, тренировался чуть ли не по 7 дней в неделю, по 2 тренировки в день. У него была чёткая цель: он хотел получить звание Мастера спорта.

Однажды после соревнований домой его, в буквальном смысле, принесли на руках друзья. Сам он идти не мог, была порвана коленная связка. Больше полугода ушло на восстановление. Все врачи говорили: "Тренироваться больше не сможешь, большой риск." Год назад он получил честно заработанное неимоверным трудом звание Мастера спорта.

В погоне за мотивацией важно спросить себя: А действительно ли это моё, не навязанное кем-то желание? Потому что очень важно, чтобы именно вы осознавали необходимость его осуществления. Чтобы вы понимали, для чего вы это делаете. Нет ничего сильнее человеческого желания. Главное знайте, если ваше желание настоящее и принадлежит именно вам, то все в ваших руках. Работайте, и вы добьётесь поставленной цели.

Солнечный концентратор

Селянина Д.А.

Научный руководитель — Николаева Н.В.
МБОУ «СОШ №18 с УИОП», Новомосковск
vip.selyanina@mail.ru

Ещё с начала нашего тысячелетия, возможность и способы использования энергии солнечных лучей заботили самые выдающиеся умы человечества. Уже тогда люди прекрасно понимали, что Солнце является источником излучения неисчерпаемой энергии.

С развитием технологий человечество начало задумываться о колонизации ближайшего небесного тела, разрабатывая новые лунные базы, варианты доставки космонавтов на поверхность спутника, а также способы получения энергии в условиях космоса. Самым популярным является солнечные батареи. Для их вывода на поверхность Луны потребуются большие денежные вложения.

Возможным способом повышения эффективности группировки солнечных батарей является солнечный концентратор, который будет перенаправлять солнечные лучи, тем самым увеличивая силу, вырабатываемую солнечными батареями.

В связи с этим в рамках работы рассмотрены вопросы, связанные с разработкой солнечного концентратора, предназначенного для перенаправления солнечных лучей на поверхность Луны. В проекте изучены вопросы, связанные с разработкой солнечного концентратора, предназначенного для увеличения силы тока, вырабатываемой солнечными батареями. Проведены расчёты для подтверждения целесообразности использования солнечного концентратора.

Аппараты, оснащённые солнечным концентратором, освещая кратер Пири с окололунной орбиты, способны повысить вырабатываемую солнечными батареями силу тока в 8-15 раз. При этом, на круговой орбите для непрерывной работы необходимо разместить 14 аппаратов, на эллиптической орбите достаточно всего 4 АСК.

При использовании АСК в точке Лагранжа (L2) или на селеностационарной орбите потребуется всего один аппарат, который позволит повысить вырабатываемую солнечными батареями силу тока в 15 раз или соответственно уменьшить их площадь.

Как стать первой женщиной-космонавтом

Сергеева А.А.

Научный руководитель — Загоскина В.В.
МБОУ СОШ им. В.М. Комарова с УИАЯ, Москва
serge3waanya@yandex.ru

Данный проект посвящён первой немецкой женщине-космонавту и инициативе «Астронавтка». Инициатива «Астронавтка» хочет впервые предоставить возможность полёта в космос немецкой женщине.

В проекте была рассмотрена история немецкой космонавтики. Также были раскрыты и описаны миссия «Астронавтка» и её цели. Были изучены этапы отбора в кандидаты миссии и первые этапы подготовки. Данное достоинство данной работы – её новизна и актуальность. Работа состоит из четырёх глав, вступления, оглавления, списка источников и заключения.

В 2020 году свой первый полет на орбиту должна совершать первая немецкая женщина-астронавт. Эта новость не оставила меня равнодушной и заставила найти интересные факты, которые в свою очередь сложились в интересный и познавательный проект «Как стать первой женщиной-космонавтом?».

Изучаемая мной тема актуальна по причине большого интереса со стороны представителей науки и общественности. Большая популярность проекта в Германии позволяет сказать, что исследования женского организма в состоянии невесомости считается дискуссионным не только в России, но и в Германии.

Объектом исследования данной работы является участницы проекта «Астронавтика» в Германии. Победители данного проекта получают возможность отправиться в свой первый полет.

Областью исследования проекта является проект – инициатива «Астронавтика», который призван увеличить количество женщин в технических областях науки.

Задачи данного проекта:

- Изучить историю немецкой космонавтики с первых полётов до наших дней;
- Раскрыть суть работы миссии «Астронавтика»;
- Исследовать, как проходил отбор в кандидаты;
- Систематизировать первые этапы обучения и первые эксперименты в невесомости.

ПЛА – персональный летательный аппарат

Серьезнов А.И., Белоусов О.И.

ГБОУ «Школа №667», Москва

seresnovv@yandex.ru

На сегодняшний день летательные аппараты далеко не совершенны. В основном, они изготавливаются из металла и оснащаются, как правило, газотурбинными двигателями, потребляющими огромное количество высококачественного топлива. Таким образом, производство является очень металлоёмким, дорогостоящим, требующим высококвалифицированных рабочих и инженеров, а эксплуатация данных летательных аппаратов является затратным и опасным мероприятием.

Поэтому летательный аппарат следующего поколения должен быть сделан из композитных материалов, оснащён либо электродвигателями, либо гибридными силовыми установками, а также являться недорогим в производстве.

Мы хотим предложить концепцию данной многоцелевой платформы. Название проектируемого аппарата – Персональный Летательный Аппарат Серьезнова (ПЛАС).

Описать ПЛАС можно следующим образом – это персональное воздушное летательное средство передвижения – устройство, предназначенное для безопасных полётов, как в ручном, так и в автоматическом режиме. Безопасность будет достигаться благодаря широким крыльям и пропеллерам, обеспечивающим лёгкую управляемость и высокую безопасность при полёте. Аппарат будет отличаться своей экологичностью, поскольку планируется сделать двигатели электрическими, а их производство – с использованием природосберегающих материалов. Предполагается смешанный тип подъёмной силы с изменяемым углом тяги, что позволит совершать вертикальный взлёт и приземление на любые участки поверхности, а так же движение по любой траектории. Будет установлено программное обеспечение, сделанное персонально для пилотирования данного ПЛАС и другие необходимые для эксплуатации приборы. Планируется применение отечественного опыта и разработок в этой области.

Целевое применение ПЛАС планируется как для частного использования, так и для общественного. Наиболее выгодно оно будет в городах и на внутренних авиалиниях.

Планируемые этапы разработки включают в себя: разработку обтекаемого фюзеляжа; разработку энергетических установок; разработку движителей типа пропеллер; разработку программного обеспечения в целях безопасности полёта, ориентации в пространстве, автопилотирования и т.д.

В случае удачной реализации проекта планируется совершенствовать ПЛАС, повышая безопасности пилота и пассажиров, других воздушных средств, а так же людей и объектов, находящихся на земле, увеличивая дальность и максимальную высоту полёта, грузоподъёмность, улучшение аэродинамических показателей и т.д., а также планируется поиск более эффективных двигателей и движителей, материалов корпуса и источников энергии.

Реализация данного проекта делает авиаперелёты более интенсивными и безопасными, позволит преодолевать большие расстояния за меньшие промежутки времени при этом, экономя значительные средства. Данный аппарат способен заменить или дополнить существующие виды транспорта такие как: персональный автомобиль, городское такси, автобус, вертолёт, самолёт, а так же транспорт МЧС и военный спецслужб. Применение и внедрение данного летательного аппарата принесёт огромную выгоду в транспортно-хозяйственной и военно-промышленной деятельности государства.

Значимость данного проекта достаточно велика: реализация данного проекта выводит нас с вами на новую ступень перемещения в пространстве, значительно увеличится скорость передвижения, перемещение в пространстве становится беспрепятственными при создании необходимой инфраструктуры.

И доказательством перспективности нашего проекта является подтверждением следующие достижения, по праву полученные при представлении нашего проекта на других мероприятиях:

1. Победа в конкурсе МАИ по отбору в отряды «Юных инженеров» Артека.
2. 2-е место в конкурсе проектов по технологии среди обучающихся образовательных организаций ЮАО города Москвы «Мир увлечений».

Проектирование и разработка испытательных стендов для образовательных робототехнических наборов

Сильянов С.А., Фильченков М.А., Фильченков А.А.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Фролов М.И.

ГБОУ «Школа №1538», Москва
frolovrobot@gmail.com

Этот проект возник из-за необходимости быстрого освоения возможностей девяти образовательных робототехнических наборов, поступивших в июне 2018 г. в ГБОУ школу № 1538 по линии проектов предпрофессионального образования «Инженерный класс в московской школе» и «Академический класс в московской школе» под эгидой Департамента образования города Москвы.

Испытательные стенды важны для обучения конструированию и программированию робототехнических систем, для знакомства с работой моторов и датчиков, для изучения типов механических передач и соединений, а также всего функционала различных образовательных робототехнических наборов.

Вместе с тем, в настоящее время из используемых в образовании робототехнических наборов разработаны испытательные стенды только для набора VEX EDR (стандартные стенды: AE Testbed, GTT Testbed, POE+CIM Testbed (США)), в которых не реализована демонстрация различных типов механических передач и гусеничной ходовой части. Для остальных популярных образовательных робототехнических наборов такие стенды не разрабатывались.

В ходе проекта нами были запроектированы, собраны, запрограммированы и испытаны следующие девять испытательных стендов для образовательных робототехнических наборов: Lego WeDo Education, Lego Mindstorms EV3 Education, FischerTechnic TXT Discovery Set, Huna Top 2 Full Kit, VEX IQ, VEX EDR «Общий», VEX EDR «Пневматика», Tetrix Мах и ТРИК, популярных в образовательных учреждениях России и др. стран.

Стенды разработаны в связи с обилием поступающих в образовательные учреждения (в т.ч. участвующих в реализации проектов предпрофессионального образования «Инженерный класс в московской школе» и «Академический класс в московской школе») разнообразных образовательных робототехнических наборов и необходимостью быстрого освоения их возможностей.

При создании каждого испытательного стенда нами был заложен принцип использования всех моторов и датчиков, а также схватов и светодиодов (при их наличии), механических передач (зубчатой, червячной, ременной, цепной) и платформ (колёсной, гусеничной), которые позволяет собрать конкретный образовательный робототехнический набор на едином компактном основании с автономным питанием.

Испытательные стенды разработаны для образовательных робототехнических наборов, широко используемых для обучения конструированию и программированию робототехнических систем в образовательных учреждениях дошкольного, начального и среднего общего образования, дополнительного образования, а также в колледжах и вузах нашей страны и зарубежья.

Разработка проекта производилась в лаборатории «Аэрокосмической, военной и реабилитационной робототехники, микроэлектроники и нанотехнологий» кафедры инженерной предпрофессиональной подготовки ГБОУ Школы № 1538 на базе робототехнических наборов, поставленных по линии проектов предпрофессионального образования «Инженерный класс в московской школе» и «Академический класс в московской школе» под эгидой департамента образования г. Москвы.

Потенциальными заказчиками и потребителями результатов этого проекта могут быть детские сады, школы, колледжи и вузы, другие организации дополнительного образования.

Создание внешней оболочки лунной базы с использованием композитных материалов

Синегубов Н.В.

Научный руководитель — Николаева Н.В.

МБОУ «Лицей», Новомосковск

nikitqua@outlook.com

Цель работы: создать оболочку для базы на Луне из композитных материалов. Задачи: изучить условия Луны; изучить композитные материалы, удовлетворяющие лунным условиям; изучить различные варианты лунных баз; разработать оболочку лунной базы.

В первую очередь база на Луне нужна для того, чтобы попрактиковаться в построении подобного рода станций. Отличной перспективой развития лунной базы является добыча гелия-3, который входит в состав лунного грунта. Отсутствие атмосферы позволяет строить на лунной поверхности оптические и радиотелескопы, способные получить гораздо более детализированные изображения, чем это возможно с земных телескопов. Лунная база может стать космодромом для полётов к другим планетам, так как с Луны стартовать легче, чем с Земли.

Самый верхний слой Луны представлен корой, толщина которой, определённая только в районах котловин, составляет 60 км.

Температура на Луне ночью может опуститься до -153°C , а днём поверхность Луны прогревается до 107°C . На Луне есть кратеры вокруг Северного и Южного полюсов, внутри которых никогда не попадёт солнечный свет. Там всегда будет жуткий холод -153°C .

Луна сама по себе не имеет ни существенного магнитного поля, ни атмосферы. Она лишь немного останавливает град осколков и излучения, которые идут от Солнца и других источников. Наиболее серьёзный вызов – это большие солнечные вспышки, которые космонавты должны будут пережить, находясь на Луне.

Наиболее близким техническим решением, принятым за прототип, является материал для защиты от космической радиации, состоящий из следующих компонентов: кремнийорганический полимер, порошки тяжёлых металлов, их оксиды и карбиды, структурирующий агент, технологический структурирующий агент, вулканизирующий агент в виде диэтилдикаприлата олова или катализатор в виде раствора аминосилана в эфирах ортокремниевой кислоты. Недостатком данного материала также является то, что он используется в качестве покрытий, следовательно, не способен обеспечить высоких показателей ослабления γ -излучения из-за малой толщины; в случае использования наполнителя для съёма накопленного заряда не будет реализовываться защитный эффект от электрического поля накопленного заряда; очевидна невысокая механическая прочность. Для защиты от космической радиации материал содержит в качестве составляющих компонентов кремнийорганическую жидкость, порошок оксида тяжёлого металла – модифицированный оксид висмута Bi_2O_3 с размером частиц до 10 мкм, политетрафторэтилен (матрица), а используемая кремнийорганическая жидкость «Пента-808» (аналог жидкости 136-41, имеет более высокую стойкость к повышенной температуре) применяется в качестве модификатора поверхности оксида висмута Bi_2O_3 при следующем соотношении компонентов: политетрафторэтилен 37-45 модифицированный оксид висмута Bi_2O_3 , кремнийорганическая жидкость «Пента-808», взятая по отношению к массе чистого Bi_2O_3 .

Прежде чем отправлять на Луну технику и людей, важно определиться с местом для будущей базы. Критериев подбора района много. Важнейшими являются содержание воды в грунте, ровный рельеф, низкие перепады температур и наличие солнечного света.

Для теплоизоляции целесообразно использовать пенополиуретан или пенополикарбодиимид, так как эти материалы устойчивы к длительному воздействию низких температур. Для защиты от перепадов температур следует использовать систему, состоящую из трубочек, которые будут сохранять нужную температуру. Для механической защиты от различного рода метеоритов и метеоритных частиц хорошо подойдёт слой, состоящий из реголита, что вдобавок позволит ещё больше усилить антирадиационную защиту.

В работе рассмотрен вариант построения напланетной лунной базы. Были также учтены все условия, которые необходимы при строительстве базы. Проанализирована возможность создания оболочки для лунной базы из композитных материалов. Проанализированы несколько вариантов оболочек из композитных материалов, которые могут использоваться для лунной базы. Была выбрана оболочка, состоящая из нескольких слоёв: для защиты от радиации – «Композит – 3», состоящий из политетрафторэтилена, модифицированного оксида висмута Bi_2O_3 , кремнийорганической жидкости «Пента-808», для теплоизоляции – пенополиуретан, для защиты от метеоритов и метеоритных частиц – лунный грунт.

Источники информации:

1. <http://kosmolenta.com/index.php/488-2015-01-15-moon-seven>
2. <https://geektimes.ru/post/289589/>
3. <http://marsmeta.narod.ru/building.html>
4. <http://ligaspace.my1.ru/news/2010-02-06-217>
5. <http://www.findpatent.ru/patent/227/2275704.html>
6. <http://o-kosmose.net/luna-estestvennyiy-sputnik-zemli/temperatura/>
7. <http://www.findpatent.ru/patent/251/2515493.html>
8. В.Г. Шибаков, В.И. Калашников, Ю.А. Соколова «Производство композитных материалов в машиностроении», Издательство «Палеотип», Москва, 2007 г.
9. В.В. Васильев «Композиционные материалы», Издательство «Машиностроение», 1990 г.

Умная теплица для напланетной базы

Сорокин Д.С.

Научный руководитель — Николаева Н.В.

МБОУ СОШ №20, Новомосковск

www.smolwill@mail.ru

Построение напланетных баз связано с большим количеством вопросов, требующих серьезных решений. Один из них – обеспечение колонистов кислородом, витаминным питанием, создание зоны психологического комфорта. Часть этих задач может выполнить оранжерея или небольшая теплица для выращивания растений.

Описание

Умная площадка предназначена для обеспечения оптимального микроклимата для роста и развития растений. Это могут быть и большие промышленные сооружения, и небольшое место на подоконнике для выращивания любимого цветка. Но даже за самой крохотной теплицей на подоконнике нужен уход: осуществление полива, поддержание нужной температуры, уровня освещённости и т.п.

Необходимо реализовать возможность автономного управления теплицей – осуществлять полив, обогрев, вентиляцию растений, регулировать их освещённость.

Оптимальным вариантом марсианской теплицы может стать аэропонный метод выращивания растений.

Аэропоника

Аэропоника – это процесс выращивания растений в воздушной среде без использования почвы, при котором питательные вещества к корням растений доставляются в виде аэрозоля. В отличие от гидропоники, которая использует в качестве субстрата воду, насыщенную необходимыми минералами и питательными веществами для поддержания роста растений, аэропонный способ выращивания растений не предполагает использование почвенного субстрата.

Основной принцип аэропонного выращивания растений – это распыление аэрозолем в закрытых или полужакрытых средах питательного, богатого минеральными веществами, водного раствора. Использование аэропоники позволяет создавать полностью автоматические системы выращивания растений, которые значительно проще систем с использованием субстрата.

Корни при воздушной культуре можно увлажнять следующими двумя способами:

1. Опрыскивание корней мелко распылённым питательным раствором. Для этого в ёмкостях устанавливают специальные распылители. Распыление необходимо проводить 1 раз в сутки в течение 2-3 минут.

2. Периодическое подтопление снизу или же постоянное присутствие питательного раствора в нижней части ёмкости. В последнем случае часть корней должна находиться во влажном воздухе, чтобы обеспечивать к ним доступ кислорода, а кончики корней – в растворе.

Влажность воздуха

Для увлажнения воздуха в теплице используют увлажнители и датчики влажности. Для ультразвуковых увлажнителей надо использовать фильтры обратного осмоса, т.к. пьезоэлемент быстро придёт в негодность от солей и других налётов. Но и форсунки распылителя высокого давления так же засоряются, поэтому нужен фильтр тонкой очистки.

Для максимальной продуктивности необходимо поддерживать потребную влажность, у каждого растения она своя, например, у салата это 60%-80%.

Температура воздуха и проветривание

Существует виды растений по отношению к температуре: теплолюбивые, холоднолюбивые.

Для экономии энергии, которая отводится на поддержание условий среды растения, я выбрал холоднолюбивое растение – салат.

Самое простой способ понизить температуру в теплице – проветривание. Для проветривания используются "актюаторы", которые открывают вентиляционные каналы при повышении температуры.

Повышение температуры в теплице будет осуществляться за счёт электрических нагревателей, работающих на энергии от солнечных батарей, установленных на внешней поверхности теплицы. У каждого растения есть свой температурный режим, который надо поддерживать, например, у салата это 18-20°C днём и не менее 10°C ночью.

Углекислый газ в воздухе

Концентрация CO₂ в воздухе при нормальных условиях составляет 0,03% от общего объёма. При повышении содержания диоксида углерода в помещении до 0,2-0,6% существенно ускоряется процесс фотосинтеза, что сокращает сроки созревания растений на 7-12 дней и увеличивает урожайность в среднем на 15%. Однако, нужно учитывать, что в условиях слишком высокой концентрации данного газа (> 0,6%) рост культуры может замедляться. Поэтому при использовании подобной технологии в тепличных помещениях важно соблюдать баланс.

Освещение теплицы

У культур есть такая характеристика, как фотопериодичность. Суть её в том, что для перехода к цветению и образованию плодов им нужна определённая продолжительность светлого времени суток. «Растениям длинного дня» для перехода к цветению нужно, чтобы свет был более двенадцати часов в сутки, «растениям короткого дня» – менее двенадцати. Есть нейтральные.

Так, например, у салата желательная продолжительность дневного периода это 12-14 часов.

Светодиодные лампы

Светодиодные лампы подходят нам больше всего, т.к. у них долгий срок службы, т.е. их придётся реже менять, они потребляют мало энергии, и работают во всех нужных нам спектрах.

Режим освещения теплицы для салата стандартный – 12 часов освещения чередуются с 12-часовым отключением света в одно и то же время. Постоянно поддерживается 8000 Лм.

Многофункциональный калькулятор на C Sharp

Софьян В.Л.

Научный руководитель — Лидер А.В.

ГБОУ «Школа №806», Москва

lideranastasia@mail.ru

Введение

Это приложение написано на актуальном языке программирования C Sharp.

C#(C Sharp) – универсальный язык программирования. Он был разработан в 2000 году компанией Microsoft для своей инициативы .NET. Он включает сильную типизацию, ООП (на основе классов) и дисциплины программирования по компонентам. C# – один из языков программирования, предназначенных для общей языковой структуры.

Цель исследования

Целью моего исследования было создать многофункциональный калькулятор на языке C Sharp и понять может ли ученик 6 класса создать что-то на текстовых языках программирования?

Гипотеза и новизна

Можно ли создать калькулятор на c# с дополнительными функциями, школьнику?

Я изучал много других работ, отдельных компонентов программы. Во всем есть свои тонкости, из-за которых пришлось поменять внешний вид, форму приёма и естественно алгоритмы на языке программирования c#. Недостатками практики являются большое количество кода (в обработке приёма данных).

Задачи исследования

Основными моими задачами для исследования были:

1. Узнать про язык C Sharp, его синтаксис и базовые функции.
2. Научиться работать со средой для создания приложений.
3. Создать многофункциональный калькулятор на этом языке программирования.
4. Научиться работать с вводом с клавиатуры, переходом из окна в окно, диалоговыми окнами.

5. Добавить в него некоторые функции, которые нельзя встретить в настольных калькуляторах и раздел с формулами.

Методика исследования

С самого начала задачи и цель были понятны и выполнимы. Но по разработке возникали проблемы.

Первый этап – создание обычного калькулятора прошёл практически гладко. Далее начались трудности.

Второй этап – создание конвертора единиц имеет очень много дополнительной исследовательской работы некоторых компонентов программы, некоторые даже не попали в эту версию.

Третий этап – создание раздела формул. Тоже оказался не без проблем.

Четвёртый этап – создание раздела справки находится на стадии разработки. В нём есть только один раздел «О программе».

Результаты исследования

В результате исследования я получил работающее приложение с некоторыми дополнительными функциями. Это приложение ещё не завершено и скоро возможно появится версия под мобильную платформу.

Выводы

Большинство задач, поставленные мною для исследования были выполнены. В нём соединены несколько видов калькуляторов: обычный (настольный), конвертер стандартных единиц (длина, вес, время и т. д.) и функции, которых нет в других калькуляторах (раздел математические формулы).

Результаты исследования показали, что на языке C Sharp не трудно создавать свои приложения. Это приложение потребовало не только знания языка, но и решения большого количества проблем, которые возникали в процессе его написания. Склоняясь от одного вида к другому, от одного алгоритма к другому я написал это приложение.

Полёт к системе Альфа Центавра

Стельмахова Д.А.

Научный руководитель — Яковлев С.В.

ГБОУ «Школа №875», Москва

daria.stelmahova@yandex.ru

Известный британский учёный Стивен Хокинг, прославившийся своими исследованиями в астрофизике и теорией черных дыр, в 2014 г. объявил о том, что намерен начать научно-исследовательский инженерный проект "Breakthrough Starshot". Поддерживает его в этом проекте российский бизнесмен Юрий Мильнер. Хокинг считал, что человечество имеет технические средства для того, чтобы отправить корабль к ближайшим звёздам, поэтому оно обязано совершить этот скачок в космос.

Система Альфа Центавра находится от Земли в 4,36 световых года, и современные технологии имеют возможности дать нам шанс на освоение новых планет.

В работе представлено описание системы Альфа Центавра, подробно описан полётный план миссии "Breakthrough Starshot".

Для полёта к системе Альфа Центавра было решено использовать зонды с парусом, разгонять которые должны были лазеры. Длительность полёта составляет около 20 лет и

время получения сигнала на Земле 4-5 лет. После отправления сигнала зонды останутся в космосе странствовать, пока не будут уничтожены.

В работе сделаны предложения по улучшению миссии:

1. Запуск зондов за поясом астероидов, чтобы уменьшить риск столкновения зонда с астероидами.

2. Увеличить уровень защиты зондов во избежание их преждевременного разрушения.

3. Оптимизация формы зонда.

4. Корпус чипа можно покрыть термостойчивыми материалами.

5. Увеличение количества деталей в чипе для повышения возможностей миссии.

К сожалению, выполнение миссии приостановлено из-за смерти 14.03.2018 г. одного из основателей проекта профессора Стивен Хокинга.

Современные технологии открывают нам новые горизонты и человечество должно этим пользоваться.

Самолёты будущего

Стойлов С.О.

Научный руководитель — Качалин А.М.

ГКОУ КШИ №1, Москва

stoylovstas@gmail.com

Самолёты будущего уйдут далеко от привычного вида – два крыла с двигателями, фюзеляж и хвост. Две крупнейшие авиакомпании Boeing и Airbus экспериментируют с электродвигателями и солнечной энергией, вертикальным взлётом в черте города и реактивными ранцами, которые исполнят мечту человека о персональном полете. В ближайшие десятилетия передвижение в трёх измерениях станет реальностью для жителей мегаполисов.

Сверхбыстрые и беспилотные самолёты

В июне 2018 года аэрокосмическая корпорация Boeing представила на конференции в Атланте проект гиперзвукового самолёта, который за два часа долетит из Нью-Йорка до Лондона и за три часа – из Нью-Йорка до Токио. Скорость самолёта Boeing должна быть в пять раз выше скорости звука: она будет превышать 6 тыс. км/час. Для сравнения, максимальная скорость сверхзвукового пассажирского самолёта Concorde превышала скорость звука в два раза.

Модель X-59 QueSST будет совершать полёты на высоте 17 тыс. м со скоростью 1512 км/час, при этом шум в момент преодоления звукового барьера не будет превышать 75 дБ, что соответствует громкости хлопка при закрытии двери автомобиля.

Aurora Flight Sciences, дочерняя компания авиаразработчика Boeing, в скором времени планирует выпустить первый беспилотный самолёт на солнечных батареях. Беспилотный научный самолёт Odysseus будет предназначен для непрерывного полёта и проведения климатических и атмосферных исследований.

На создание гиперзвукового самолёта по подсчётам Boeing уйдёт не менее 20–30 лет. Это новейшая технология, требующая дополнительного тестирования и усовершенствования, которая позволит в будущем улучшить воздушные перевозки.

Подъёмная сила крыла

Стрелкова Э.А.

Научный руководитель — Стрелкова Н.Г.

ГБОУ СПШ №3 им. С.П. Королева, Байконур, Казахстан

shavermuha01@mail.ru

Период начала 20-го века знаменит не только бурными, революционными настроениями в людских массах, но и обозначен отправной временной точкой стремительного развития

науки и техники. Главная героиня произведения А. Островского «Гроза» Екатерина и не могла представить, что буквально через полвека с момента написания произведения (1859 г.) человечество воплотит идею полёта в реальной жизни (1903 год – осуществлён первый полет). Физика как наука о природе, предмет области естествознания, проявляет не только интерес, но и имеет практическую значимость в жизнедеятельности человечества. Наука о простейших и вместе с тем наиболее общих законах природы, о материи, её структуре и движении, помогает понять принципы и закономерности вокруг нас происходящего и существующего. Трудно переоценить роль фундаментальных физических исследований и наблюдений, перевод их на язык математики, но зато результатом успешного теоретического изучения рождается мощный технический и промышленный потенциал.

В своём реферате я буду рассматривать применение законов физики, изучаемых в школьном курсе предмета, на примере основ авиации, а в частности подъёмной силы крыла самолёта. В начале работы попробую разобраться в теоретической части данной темы, осознать на каких фундаментальных законах и моделях способа приближения к реальным условиям базируется теоретическое объяснение. В завершении теоретичного блока реферата проведу практическое исследование на моделях бумажного самолётика различной формы и конфигурации с целью подробного описания характера их полёта.

И так цель работы обозначена, сформулируем основные задачи работы:

1. Проанализировать информацию, полученную из первоисточников.
2. Обозначить основные понятия и законы физики, влияющие на объяснение полёта самолёта.
3. Изложить теоретическое объяснение в возникновении подъёмной силы крыла самолёта с учётом «эффекта воздушного змея» и «циркулярного эффекта».
4. Провести испытания сконструированных моделей бумажных самолётиков. Отработать навыки запуска бумажного самолётика.
5. Проанализировать итоги практической части работы, а именно научиться описывать полет с учётом различных форм и конфигураций моделей самолётиков и убедиться в зависимости полёта моделей от их аэродинамических качеств.
6. Обобщить выводы.

Исследование возможности строительства в Москве трамвайных линий и исследование их влияния на город. Создание интерактивной карты

Танаев Д.Д.

Научный руководитель — Дружерукова Л.В.

ГБОУ «Школа №1550», Москва

dima@tanaev.su

Задачи:

- Исследовать этапы развития трамваев
- Обосновать необходимость строительства трамвайных путей в городе Москве
- Исследование наиболее подходящих дорог в Москве для строительства трамвайных линий
- Создание карты будущих трамвайных путей

Всего выделяют 4 этапа (эпохи) развития трамвая:

- Появление конок (1830-е)
- Появление электрических трамваев (1880-е – 1930-е)
- Упадок трамваев (1940-е – 1970-е)
- Трамвайный ренессанс (с 1980-х по настоящее время)

Первый этап

Конные железные дороги

Первым трамваем вообще и непосредственным предшественником электрического трамвая в частности была конка: городская железная дорога, вагоны которой приводились в

движение тягловыми животными — чаще всего одной или двумя лошадьми (реже использовались мулы и зебры). Первые в мире городские конки появились в США: в Балтиморе в 1828 году, в Нью-Йорке в 1832 году и в Новом Орлеане в 1835 году. Однако настоящему успешным конные железные дороги стали только после того, как в 1852 году Альфонс Луба изобрёл рельсы с жёлобом для реборды колеса, которые утапливались в полотно дороги. До этого использовались рельсы, выступающие на 15 см над уровнем улицы, что очень мешало прочему уличному движению. Вскоре новый тип железных дорог широко распространился в крупных городах Северной Америки и Европы. Фактически его изобретение используется до сих пор. В 1860 году инженер Доманович построил конно-железную дорогу на улицах Санкт-Петербурга. Также существовали проекты Волго-Донской дороги и пути от Кривого Рога до Екатеринослава, которые были заменены паровыми дорогами, и проект Д. В. Каншина, выступившего в 1867 году с предложением о постройке целой сети конно-железных дорог большого протяжения за Волгой, начиная от Самары до Оренбурга и далее (взамен этого была построена Оренбургская паровая железная дорога). На 1890 год протяжённость самых длинных конных железных дорог:

США — 8955,8 км.

Германия — 1286 км.

Россия — около 600 км.

Голландия — 592 км.

Франция — 508 км.

Трамваи на канатной тяге

В США были популярны трамваи на канатной тяге. Первая такая дорога была пущена в эксплуатацию в Сан-Франциско в 1873 году. Тяга передаётся на вагоны при помощи каната, заключённого в проложенный вдоль пути между рельсами жёлоб. Канат приводится в движение мощной машиной — первоначально паровой, позже электромотором. Вагон снабжён захватным устройством, позволяющим цепляться к канату для движения и отцепляться от него для остановок. Регулирование скорости движения невозможно. До наших дней канатные трамваи сохранились только в Сан-Франциско, став местной достопримечательностью. Вагоны канатного трамвая способны преодолевать крутые подъёмы, что, в сочетании с их относительной автономией (возможность останавливаться независимо от движения троса и других вагонов), привело к тому, что в городах с холмистым рельефом они выполняли роль уличных трамваев. Канатные трамваи были популярны в первую очередь в США на рубеже XIX–XX веков. Вагоны по внешнему виду практически не отличаются от обычных трамвайных. Они движутся по улицам общего пользования, в связи с чем трос уложен в расположенный между рельсами жёлоб. Преимуществами таких фуникулёров по сравнению с трамваями была их способность преодолевать крутые подъёмы. Однако невозможность регулировать скорость и некоторые другие недостатки привели к их практически полному исчезновению.

Второй этап

Россия. Русский изобретатель Б. С. Якоби, ещё в 1838 году разработали основные теоретические вопросы, связанные с деятельностью электрического транспорта. Точно неизвестно, кто выдвинул первым идею поставить на конный вагон двигатель на электрической тяге, но первый экспериментальный вагон поехал именно в России, и создал его Фёдор Аполлонович Пироцкий 22 августа 1880 года. Он установил электродвигатель на двухэтажный вагон. Питание обеспечивала миниатюрная электростанция, а ток передавался непосредственно по рельсам. Но этот эксперимент так и остался лишь на полосах газет, а до реализации дело так и не дошло, так как в России он был никому не нужен. Однако этому эксперименту предшествовало очень важное событие. Первые свои опыты Пироцкий начал в 1876 году, и уже спустя год добился первых успехов, пустив электрический ток по рельсам. Одним первопроходцев в постройке современного городского транспорта был Киев. В 1891 году была построена линия по маршруту Подол — Крещатик. Поначалу планировалось использовать на ней конную тягу, однако перепады высот были слишком высоки и даже лошадей не всегда могли затащить вагон в горку. Пришлось перестраивать дорогу и

использовать трамваи на паровой тяге. Проектировал её и строил Российский инженер Аманд Струве, который ранее строил железные дороги и железные мосты, а так же владел литейными производствами. Первые два года по маршруту ходили трамваи на паровой тяге.

Получение пьезокерамики на основе ниобата лития-натрия

Тесникова Е.С.

Научный руководитель — профессор, д.ф-м.н. Малышкина О.В.

МОУ «Многопрофильная гимназия №12», Тверь

k.tesnikova@yandex.ru

В 2003 году Европарламентом был принят закон, ограничивающий использование соединений свинца, кадмия, ртути и ряда других веществ в тоже время. Пока он не затравливает материалы, используемые в пьезоэлектрических преобразователях, поскольку не найдены вещества, способные во всех применениях заменить систему цирконата–титаната свинца (ЦТС). В связи с этим поиск новых пьезокерамических материалов является актуальной научно-практической задачей.

Целью работы являлось получение пьезокерамических материалов на основе ниобата натрия и ниобата лития.

В соответствии с целью были поставлены и решены следующие задачи:

1. Получить образцы керамики ниобата лития – натрия в различных процентных соотношениях лития и натрия.
2. Провести сравнительные исследования структуры и сегнетоэлектрических свойств полученных образцов.

Получение керамики ниобата лития натрия осуществлялось по традиционной технологии. Гомогенизированная максимально однородная смесь порошков карбонатов лития или натрия и оксид ниобия нагревалась. При нагреве произошли реакции образования (синтез) основной фазы ниобата лития и ниобата натрия. Полученный конгломерат сегнетоэлектрических кристаллов измельчался и ещё раз гомогенизировался. Из порошков были сформированы заготовки в виде шайб толщиной 1-1,5 мм, диаметром 10 мм, которые при высокотемпературной обработке ($T = 1100^{\circ}\text{C}$) были спечены в прочную, твёрдую сегнетокерамику.

Структура полученных образцов керамики ниобата лития натрия ($\text{Li}_{1-x}\text{Na}_x\text{NbO}_3$) с $x = 0,9; 0,8; 0,7; 0,6; 0,5; 0,4$ и $0,1$ была исследована на растровом электронном микроскопе. Структура керамики $\text{Li}_{0,1}\text{Na}_{0,9}\text{NbO}_3$ достаточно однородна, но с незначительным количеством пустот. В ней большую часть составляют округлые гладкие зерна, без острых углов, плотно прилегающие друг к другу. Остальные образцы, за исключением $\text{Li}_{0,4}\text{Na}_{0,6}\text{NbO}_3$, имели неоднородную структуру, т.е. «мусор» между зёрен. Зерна всех образцов, кроме $\text{Li}_{0,4}\text{Na}_{0,6}\text{NbO}_3$, имели хорошо наблюдаемые слои роста. $\text{Li}_{0,4}\text{Na}_{0,6}\text{NbO}_3$ на против, обладал островковой кристаллизацией, которую можно было наблюдать в виде «пупырышек» на поверхности образца.

Образцы пьезокерамики были исследованы на зависимость диэлектрической проницаемости от температуры. В ходе этого было выявлено, что у всех образцов имеется максимум, соответствующий температуре Кюри. Она зависит от состава образцов. Наличие максимума подтверждает, что полученная керамика является сегнетоэлектрической. Однако, максимумы у пьезокерамических образцов были разными. Самыми высокими значениями диэлектрической проницаемости в точке Кюри обладали образцы $\text{Li}_{0,4}\text{Na}_{0,6}\text{NbO}_3$ и $\text{Li}_{0,1}\text{Na}_{0,9}\text{NbO}_3$.

Также образцы керамики ниобата лития натрия были исследованы на наличие пьезоэлектрического эффекта. Поскольку пьезоэффект проявляется только у образцов с макроскопической поляризацией, т.е. у поляризованных образцов, перед измерением пьезоэлектрического эффекта образцы поляризовались в постоянном электрическом поле 1 кВ/мм. Пироотклик был обнаружен только у образца $\text{Li}_{0,1}\text{Na}_{0,9}\text{NbO}_3$. Это говорит о том, что поляризовать получилось только это образец.

По итогам работы были сделаны следующие выводы.

1. Самой высокой диэлектрической проницаемостью в точке кюри обладают образцы с процентным соотношением натрия 90% и 60% – 3330 и 2990 соответственно.

2. Не смотря на то, что образцы $\text{Li}_0,1\text{Na}_0,9\text{NbO}_3$, $\text{Li}_0,2\text{Na}_0,8\text{NbO}_3$, $\text{Li}_0,3\text{Na}_0,7\text{NbO}_3$, $\text{Li}_0,4\text{Na}_0,6\text{NbO}_3$ и $\text{Li}_0,5\text{Na}_0,5\text{NbO}_3$ имели максимум на температурной зависимости диэлектрической проницаемости, и, следовательно, являлись сегнетоэлектриками, поляризовать в поле 1кВ/мм для получения пьезоэлектрического отклика удалось только образец состава $\text{Li}_0,1\text{Na}_0,9\text{NbO}_3$.

3. Самая высокая механическая прочность оказалась у образцов составов $\text{Li}_0,1\text{Na}_0,9\text{NbO}_3$ и $\text{Li}_0,4\text{Na}_0,6\text{NbO}_3$.

**Онкологические заболевания, их возникновение,
причины их распространения, способы профилактики заболевания,
причины нахождения онкологических заболеваний на последних стадиях**

Тимохина В.Р.

Научный руководитель — Донская В.Г.

ГБОУ «Школа №1550», Москва

timokhina.vir@yandex.ru

Ни одно заболевание не вызывает столько страхов и столько мифов, как злокачественное новообразование или рак. Рак может появиться в любом органе и ткани, в результате перерождения собственных клеток организма больного. Чем старше человек, тем выше вероятность их появления.

Современная статистика рака показывает, что ежегодно это заболевание появляется у 17,5 млн. человек во всем мире. Каждый третий мужчина и каждая четвертая женщина становятся жертвами рака.

Цель работы: исследовать причины возникновения рака у молодёжи .

1. История возникновения онкологии, первые упоминания об онкологии
2. Причины возникновения онкологии у человека
3. Причины распространения онкологических заболеваний в мире и в России
4. Методы лечения онкологических заболеваний
5. Статистика излечимости и смертности в России и в мире
6. Социальный опрос и его результаты

Методы исследования:

1. Теоретический: теоретический анализ литературных источников, книг, статей;
2. Эмпирический: социологический опрос-анкетирование.

Значение работы:

Теоретическая значимость моей работы заключается в том, что многие подростки и не только, возможно обратят внимание на моё исследование, и сделают выводы, подтверждая их действиями. Возможно, некоторые подростки начнут здоровый образ жизни, откажутся от вредных привычек и будут следить за своим здоровьем. Практическая значимость исследовательской работы заключается в составлении рекомендаций по здоровому образу жизни подростков от онкологических заболеваний.

Предложения использования заброшенного проекта «Спираль» в мирных целях

Тимошенков А.И., Локтионов Е.В.
Научный руководитель — Тузиков С.А.
ГБОУ «Школа №1550», Москва
tim2_02@mail.ru

Введение

Многоразовая скоростная доставка полезных грузов на сверхдальние расстояния, например, Москва-Сидней, Берлин-Вашингтон и т.д. является очень сложной и важной проблемой для всего человечества. Работы в данной области велись со времён Советского Союза (1965 г.) и позднее в США (1999 г.). Две главные сложности в реализации сверхдальних транспортировок это создание многоразового способа транспортировки, способ приземления летательных аппаратов с грузом, конструкция летательных аппаратов с полезной нагрузкой и самолёта разгонщика, стыковка их друг с другом.

Актуальность

Сокращение времени грузоперевозки является актуальной и важной проблемой.

Проблема

Сокращение времени транспортировки грузов.

Цель

Разработка и описание возможности реализации многоразовой суборбитальной транспортировочной системы, обеспечивающую доставку полезных грузов, массой не больше 2 т на сверхдальние расстояния.

Задачи

1. Анализ рассматриваемых прототипов.
2. Анализ возможных вариантов конструктивно-компоновочных схем.
3. Определение массовых характеристик.
4. Выполнение технико-экономического анализа.

Принцип работы проекта

2 многоразовых самолёта разгонщика находятся в пункте, из которого будет доставляться груз, и в пункте назначения. Сначала самолёт разгонщик выводит беспилотный самолёт с полезным грузом на суборбиту (примерно 150 км), затем садится обратно на аэродром. За счёт вывода на суборбиту, затрачивается намного меньше топлива, а также не будет необходимости использовать особо термостойкие материалы, что значительно уменьшит затраты. Самолёт же начинает пикировать под углом атаки, зависящем от дальности транспортировки (под очень малым углом). Затем на высоте примерно 30 км в пункте назначения его «ловит» второй самолёт-разгонщик. За счёт специальных приборов он набирает очень малую относительную от ЛА .

Нитиноловый замок

Титов А.А.
Научный руководитель — Сюкиева Л.Д.
ГБОУ «Школа №879», Москва
mars.05@yandex.ru

Человечество всегда будет заботиться о сохранности своего имущества и безопасности жилища. В мире существует огромное количество замков. Они делятся на группы в зависимости от принципа действия, монтажа, вида механического секрета. Нитиноловый замок – принципиально новый тип замка. Он не имеет замочной скважины, у него нет ключа. Замок открывается с помощью электричества. Предлагаемая схема замка поможет конструировать простые, но надёжные нитиноловые замки различных типов и назначений.

Цель данного проекта – собрать замок, в конструкции которого используется нитиноловая проволока.

Задачи:

- Изучить устройство замка
- Спроектировать схему устройства замка с использованием нитиноловой проволоки
- Провести опыты для подбора оптимальных параметров замка.
- Подобрать необходимые материалы и инструменты для устройства.
- Провести испытания и собрать модель устройства.

В теоретической части проекта рассмотрено устройство классического навесного замка и разработана схема замка нового типа. Свойства нитинола изучены мною ранее при написании проекта "Сплавы с эффектом памяти формы: изучение и применение". Нитинол – это сплав никеля и титана, обладающий эффектом памяти формы. Уникальная способность нитинола в том, что если деталь сложной формы подвергнуть нагреву до красного каления, то он запомнит эту форму. После остывания до комнатной температуры деталь можно деформировать, но при нагреве выше 40°C она восстановит первоначальную форму. Помимо эффекта памяти формы, нитинол обладает высокой коррозионностойкостью, прочностью и способен восстанавливаться до исходного состояния до 1 000 000 раз.

Разработана схема замка, которая состоит из дужки, засова, механизма возврата засова, кнопки, отрезка нитиноловой проволоки, исполнительного механизма, проводов и источника питания. Нитиноловая проволока, использованная в схеме, выступает в качестве рычага, поднимающего засов. Принцип работы замка следующий: дужка замка запирается с помощью засова, который сдвигается нажатием кнопки. Для открытия замка необходимо подсоединить батарейку к контактам. Электрический ток, нагрев нитиноловую проволоку, заставит её выпрямиться и переместить засов, открыв дужку.

В практической части проекта экспериментальным путём подобраны оптимальные размеры рабочей части нитиноловой проволоки – 5 мм и выбран источник питания батарейка или аккумулятор типа АА. Используя полученные данные, собрана и протестирована действующая модель нитинолового замка.

В чем принципиальное отличие нитинолового замка? У этого замка нет ключа и нет замочной скважины. Установить замок можно в любом месте, скрыв его от глаз взломщиков. Найти его можно будет только взломав все механические замки. Батарейка, замаскированная под любой предмет из кармана брюк или дамской сумочки, не вызовет интереса вора-карманника. Конечно, взломать можно любую дверь, оснащённую замком любого класса безопасности. Но, установив мой замок, можно получить дополнительную защиту. Даже если будут взломаны все устройства, нитиноловый замок станет для вора настоящей неожиданностью.

Выводы:

1. Замок – неотъемлемая часть человеческой цивилизации. Появление собственности, скученность населения способствуют поиску разных способов защиты имущества, а надёжный замок – первый в списке.

2. Существует большое разнообразие замков: навесные, накладные, врезные. Наиболее просты по устройству и принципу действия навесные замки.

3. Разработана схема принципиально нового типа замка с использованием нитиноловой проволоки. Открыть замок можно только с помощью электричества.

4. В результате проведённых опытов по подбору оптимальных параметров замка принято решение использовать нитиноловую проволоку диаметром 1 мм, длиной 5 мм и батарейку или аккумулятор типа АА.

5. Собрана действующая модель нитинолового замка.

6. Нитиноловый замок – принципиально новый тип замка. Его можно сделать любого размера, он простой, надёжный, оригинальный. Использование непривычной схемы открытия замка делает его неуязвимым для стандартных методов взлома.

Список использованной литературы:

1. Энциклопедия "Что, зачем и почему?" / Барбара Тейлор, Стив Паркер, Аманда О'Нейл, Джеки Гэфф, Кристофер Мейнар, Фиона Макдональд, Ричард Мид, Роузи Гринвуд. – М.: Махаон, 2008. – 253 с.

Интернет-источники:

1. Статья " Сувальдные замки: строение и принцип работы. Как открыть сувальдный замок без ключа" <https://ceiling.ru/suvaldnye-locks-the-structure-and-principle-of-operation-how-to-open-the-lock-without-key.html>

2. Статья из Википедия «Замки (устройство)» [https://ru.wikipedia.org/wiki/Замок_\(устройство\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Замок_(устройство))

3. Статья «Нитинол» <http://stankiexpert.ru/spravochnik/materialovedenie/nitinol.html>

4. Сайт компании «Nexmetal» <https://nexmetal.com/>

Системы стратегического управления компанией в условиях развития инновационной деятельности

Тихонов Г.Г.

ПОУ «Колледж современного управления», Москва

eka_kaf@mail.ru

Необходимость стратегического управления в российских условиях объясняется следующими причинами:

Во-первых, за последние годы радикально изменилась среда, в которой действуют отечественные организации. Неустойчивое экономическое положение многих организаций связано с отсутствием у большинства руководителей экономических знаний, навыков по управлению в условиях конкуренции, необходимость приспособления организаций к изменяющимся условиям внешней среды;

Во-вторых, уход от централизованно-плановой экономики, приватизация и весь ход преобразований в российской экономики требует умения от руководителей, предвидения, определения достоинств и конкурентных преимуществ, ликвидации стратегических угроз и опасностей, т.е. использования всех инструментов стратегического управления;

В-третьих, применение новых идей и принципов стратегического управления, это необходимость в управлении не только для крупных компаний, с которыми связано появление стратегического управления, но и для средних и малых предприятий.

Сущность стратегического управления заключается в ответе на 3 важных вопроса:

В каком положении предприятие находится в настоящее время?

В каком положении оно хотело бы находиться через 3, 5, 10 месяцев?

Каким способом достичь желаемого результата?

В решении первого вопроса необходима информационная основа для анализа прошлых ситуаций, а также настоящих и будущих ситуаций. Второй вопрос решает важную задачу для стратегического управления, его ориентацию на будущее. Необходимо определить к чему стремиться, какие ставить цели. В третьем вопросе, который связан с реализацией стратегии, может происходить корректировка двух предыдущих вопросов. Важнейшими составляющими данного этапа являются доступные ресурсы компании, система управления, структура и персонал в организации, которая будет реализовывать данную стратегию.

Этапы оценки и контроля стратегии связаны с появлением новых обстоятельств это изменением внешней и внутренней среды, которые воздействуют на организацию, и приводят к неизбежной корректировки выбранной стратегии. При этом могут быть уточнены цели, переориентирована деятельность организации. Управленческие решения, принятые по этим и другим вопросам, должны улучшить стратегию организации, обеспечить её конкурентоспособность.

Таким образом, стратегическое управление – функция управления организацией, распространяется на долгосрочные действия организации, для укрепления жизнеспособности и мощи организации по отношению к её конкурентам. В сфере

управления стратегическое управление формулирует и реализовывает основные цели и инициативы на основе учёта ресурсов и оценки внутренней и внешней среды, в которой работает организация.

Список использованных источников

1. Тихонов Г.В. Современное развитие малых и средних предприятий в отечественной промышленности – М.: МАИ, – 180 с., 2016
2. Бодунов С.Д. Теория и практика импортозамещения: уроки и проблемы. – СПб.: ИНИР им. С.Ю. Витте, 2015. – 171 с.
3. Михайлушкин А.И., Шимко П.Д. Экономика транснациональных компаний. М., 2005

Восстановление повреждённой детали на основе трёхмерного моделирования

Тищенко А.А.

Научный руководитель — Султановский В.И.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

a_a_tischenko@mail.ru

Как мы знаем, есть очень много устаревших частей автомобилей, которые давно не выпускаются, и воссоздать их традиционными методами бывает невозможно. Одним из примеров является шкив коленчатого вала, предназначенный для амортизации и балансировки при вращении ремня двигателя, который имеет сложную форму. Снять чертежи данной детали невозможно, так как она повреждена, а аналогичных деталей на рынке не существует, также её чертежи были утеряны по причине их нерентабельности. Для этого я поставил перед собой задачу создать 3D модель этого шкива и чертежи.

План работы:

1. Изучение 3D-сканеров.
2. Сканирование детали.
3. Прототипирование
4. Задачи на этот год.

1. Изучение 3D-сканеров.

В основе проекта лежит печать детали. Чтобы определиться, какое оборудование будет использовано, был проведён анализ нескольких 3D-сканеров. После анализа оборудования был выбран HandySCAN 700 – это лазерный 3D-сканер, обеспечивающий очень высокую точность и скорость сканирования. За результат оцифровки отвечают сразу 7 высокоточных лазеров и система динамической привязки TRUaccuracy. HandySCAN 700 обеспечивает точность сканирования до 0,03 мм с разрешением 0,05 мм. Это прекрасное решение для тех отраслей, где необходима быстрая и максимально точная оценка физической формы предметов.

2. Сканирование детали.

Перед сканированием детали, на неё наносятся реперные точки – специальные маркеры на клейкой основе диаметром 10 мм, они предназначены для более точного результата сканирования.

Деталь сканируется несколько раз с разных сторон. Особую сложность представляет собой сканирование в труднодоступных местах. При этом ряд поверхностей, например, отверстия, так и останутся не отсканированы, их придётся дорабатывать на этапе твердотельного моделирования.

3. Прототипирование.

В программном обеспечении, поставляемом со сканером, происходит сшивка сканов в одну модель, там же можно провести первичную очистку модели от мусора, шумов и недочётов сканирования. В результате получается полигональная модель в формате stl (поверхность детали, состоящая из множества треугольников). В специальном ПО проводится финишная обработка stl-модели, на этом этапе получается гладкая, цельная поверхность.

4. Оценка полученного результата.

Сейчас мы имеем полноценную полигональную модель данной детали, по которой мы будем составлять чертежи и конструкторскую документацию.

Вывод:

На данный момент, благодаря развитию технологий 3D печати, возможно отсканировать и напечатать деталь, давно снятую с производства.

Список литературы:

1. <http://glavconstructor.ru/services/3d-scanning/stages/>
2. Данный проект выполнялся на базе завода «Авангард».

Протезирование точной копии кисти руки человека на основе результатов трёхмерного сканирования

Тужиков Г.А.

Научный руководитель — к.т.н. Султановский В.И.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

t4grisha@gmail.com

Актуальность: В современной медицине существует проблема качественного протезирования частей тела человека.

Протезирование – это замена утраченных или необратимо повреждённых частей тела искусственными заменителями – протезами. Люди, которые имеют необратимо повреждённые части тела, испытывают психологические расстройства, понимая, что они не такие как все остальные люди. Исправить эту проблему можно с помощью протеза, но поскольку протез не будет идентичен оставшейся части тела, человек будет чувствовать себя некомфортно.

Цель проекта – разработать методику трёхмерного сканирования для создания базы данных конечностей каждого человека, на примере точной копии оболочки протеза кисти руки.

Новизной проектной работы является использование трёхмерного сканирования для создания банка данных конечностей каждого человека, обновление созданного банка данных по мере изменения геометрических размеров конечностей в течение всей жизни.

Задачи проекта:

1. Исследование методов сканирования.
2. Обзор и анализ существующих трёхмерных сканеров.
3. Разработка методики трёхмерного сканирования.
 - определение минимального и максимального расстояния между реперными точками.
 - расчёт необходимого количества реперных точек для трёхмерного сканирования кисти руки.
 - определение схемы нанесения реперных точек.
4. Трёхмерное сканирование кисти руки.
5. Прототипирование кисти руки, создание 3D-модели.
6. Трёхмерная печать протеза кисти руки. Получение точной копии оболочки протеза кисти руки человека.

Существует два метода сканирования. Первый метод: контактный. В основе этого метода лежит непосредственный контакт устройства с исследуемым предметом. Второй метод: бесконтактный. Этот метод более перспективен, поскольку позволяет создавать 3D модели объектов, расположенных в труднодоступных местах, памятников архитектуры, ювелирных изделий и др.

В ходе обзора существующих трёхмерных сканеров было выявлено 2 типа трёхмерных сканеров:

Первый тип: контактные трёхмерные сканеры. Контактные трёхмерные сканеры исследуют (зондируют) объект непосредственно через физический контакт, пока сам предмет пребывает на прецизионной поверочной плите.

Второй тип: бесконтактные сканеры. Для работы активного сканера используются либо обычный свет, либо определённый вид излучения. Именно через проходящее излучение или отражение света, объект подвергается цифровому исследованию. случается применение рентгеновских лучей или ультразвука.

Проанализировав типы трёхмерных сканеров для трёхмерного сканирования, был выбран бесконтактный сканер HandySCAN 700 немецкой компании Creaform.

Расчёт необходимого количества реперных точек для трёхмерного сканирования кисти руки производится по формуле. В моем случае всего реперных точек оказалось 38 штук.

При нанесении реперных точек очень важно соблюдать минимальное расстояние ($\min = 7$ мм) и максимальное расстояние ($\max = 10$ мм) реперных точек. И располагать их в шахматном порядке, чтобы обеспечить точность сканирования и получить чёткую картину полигональной модели.

Была создана модель руки в программном обеспечении SolidWorks. На то, чтобы создать модель мне потребовалось около 8 часов.

Для наглядного примера своей проектной работы была распечатана твёрдодетальная копия оболочки протеза кисти руки человека. Эта копия сделана из пластика и печаталась 9 часов в 3D-принтере Raise 3D. Для того чтобы сделать очень чёткую копию потребуется не менее 24 часов.

Следующим шагом будет создание эластичной оболочки протеза кисти руки человека, чтобы были видны вены и даже отпечатки пальцев. Предположительно протез будет сделан из дорогостоящего биоматериала. На данный момент протез создан с помощью программы в специальном программном обеспечении ideaMaker. Окончательным итогом станет оболочка, так называемая перчатка, в которую можно будет одеть механизм.

Повышение теплостойкости лопаток газовых турбин

Уланов В.Д.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

olga.ulanova.78@mail.ru

Свет, тепло, электричество. Смогли бы вы прожить в настоящее время без этих нужд? Очевидно, что нет!

Для нашей комфортной жизни государство выделяет многомиллиардные бюджеты энергетической сфере нашей страны. В нашем веке популяция человечества стремительно растёт, следовательно, нам требуется с каждым днём все больше энергии.

В своей научной работе я приведу способы, позволяющие добиться повышения выработки электроэнергии газотурбинных установок путём применения инновационных технологий, а в частности применение монокристаллов в лопатках газовых турбин и технологии направленной кристаллизации для повышения теплостойкости лопаток газовых турбин. Ведь намного проще повысить выработку в уже эксплуатирующихся ТЭЦ, чем строить новые.

Основная цель работы – проанализировать варианты повышения теплостойкости материала газотурбинных установок (ГТУ).

Актуальность:

Повсеместное использование газотурбинных установок на ТЭЦ.

Задачи:

Изучить принцип работы газовой турбины, исследовать энергетический рынок страны, найти решения проблемы.

Я считаю, что основной принцип любого производства – это сделать максимально дешёво и максимально качественно. А добиться этого можно при использовании

инновационных технологий, которые я и буду описывать в своей научной работе. Применение и разработка таких инновационных решений определяет вектор развития будущего нашей энергетики.

Разработка тяжёлого дальнемагистрального пассажирского экраноплана типа «С»

Усов И.Р.

Научный руководитель — Лучков А.Н.

ГБПОУ «Воробьёвы горы», Москва

andreasluchkov@yandex.ru

В настоящее время достаточно острой проблемой в проектировании пассажирских летательных аппаратов является уменьшение эксплуатационных расходов. Связано это с пределом совершенствования аэродинамических характеристик таких летательных аппаратов и сложностями с улучшением свойств экономичности авиационных турбореактивных двигателей.

В качестве альтернативного решения данной проблемы я предлагаю использовать на международных авиарейсах большой протяжённости тяжёлых экранопланов типа С концепции "Аэропорт-акватория-аэропорт". Основными линиями эксплуатации таких летательных аппаратов будут являться воздушные пути, проходящие над водной поверхностью с целью снижения расходов топлива.

Основными этапами работы по проектированию тяжёлого экраноплана были:

1. Разработка технического задания на проектирование;
2. Выбор внешней конфигурации ЛА.
3. Определение массы летательного аппарата, его агрегатов и основных проектных параметров;
4. Определение основных геометрических характеристик проектируемого ЛА;
5. Разработка чертежа;
6. Разработка электронного макета ЛА в программе SolidWorks;
7. Разработка масштабированной копии ЛА;
8. Расчёт экономической эффективности проекта и сравнение проекта с прототипами
9. Определение степени снижения эксплуатационных расходов;
10. Выводы.

В качестве прототипов были выбраны самолёты Boeing-747i и Airbus380. При оценке экономической эффективности была выбрана главная его составляющая, зависящая от аэродинамических характеристик летательного аппарата и расходных характеристик его силовой установки – топливная эффективность. Расходы топлива от всех эксплуатационных расходов составляют около 33%.

Топливная эффективность проекта экраноплана по сравнению с прототипами на основе проведённых расчётов получилась выше в 3 – 4 раза, что даёт возможность существенно снизить затраты на топливо (в 1,5 – 2 раза) и как результат получить снижение расходов на топлива с 33% до 17,5 % при эквивалентной стоимости экраноплана. При данных значениях снижения расходов топлива удаётся снизить общие эксплуатационные расходы в 1,2 раза.

1. Панченков, А.Н. Экспертиза экранопланов / А.Н. Панченков, П.Т. Драчев, В.И. Любимов. – Н.Новгород: ВГАВТ, 2006. – 520 с.
2. Международная организация гражданской авиации. Прогноз развития воздушного транспорта до 2025 года. Москва. Авиаиздат. 2005 – 65 с.
3. Шейнин В. М. Весовая и транспортная эффективность пассажирских самолётов / В. М. Шейнин. — М.: Оборонгиз, 1962. — 363 с
4. Проектирование самолётов / Егер С. М., Мишин В. Ф., Лисейцев Н. К. и др.; под ред. С.М. Егера — М.: Машиностроение, 1983. – 616 с.

Умная теплица
Фарвати А.Х., Обехов А.В.
Научный руководитель — Васильев Н.М.
ГБОУ «Школа №1538», Москва
Boss.favi@mail.ru

Теплица – это сельскохозяйственное сооружение, предназначенное для защиты растений от неблагоприятных внешних воздействий и создания внутри оптимального микроклимата.

Проблематика проекта заключается в том, что большинство теплиц, которое нас окружают, являются примитивными по своему строению. В таких теплицах количество урожая сильно зависит от человеческого фактора.

Цель проекта: Разработать автономную теплицу, способную сократить влияние человеческого фактора и увеличить количество урожая.

Задачи проекта:

- 1) Спроектировать и собрать систему регулирования температуры в теплице.
- 2) Спроектировать и собрать систему автополива и регулирования влажности в теплице.
- 3) Спроектировать и собрать систему альтернативной добычи электроэнергии для снабжения им электронных составляющих теплицы.

Теплица будет полностью автоматизирована с помощью микроконтроллера, датчиков температуры, влажности и освещения.

Принцип работы:

- Человек вводит эталоны влажности и температуры в микроконтроллер.
- Микроконтроллер считывает показания влажности и температуры.
- Показания сравниваются с эталонами, и если они отличаются, то системы автополива и регулировки температуры пытаются приблизить их значение к требуемому.

Кроме того, микроконтроллер с помощью датчиков освещённости и часов реального времени контролирует освещение в теплице. Освещение полностью светодиодное, адаптированное к каждой стадии развития выращиваемой культуры, вплоть до контроля длины волны испускаемого света. Это позволяет выращивать растения в условиях плохой освещённости, например, там, где наблюдается нехватка солнечного света.

Таким образом, умная теплица будет сама следить за сельскохозяйственными культурами, что облегчит процесс их выращивания.

Используемое оборудование: насос для жидкости, вентиляторы, сервоприводы (линейные актюаторы), реле, светодиодные лампы (проектировались специально под данный проект), светодиодные драйверы, датчики температуры и влажности, датчики влажности почвы, датчик освещения, отладочная плата Arduino на базе микроконтроллера AT.

**Измерение работы и мощности электрического тока
с использованием цифровой лаборатории RELAB**

Фахретдинов Э.В.
ГБОУ «Школа №1538», Москва
fahretdinov_ev@bk.ru

Измерение физических величин является одним из способов познания окружающего нас мира и основным средством контроля различных технологических процессов.

Измерение параметров элементов электрических цепей относится к важнейшим измерениям, с которыми часто приходится встречаться на практике.

В современном обществе широкое распространение получили информационные технологии: мобильная связь, цифровое телевидение, диагностические и измерительные приборы, обработка изображений. Применение компьютера как измерительного инструмента, позволяет проводить физические исследования с широким спектром цифровых

датчиков для сбора и анализа полученных данных, расширяя границы школьного физического эксперимента.

Возникает вопрос: как можно модернизировать традиционные опыты по измерению работы и мощности электрического тока с помощью компьютерных технологий для повышения точности и наглядности эксперимента?

Недостаточность практической разработки вопроса обусловила выбор темы исследования «Измерение работы и мощности электрического тока с использованием цифровой лаборатории RELAB».

Новизной работы является постановка опытов по измерению работы и мощности постоянного тока с использованием датчиков тока и напряжения цифровой лаборатории RELAB.

Объектом исследования является постоянный электрический ток.

В качестве предмета исследования выступают работа и мощность тока.

Целью исследования является измерение работы и мощности постоянного электрического тока с помощью датчиков тока и напряжения цифровой лаборатории RELAB.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Подбор литературы по выбранной проблеме;
- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Измерение работы и мощности электрического тока с помощью датчиков тока и напряжения;
- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: использование цифровых технологий в области традиционных экспериментов позволит существенно сократить время на организацию и проведение исследования, повысить точность и наглядность эксперимента, быстро обработать и проанализировать полученные данные.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Работа проводилась на базе школы № 1538 в 2018-2019 учебном году.

Эксперимент проводился в следующем порядке:

Во-первых, измерялись мощность и работа постоянного электрического тока с помощью датчиков тока и напряжения в двух электрических лампах на 12 и 6,3 В.

Во-вторых, измерялись мощность и работа постоянного электрического тока с помощью датчиков тока и напряжения в трёх проволочных резисторах сопротивлениями 1, 2, 3 Ом.

• По формуле $P = I \cdot U$ определялась мощность электрического тока в лампах и резисторах.

- По формуле $A = I \cdot U \cdot t$ определялась работа электрического тока в лампах и резисторах.
- В каждом случае полученные результаты подвергались анализу.

В ходе исследования были получены следующие результаты:

Во-первых, мощность электрического тока в большой лампе в 1,8 раза больше мощности электрического тока в маленькой лампе. Работа электрического тока в большой лампе в 1,8 раза больше работы электрического тока в маленькой лампе.

Во-вторых, при увеличении сопротивления резистора напряжение на нём увеличивается, а сила тока в нём уменьшается. При увеличении сопротивления резистора, и мощность тока, и работа тока в нём увеличиваются.

По сравнению с традиционным оборудованием, использование цифровой лаборатории RELAB позволяет существенно сократить время на организацию и проведение работ, повысить точность и наглядность экспериментов, быстро обработать и проанализировать полученные данные. Таким образом, выдвинутая гипотеза справедлива.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование созданной методики проведения опытов по определению работы и мощности тока позволит повысить

эффективность учебного процесса при изучении темы «Работа и мощность тока» на уроках физики.

Работа в выбранном направлении может быть продолжена постановкой опытов по измерению работы и мощности в цепи переменного тока.

**Геологический памятник природы «Голосов овраг» на территории
Московского государственного объединённого художественного историко-
архитектурного и природно-ландшафтного музея-заповедника
«Коломенское» (МГОМЗ «Коломенское»)**

Федосеева А.А.

Научный руководитель — Белогорцева Е.В.

ГБОУ «Школа №1002», Москва

elenabelv@yandex.ru

На сегодняшний день в литературе представлена разнообразная информация о состоянии и степени использования природных объектов. Для того чтобы систематизировать и объединить разрозненную информацию о ООПТ РФ был разработан проект при поддержке «Министерство природных ресурсов и экологии РФ», который позволит объединить в рамках единой информационной системы знания об особо охраняемых природных территориях различного статуса (федерального, регионального, местного), с обеспечением доступа специалистов к редактированию и обновлению данных [4]. Но, если информация на крупные, значимые объекты сохранилась и периодически обновляется, то на большинство малых природных памятников либо утеряна, либо сведения устарели и перестали быть актуальными. Одним из таких плохо освещённых памятников природы регионального значения является «Голосов овраг» расположенный на территории МГОМЗ «Коломенское» [1,2].

Таким образом, выбор темы нашей работы не случаен.

На основании вышеизложенного мы сформулировали цель исследования: заключается в оценки уникальности с научной, познавательной, эстетической точек зрения геологического памятника природы «Голосов овраг».

Достижение поставленной цели предполагает выполнение следующих задач:

1. Изучить особенности естественного и антропогенного рельефа МГОМЗ «Коломенское»
2. Оценить уникальные особенности памятника природы «Голосов овраг».
3. Подготовить материал для размещения на сайте информационно-аналитической системы «Особо охраняемые природные территории России» (ИАС «ООПТ РФ»).

В исследовании были использованы следующие методы: картографический, сравнительно-географический, описание внешних признаков горных пород, современный визуальный, наблюдение, сбор и обработка материала исследования была проведена с использованием прикладных программ WINDOWS (WORD).

В ходе исследования фактический материал собирался автором в ходе проведения обзорных экскурсий на территории МГОМЗ «Коломенское» и анализе музейных коллекций музея Землеведения МГУ собранных во время экспедиций 2002-2004 гг. на территории памятника природы «Голосов овраг».

Основные результаты: 1. Подготовили описание для кадастрового отчёт по ООПТ памятник природы регионального значения «Голосов овраг в Коломенском», которое было направлено для размещения в банк данных ИАС «Особо охраняемые природные территории Российской Федерации»:

«Современные исследования геологов Москвы, подтверждают, что аналогов образованию Голосова оврага на территории Московского региона не сохранилось. На территории оврага сохранились уникальные песчаники: «Гусь – камень» и «Девичий

камень», причём последний сохранил окаменевший рельеф морского дна; деревья-долгожители, участки ценных растительных сообществ».

2. Результаты исследования подтвердили, что ООПТ Коломенское являются объектом с условно стабильной структурой естественных комплексов.

3. Результаты исследования подтвердили, что памятники природы «Голосов овраг», «Девичий камень» и «Камень-гусь» имеют общее геологическое происхождение, поэтому было бы целесообразно объединить их в единый геологический памятник природы регионального значения

4. Собранный фактический материал в работе может служить источником информации для проведения охранных мероприятий ООПТ Коломенское, что в целом будет благоприятно влиять на уровень экологического воспитания у населения.

5. Значение геологических памятников «Голосов овраг», «Гусь – камень» и «Девичий камень», совершенно непонятны посетителям ООПТ; в СМИ обозначенным памятникам приписывают сверх способности. Вводя посетителей в заблуждение, что памятники способны исцелять от недугов.

6. Необходимо на территории ООПТ разместить информацию о значении памятников, например в форме брошюр; установить стенды с образцами горных пород, которые встречаются на территории геологического памятника «Голосов овраг».

Первоначальный естественный рельеф территории Москвы практически повсеместно существенно изменён градостроительством. В настоящее время заключено в трубы и засыпано свыше сотни небольших оврагов[3]. Аналогов Голосов оврага в Москве нет, именно поэтому так важно сохранить данный памятник природы[1,2].

Список литературы:

1. Апродов В.А. и Апродова А.А. «Движение земной коры и геологическое прошлое Подмоскovie». г.М. изд. МГУ, 1963, стр. 86-88

2. Белая Н.И., Дубинин Е.П., Ушаков С.А. Б43 Геологическое строение Московского региона. Геологические практики: Учебно-методическое пособие. М.: Изд-во МГУ, 2001. – стр. 76-77.

3. Пашкевич Е. И. Тектоника и геоморфология Подмоскovie. «Тр. ВНИИГАЗ», 1958, вып. 4 (12).стр. 40-47.

4. ООПТ России/ <http://oopt.aari.ru/>

Создание универсальной винтовки с комплексом гашения отдачи

Федотов М.А.

Научный руководитель — Тарран А.И.

ГБОУ «Школа №1550», Москва

apima.telefon@gmail.com

Во все времена для обеспечения обороноспособности и внутренней безопасности вооружённые силы нуждаются в современном высокоточном огнестрельном оружии, постоянно идёт работа над усовершенствованием систем и улучшением характеристик, такие как лёгкость, мобильность, надёжность, пониженная отдача.

Целью данной работы является моделирование оптимальной конструкции автоматической винтовки, с комплексом, направленным на гашение отдачи и улучшением общих характеристик, с опорой на существующие образцы огнестрельного оружия.

Задачами данной работы являются:

1. Анализ информации о конструкциях современных винтовок для последующего применения особенностей конструкций при создании модели.

2. Поиск способов гашения отдачи для последующего применения.

3. Моделирование конструкции винтовки на основе полученных механизмов гашения отдачи в модели данных.

4. Расчёты характеристик конструкции и сравнения с аналогами.

Задача №1

Анализ информации о конструкциях современных винтовок.

Я проанализировал несколько конструкций автоматических винтовок такие как Steyr AUG австрийского производства, FAMAS французского производства, M416 американского, АК-74, АН-94 российского и другие. В своей конструкции я попытался использовать преимущества этих винтовок.

Задача №2

Поиск способов гашения отдачи для последующего применения механизмов гашения отдачи в модели.

Первый способ – дульный тормоз.

Дульный тормоз – устройство-компенсатор, предназначенное для уменьшения отдачи огнестрельного оружия, использующее кинетическую энергию пороховых газов, выходящих из ствола вслед за выпущенным снарядом или пулей.

Любой дульный тормоз изменяет направление, и скорость движения части пороховых газов, истекающих со сверхзвуковыми скоростями из канала ствола после вылета снаряда.

Второй способ – откат ствола.

Подобная схема уменьшает отдачу с путём увеличения времени взаимодействия.

Третий способ – сбалансированная автоматика.

Импульс подвижных частей компенсируется при помощи специальной противомассы, тем самым снижая ощущаемую стрелком отдачу и уменьшая рассеивание при автоматической стрельбе.

Задача №3

Моделирование конструкции винтовки на основе полученных данных.

Для начала работы я изучил все негативные факторы отдачи и способы борьбы с ними. Для создания модели конструкции, также изучил современные конструкции автоматических винтовок. Для решения проблемы отдачи я объединил несколько способов гашения отдачи, в них вошли: механизм отката ствола, который компенсировал отдачу через большее время взаимодействия, дульный тормоз, компенсирующий отдачу путём перенаправления пороховых газов, также планируется добавить конструкцию сбалансированной автоматики.

Конструкция была выполнена в компоновке булпап, что значительно укоротило оружие без потери характеристик, помимо этого в компоновке булпап практически отсутствует плечо отдачи и цевье находится ближе к концу ствола, что повышает контроль над оружием.

Конструкцию я создавал в программе SolidWorks.

Задача №4

Расчёты характеристик конструкции и сравнения с аналогами.

Я рассчитал следующие характеристики: длина орудия, длина ствола (без обвесов), импульс отдачи, скорострельность и массу.

Я сравнивал свою модель с АК-74 т.к. эта винтовка принята на вооружении РФ и является основным.

Счётчик импульсов и использование его в космической промышленности

Федякин Д.О.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

Dimas288408@mail.ru

Цель работы: изучение сферы использования электронного счётчика импульсов. Усовершенствование прибора для использования в неземной атмосфере.

Задачи: рассмотреть сферы использования счётчика импульса и требования, которые предъявляет космическая промышленность. Рассмотреть схему четырёхразрядного двойного суммирующего счётчика и что представляет собой современный счётчик импульсов.

Для того чтобы различная техника работала так, как нужно, следует уделить внимание каждой детали. Порой, чтобы вызвать реакцию машины, необходимо позаботиться о передаче импульса. Вот для таких случаев и необходим счётчик импульсов. Прибор применяют в радиотехнике, вычислительной технике, автоматике, измерительной технике, телефонии, космических исследованиях и др.

Электронный счётчик импульсов – это устройство, которое обеспечивает подсчёт количества сигналов, поступивших с датчиков на вход(ы). Затем проводится пересчёт на требуемые физические единицы, который обычно осуществляется путём увеличения числа на определённый множитель. Потом подсчитывается общая сумма за отрезок времени (смена, сутки, неделя, месяц, год). Также счётчик-регистратор импульсов может осуществлять управление исполнительными механизмами с помощью сигналов, что будут идти от его дискретных выходов (в качестве которых нашли применение реле и оптопара). В качестве датчиков могут применяться механические прерыватели, энкодеры и индуктивные датчики. Результат в случае исчезновения питания сохраняется в энергонезависимой памяти, откуда его можно извлечь через десятилетия.

Основной параметр счётчика – модуль счета. Это максимальное число единичных сигналов, которое может быть сосчитано счётчиком. Счётчики обозначают через СТ.

Счётчики импульсов классифицируют:

- по модулю счета: двоично-десятичные; двоичные; с произвольным постоянным модулем счета; с переменным модулем счета;
- по направлению счета: суммирующие; вычитающие; реверсивные;
- по способу формирования внутренних связей: с последовательным переносом; с параллельным переносом; с комбинированным переносом; кольцевые.

Требования, предъявляемые в космической промышленности велики. В первую очередь – повышенные требования к надёжности (как самого кристалла, так и корпуса), устойчивости к вибрации и перегрузкам, влажности, температурный диапазон – существенно шире, т.к. военная техника и в -40°C должна работать, и при нагреве до 100°C .

Затем – стойкость к поражающим факторам ядерного взрыва – ЭМИ, большой мгновенной дозе гамма/нейтронного излучения. Нормальная работа в момент взрыва может быть невозможна, но по крайней мере, прибор не должен необратимо выйти из строя.

И наконец – если микросхема для космоса – стабильность параметров по мере медленного набора суммарной дозы облучения и выживание после встречи с тяжёлым заряженным частицами космической радиации. Обычная гражданская цифровая микросхема уже после 5000 рад может перестать нормально работать.

Помимо этого, гамма и рентгеновское излучение заставляет все рп переходы внутри микросхемы работать как маленькие «солнечные батареи» – и если в космосе обычно радиация недостаточна, чтобы нарушить работу микросхемы за счёт фотоэффекта.

Это самая большая проблема космической электроники – ТЗЧ имеют такую высокую энергию, что «пробивают» микросхему насквозь (вместе с корпусом спутника), и оставляют за собой «шлейф» заряда. У защёлкнутаго чипа питание закорачивается с землёй, ток может идти очень большой, и привести к сгоранию микросхемы

Современный счётчик импульсов представляет собой компактное малогабаритное устройство. Иными словами, это интегральная микросхема, которая и используется в электронных устройствах различной сложности. Для его работы применяют кварцевый резонатор или любой другой генератор импульсов. Основным критерием для выбора источника прямоугольных импульсов являются требования, предъявляемые к конечному устройству. Большой популярностью в настоящее время пользуются кварцевые резонаторы. Частота на выходе этих устройств практически постоянна. Не зависит от времени работы и практически не меняется от температурных условий работы резонатора. Она служит в качестве опорной частоты для обеспечения нормальной работы процессоров. Полученные таким образом прямоугольные импульсы поступают на вход счётчика, который и просчитывает их количество в зависимости от заложенного в нем алгоритма.

Универсальный малый космический модуль для повышения эффективности технических работ при ВКД

Филатова Е.Г.

Научный руководитель — Тузиков С.А.

ГБОУ «Школа №1517», Москва

elise-2002@mail.ru

В работе рассматривается возможность разработки универсального малого космического модуля, предназначенного для повышения эффективности выполнения технических работ при внекорабельной деятельности (ВКД).

Основные особенности разрабатываемого модуля – обеспечение двойного захвата целевого объекта с помощью механических систем; разработаны принципы работы универсального фиксатора-захвата (УФЗ), состоящего из трёх элементов.

Актуальность работы определяется потенциальном расширением объёмов работ космонавта при выполнении ВКД (расширения диапазона возможностей проведения работ), обеспечение возможности более быстрого перехода к использованию в сфере космической деятельности ремонтнопригодных космических аппаратов.

Одним из возможных результатов будет являться обеспечение комфортабельных условий для космонавта при выполнении ВКД.

К основным преимуществам при использовании УФЗ можно отнести увеличение размеров рабочей зоны космонавта, использование дополнительных сменных рабочих контейнеров, универсальные методы использования УФЗ.

К определённым недостаткам следует отнести некоторое увеличение массы оборудования, используемого космонавтом (что может быть компенсировано при использовании композиционных материалов и в выборе рациональных размеров). Также возникают ограничения в случае использования малых космических аппаратов.

Разработаны принципы работы универсального малого космического модуля, представлена конструктивно-компоновочная схема, в качестве основных материалов предлагается использовать углепластики или органопластики, а также лёгкие алюминиево-магниево-сплавы.

Разработана 2d/3d компьютерная модель, изготовлена на 3d принтере модель в масштабе 1 к 20.

Чисто там, где не сорят

Фудзикава Юки

Научный руководитель — Фофанова Е.А.

ГБОУ «Школа №887», Москва

yukifudzikava@mail.ru

Космический мусор – все искусственные объекты, их фрагменты в космосе, которые уже неисправны, не функционируют и никогда более не смогут служить никаким полезным целям, но являющиеся опасным фактором воздействия на функционирующие космические аппараты, особенно пилотируемые. В некоторых случаях, крупные или содержащие на борту опасные (ядерные, токсичные) материалы объекты космического мусора могут представлять прямую опасность для Земли – при их неконтролируемом сходе с орбиты, неполном сгорании при прохождении плотных слоёв атмосферы Земли и выпадении обломков на населённые пункты, промышленные объекты, транспортные коммуникации.

Основные причины появления космического мусора:

1. Многочисленные взрывы, произведённые в околоземном пространстве, управляемые взрывы отработанных ракетных ступеней, ликвидация остатков топлива.

2. Взрывное разрушение спутников, верхних ступеней ракет и разгонных блоков, отделение каких-либо фрагментов солнечных панелей, кусков теплоизоляции, деталей конструкций от оставшегося целым аппарата.

3. «Эффект домино»: при столкновении двух больших объектов в космосе появляется множество осколков, которые, в свою очередь, тоже начинают сталкиваться и цепной реакцией порождать все новые осколки.

Мусор делится на крупный и мелкий. Под крупным подразумеваются отработанные спутники, ступени ракет. С ним бороться намного легче, чем с мелкими частицами мусора.

Способы очищения от крупного космического мусора:

1. Гарпун для захвата отслуживших спутников. Учёные предлагают вывести на орбиту двенадцать спутников – «электродинамических ликвидаторов», вооружённых большими сетками и гарпунами. (Америка, DARPA)

2. Огромные воздушные шары – GOLD («Лёгкое как паутинка устройство понижения орбиты», Американская корпорация Global Aerospace). В основе метода лежит идея транспортировки мусора в атмосферу Земли, где тот с большой долей вероятности быстро сгорит.

3. Направление лучей лазера на крупные фрагменты мусора с целью их испарения и дробления, после чего, оставшаяся от данного процесса пыль, покинет орбиту (Китай, Инженерный университет BBC).

4. Оснащение малых космических аппаратов формата CubeSat специальными блоками с надувными баллонами или разворачивающимися парусами для свода с орбиты отработавших спутников (Россия, НПО имени Лавочкина и МАИ).

Мелкий мусор представляет большую опасность для КА. Это связано с их мельчайшим размером и огромной скоростью. «Ловить» их намного сложнее.

Способы борьбы с мелким мусором:

1. Китайские студенты предложили создать двигатель, способный с помощью высоких температур превращать космический мусор в плазму.

2. Металлические сети, гарпуны, роботизированные конечности и щупальца, электромагнитное поле (Япония, JAXA; Европейское космическое агентство (ESA, ЕКА)).

3. КА Brane Craft – «одеяла» (Американская компания Aerospace Corporation).

4. Создание лазерной пушки (модернизированный оптический телескоп) для испарения частиц мусора («Орудие» предлагается установить на борту МКС, Роскосмос).

Способы предотвращения увеличения космического мусора:

1. Уводить отработавший аппарат на «орбиту захоронения» (на 100-200 км выше геостационарных орбит);

2. Направлять отработавший КА на низкие орбиты, чтобы он сгорел в атмосфере;

3. Конструировать КА таким образом, чтобы исключить образование космического мусора при штатной работе (В России с 1 января 2019 года вступил в силу новый национальный ГОСТ по борьбе с космическим мусором, в котором это положение прописано).

Различные варианты устройств для свода спутников с орбиты путём торможения:

1. Электродинамический невод, который замедляет скорость спутников или космических обломков. Замедление скорости позволило бы спутникам упасть на Землю, в атмосфере которой они просто бы сгорели. (Японское аэрокосмическое агентство)

2. Надувной баллон с газом (за счёт сопротивления воздуха);

3. Плёнка, натянутая на телескопические штанги (за счёт сопротивления воздуха);

4. Лента с противовесом (за счёт градиента гравитации);

5. Проводящий трос (за счёт магнитных полей).

Выводы:

1. Нет эффективного способа уборки космического мусора.

2. Дорого.

3. Необходимость в колоссальных запасах энергии КА, который будет убирать мусор (ядерная энергетическая установка – в разработке и опасна!);

4. Мало времени на решение вопроса борьбы с космическим мусором, в связи с быстрым развитием космического интернета (количество объектов будет нарастать очень быстро, лавинообразные аварии могут привести к закрытию выхода человека в космос).

Эффект Зеебека в металлах и полупроводниках

Хамзина Р.Р.

Научный руководитель — Кутырева Е.В.

ГБОУ «Лицей МКШ им. В.Н. Челомея», Байконур, Казахстан

rusalina_khamzina@mail.ru

Изучить эффект возникновения ЭДС в замкнутой электрической цепи, состоящей из последовательно соединённых разнородных проводников и полупроводников.

Эффект Зеебека – возникновение ЭДС (термоэдс) в электрическом контуре, состоящем из двух проводников А и В, контакты между которыми поддерживаются при разных температурах T_1 и T_2 . Открыт в 1821 году Т. И. Зеебеком. Эффект Зеебека используется для прямого преобразования тепловой энергии в электрическую (термоэлектрогенераторы) и в термометрии.

Причины возникновения эффекта Зеебека

Термоэдс обусловлена тремя причинами:

1) температурной зависимостью уровня Ферми, что приводит к появлению контактной составляющей термоэдс;

2) диффузией носителей заряда от горячего конца к холодному, определяющей объёмную часть термоэдс;

3) процессом увлечения электронов фононами, который даёт ещё одну составляющую – фоновую.

Определение материалов, наиболее подходящих для получения максимальной ЭДС

Небольшие численные значения α для всех металлов и явились одной из причин того, что в течение 130 лет с момента открытия явления термоэлектричества оно не нашло энергетических применений.

Совершенно иная картина наблюдается в полупроводниках. Она настолько выгодно отличается от того, что имеет место в металлах, что стало возможным говорить об осуществлении термоэлектробатарей, непосредственно превращающих тепловую энергию в электрическую со сравнительно большим коэффициентом полезного действия.

В отличие от металлов коэффициент термоэлектродвижущей силы у полупроводников значительно больше и может достигать значений, превышающих 1000 мкВ на градус.

Перспективы использования эффекта Зеебека.

Явление Зеебека используется для измерения температуры. Для этого применяются термоэлементы, или термопары – датчики температур, состоящие из двух соединённых между собой с междоузельными расстояниями в решётке металла

С помощью явления Зеебека, помимо температуры, можно определять и другие физические величины, измерение которых может быть сведено к измерению температур: силы переменного тока, потока лучистой энергии, давления газа и т.д.

Миниатюрные термобатареи (так называемые термостолбики) с успехом применяют для измерения интенсивности света (как видимого, так и невидимого). В соединении с чувствительным гальванометром они обладают огромной чувствительностью: обнаруживают, например, тепловое излучение человеческой руки.

Разработка беспилотного летательного аппарата для мониторинга лесных массивов

Чекин А.А., Быков А.Е.

Научный руководитель — к.т.н. Чекин А.Ю.

ГБОУ «Школа №1517», Москва

chekin_a_a@mail.ru

Введение

Россия по площади лесов занимает первое место в мире, обладая пятой частью мировых запасов древесины [1]. Однако в нашей стране с каждым годом растёт незаконная вырубка лесов [2]. В связи с обширностью площадей и дефицитом сотрудников лесной охраны для сохранения лесных ресурсов целесообразно применять беспилотные летательные аппараты. На данный момент беспилотники используются во многих отраслях, например: мониторинг нефтегазопроводов, охрана водных ресурсов, в геодезии и картографии [3]. С экономической точки зрения применение дронов оправдывает затраты на их закупку и эксплуатацию по сравнению с расходами на традиционные способы защиты природных ресурсов [4].

Цель работы: разработка беспилотного летательного аппарата для мониторинга лесных массивов.

Задачи работы:

- Изготовление летательного аппарата на основе имеющегося опыта разработок;
- Проведение экспериментальных полётов в режиме ручного и автоматического управления;
- Проведение аэрофотосъёмки и обработки изображений;
- Проведение анализа изображений на предмет вырубки лесов.

Основная часть

За основу летательного аппарата взята разборная модель высокоплана, выполненного по нормальной аэродинамической схеме с V-образным прямоугольным крылом и V-образным хвостовым оперением. В качестве силовой установки выступает электродвигатель с пропеллером. При постройке планера для достижения хороших лётных характеристик использовались листы толщиной 5 мм лёгкого и достаточно прочного пенополистирола. Несущая часть фюзеляжа выполнена из углеволокна.

Основные характеристики планера:

- Размах крыла – 1,6 м;
- Профиль крыла – МН 32;
- Средняя аэродинамическая хорда – 0,21 м;
- Поперечный угол крыла – 10 градусов;
- Длина самолёта – 1,14 м;
- Хвост самолёта V-образный;
- Масса с оборудованием – 0,9 кг.

Силовая установка:

- Двигатель бесколлекторный kV 1400;
- Диаметр винта – 0,23 м;
- Шаг винта – 0,15 м;
- Ёмкость аккумулятора – 2,2 А•ч.

Радиооборудование беспилотника:

- Шестиканальный радиоприёмник сигналов управления 2,4 МГц;
- Передатчик параметров системы Pixhawk 915 МГц;
- Цифровая видеокамера, с разрешением 1280×960;
- Устройство передачи радиосигнала изображения на наземную станцию в реальном времени 5,8 ГГц;

- Система автопилота и обработки данных Pixhawk;
- GPS модуль и магнитный компас.

Радиооборудование наземной станции:

- Передатчик радиосигналов управления 2,4 МГц;
- Приёмник параметров системы Pixhawk 915 МГц;
- Приёмник радиосигнала с информацией от изображения с видекамеры 5,8 ГГц;
- Дисплей для вывода полученного изображения с видекамеры и наложенной на него информации о местоположении мотоплана;

Построение маршрута осуществляется на наземной станции в приложении Ardupilot путём введения контрольных точек в маршрут полёта, затем маршрут записывается в память полётного контроллера Pixhawk.

Взлёт осуществляется с рук оператора, затем во время полёта аппарат переводится в режим автопилота, пролетает по заданному маршруту, выполняет поставленные задачи и производит посадку на подходящее место поблизости от места старта.

Мониторинг лесных массивов осуществляется путём сравнения в программе Matlab двух сформированных в разное время изображений одной и той же местности [5]. Алгоритм сравнения позволяет определять все изменения, произошедшие в лесу.

Заключение

Разработанный прототип летательного аппарата позволяет осуществлять мониторинг лесного массива в течение получаса на расстоянии нескольких километров от места старта. Для непрерывного мониторинга необходимо в дальнейшем разработать автономную систему взлёта-посадки и автоматическую систему подзарядки аккумуляторов. Для повышения срока службы и надёжности аппарата его части, изготовленные из пенополистирола, планируется заменить полимерным композиционным материалом.

Библиография

1. Лес. Лесная Энциклопедия // Гл. редактор Воробьёв Г. И. – М.: Советская энциклопедия, 1986. – Т. 1. – 563 с.
2. Незаконные рубки на Дальнем Востоке: мировой спрос на древесину и уничтожение Уссурийской тайги: обзор. – Всемирный фонд дикой природы (WWF) // под ред. Смирнова Д. Ю. – М.: Полиграф Медиа Групп, 2013.
3. Агеев А.М., Проценко В.В., Скоков С.А. Летаящая лаборатория на базе беспилотного летательного аппарата самолётного типа. Сборник докладов и статей по материалам II научно-практической конференции «Перспективы развития и применения комплексов с беспилотными летательными аппаратами» // под общ. ред. к.т.н. Бодрова А.С., Безденежных С.И. Коломна: 924 ГЦ БпА МО РФ, 2017. – 337 с.
4. Чугунова С.В., Шеметова О.В. Исследование рынка беспилотных летательных аппаратов России. Актуальные проблемы авиации и космонавтики, 2017. Т. 3. С. 148-150.
5. Дьяконов В. П. MATLAB. Полный самоучитель. – М.: ДМК Пресс, 2012.

Исследование детекторов, имеющих перспективу применения в системе компьютерного зрения беспилотного летательного аппарата

Черепанов А.М.

Научный руководитель — к.т.н. Томилин В.И.

МОУ СОШ №8, Люберцы

coolamax22@gmail.com

В процессе изучения материала по управлению беспилотными летательными аппаратами автором работы был рассмотрен вопрос вычисления траектории движения, ориентируясь по информации, поступающей с видекамеры беспилотного летательного аппарата. Поскольку большинство материала по данной теме, находящегося в свободном доступе в интернете, ссылается на ориентирование посредством вычисления взаимного расположения объектов, находящихся в фокусе видекамеры, и самого беспилотного летательного аппарата, то задача обработки информации с видекамеры сводится к обнаружению и слежению за перемещением объектов на поступающем с камеры видеоряде. То есть на последующих, относительно некоторого начального кадра видеозаписи,

необходимо «узнать» находящиеся на изображении объекты, несмотря на смещения его в пространстве, относительно начального кадра, колебания яркости и контрастности изображения, а также наличия шумов. В условиях реальной записи всегда присутствует некоторый шум, как правило, характеризующийся гауссовым распределением. Для решения данной задачи на изображении выбирается набор, так называемых «артефактов», которые характеризуются некоторыми особенностями, например, являясь углами, обладающими чёткими границами, то есть обладают большим градиентом по ортогональным направлениям, или являются наиболее контрастными яркостными пятнами. И получившееся «созвездие» точек для начального кадра сопоставляется с созвездиями последующих, в результате чего можно с определённой вероятностью утверждать, куда переместился артефакт, относительно его начального положения на первом кадре. И, тем самым, определяется изменение положения камеры, а значит и беспилотного летательного аппарата. Это слишком масштабная задача, и разделена на подзадачи, одна из которых – выбор детектора для определения на изображении тех самых «артефактов», – и является темой данных доклада и публикации. Для решения этой проблемы цифровые изображения обрабатывались в математическом пакете Matlab. В среду загружалось случайное изображение реальной сцены, создавалась копия этого изображения, которая была по заранее заданному закону изменена (по яркости, контрастности, смещению пикселей по горизонтали, вертикали и добавлению гауссового шума). Затем применялись различные детекторы, которые есть в свободной литературе, для обоих изображений. Артефакты на первом изображении считались «истинными». После этого производилась оценка числа ошибочно детектированных артефактов на втором (модифицированном) изображении. По данному параметру выбирался наиболее стойкий из исследованных графических детекторов в отношении устойчивости к соответствующей модификации. Исследование проводилось для детекторов SURF (speededuprobustfeatures), Харриса, SUSAN, Приюитт и детектора гистограмм градиентов. Ни один из перечисленных не показал абсолютно лучшие результаты по всем исследованным параметрам устойчивости. То есть решение задачи не является ординарным, и в зависимости от параметров видеокамеры, погодных условий и времени суток следует выбирать различные детекторы. Можно сделать вывод, что для решения задачи навигации беспилотного летательного аппарата необходимо использовать не статически выбранный детектор, а корректировать средства первичной обработки в зависимости от текущей лётной обстановки. В дальнейшем требуется провести дополнительное исследование изображений с большим набором кадров одной и той же реальной сцены для всего 24-часового диапазона с небольшим шагом по времени, и в условиях различных погодных условий. Данный эксперимент требуется повторить для некоторого ряда реальных сцен – данное исследование позволит получить ещё более точную модель использования набора детекторов.

Разработка высокоточного оптического датчика линейных виброперемещений

Числов Д.С., Астафьев В.А., Лукин С.В.

Научный руководитель — Дяченко С.А.

ГБОУ «Школа №1286», Москва

danila.chislov@yandex.ru

Одной из важнейших задач в любой отрасли промышленности является измерение различных физических величин. Для решения этой задачи предназначены специальные устройства – датчики. Выходной сигнал современных датчиков, как правило, имеет электрическую природу и зависит от входной воздействующей величины (силы, ускорения, перемещения и т. д.).

Выделяется множество различных типов датчиков: тензометрические, ёмкостные, индуктивные, ультразвуковые и др. Однако существуют задачи, для которых необходимо

обеспечивать бесконтактное высокоточное измерение входной величины, и перечисленные типы сенсоров не позволяют выполнить данное условие (в силу конструктивных особенностей и низкой точности). В частности, в рамках наземных стендовых испытаний бортовое оборудование гражданских самолётов проходит испытания на виброустойчивость, по результатам которых выносится решение о возможности установки оборудования на летательный аппарат. В процессе данных испытаний важно обеспечивать точное измерение малых виброперемещений (порядка миллиметров) различных объектов и детектировать частоту их колебаний бесконтактным методом. Аналогичные задачи возникают в медицинской (например, при проектировании систем позиционирования сканирующих зондовых микроскопов), ракетно-космической (при разработке систем автоматического управления) и других областях [1, 2, 3].

Результаты анализа существующих бесконтактных высокоточных сенсоров малых перемещений показали, что имеющиеся сенсоры с требуемыми характеристиками имеют высокую стоимость [4].

Цель работы – разработка бюджетного высокоточного бесконтактного оптического датчика линейных виброперемещений, позволяющего измерять частоту вибраций подвижных объектов с точностью более 99,97 %.

В состав спроектированного датчика входят источник излучения (ИИ), кодирующая структура (КС), приёмник излучения (ПИ) и электронный блок обработки, содержащий преобразователь «ток-напряжение», блок выделения направления (БВН), блок определения частоты (БОЧ) и блок индикации (БИ).

Световое излучение, исходящее от ИИ и проходящее через КС, закреплённую на колеблющемся объекте, детектируется ПИ. КС представляет собой муаровый растр, состоящий из чередующихся прозрачных и непрозрачных окон. На выходе ПИ формируется электрический ток, пропорциональный перемещению подвижного объекта. Данный сигнал поступает на преобразователь «ток-напряжение». Напряжение с этого блока является входным для БВН, определяющего направление движения объекта. Далее сигнал поступает на вход БОЧ, формирующего сигнал, пропорциональный частоте колебаний. И затем цифровое значение частоты отображается на семисегментных индикаторах, входящих в состав БИ.

В результате получен датчик, обладающий следующими характеристиками:

- Диапазон детектируемых линейных виброперемещений: от -40 до 40 мм;
- Приведённая погрешность измерения, %: 0,03;
- Диапазон измерения частоты виброперемещений, Гц: 0,5 ... 1000.

Корректность работы спроектированного устройства подтверждается результатами моделирования в программной среде MATLAB.

Список использованных источников:

1. Оптико-электронные преобразователи линейных и угловых перемещений: Учебное пособие [Текст] / В.В. Коротяев, А.В. Прокофьев, А.Н. Тимофеев. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012.
2. Оптические и волоконно-оптические устройства и системы [Текст] / В. И. Бусурин, А. В. Казарьян, Е. С. Неретин. – М.: Изд-во МАИ, 2015.
3. Микроэлектронные устройства систем управления летательных аппаратов: Учебное пособие [Текст] / В. И. Бусурин, В. А. Можаяев, В. М. Шеленков. – М.: Издательство МАИ-ПРИНТ, 2011.
4. Бесконтактные датчики положения и перемещения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rusautomation.ru/promavtomatika/beskontaktnye-datchiki-polozheniya>, свободный.

Автоматизированная система контроля геометрических параметров и подсчёта деталей типов «болт» и «винт»

Чистобаев А.А.

Научный руководитель — Султановский В.И.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

kukushechkaebushechka@gmail.com

Актуальность: На данный момент IT-сфера является одной из самых востребованных на рынке труда. Вопрос автоматизации ряда функций и сокращения издержек стоит крайне остро для многих организаций и предприятий. Поэтому возникла необходимость создания системы, которая бы точно подсчитывала детали при расфасовке и находила бы среди них бракованные (с недостаточно пропечатанным шлицем деталей типа «болт» и «винт»).

Цель проекта – увеличение производительности планово-диспетчерского бюро и бюро технического контроля на производстве метизов за счёт создания и внедрения автоматизированной системы контроля геометрических параметров и подсчёта деталей типов «болт» и «винт».

Новизной проектной работы является использование для нахождения и классификации изображений деталей, глубоких сверточных нейронных сетей, которые активно и успешно применяют для решения похожих задач [1]. Это связано с тем, что глубокие сверточные нейронные сети позволяют аппроксимировать функции с довольно большой точностью.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- Обзор и анализ существующих методов контроля геометрических параметров деталей типов «болт» и «винт»;
- Определение основных геометрических параметров деталей типов «болт» и «винт»;
- Создание системы контроля геометрических параметров и подсчёта деталей типов «болт» и «винт».

Чтобы нейронная сеть выделяла действительно значимые признаки и умела на их основе верно определять класс изображения, её необходимо обучить. В процессе обучения устанавливают оптимальные значения элементов в ядрах сверток и веса для линейного слоя. Обучение идёт методом обратного распространения ошибки, предложенным А. И. Галушкиным. На данный момент задача классификации решается для деталей 3 стандартов: винт 5-16 кд ОСТ 1.31552-80, болт 6-18 кд ОСТ 1.31149-80, винт 4-10 кд ОСТ 1.31542-80.

Ввиду отсутствия готового набора изображений деталей в открытом доступе для обучения нейронной сети такой набор необходимо создать самостоятельно. В ходе работы был создан набор размеченных изображений среднего размера 250x250 пикселей. В набор для обучения входят 90 фотографий, по 30 на каждый класс. В набор для тестирования входят 30 фотографий, по 10 на каждый класс. Факторами разнообразия при создании набора являлись угол поворота детали вокруг своей оси, положение источника света и положение камеры, что влияло на положение шлица, положение бликов и искажение изображения детали соответственно.

Бракованные детали типа «болт» и «винт» имеют достаточно яркие отличия от годных, поэтому при обучении на качественных фотографиях сверточная нейронная сеть могла бы их легко различить. Качественный набор содержит одинаковое (и, обычно, большое) количество снятых в схожих условиях фотографий для каждого класса, иначе нейронная сеть определяет класс неверно.

На вход нейронная сеть получает черно-белое изображение детали размером 224x224 пикселей. На выход попадает вероятность нахождения на изображении детали каждого класса, то есть трёхмерный вектор.

Для программной реализации нейронной сети использовался язык программирования Python 3 и библиотеки: PyTorch, numpy, pandas, pillow, matplotlib.

Результат проектной работы:

- Проанализированы существующие решения для подсчёта и бракования деталей;

- Создан прототип аппаратной части системы;
 - Разработан общий алгоритм подсчёта и сортировки деталей;
 - Создана программа для классификации деталей.
- Задачи для дальнейшей реализации:
- Реализовать программу для управления конвейером;
 - Произвести испытания прототипа системы.

Руководитель работы от МАИ: к.т.н., доцент Фурашов А.С.

Руководитель от АО «ММЗ «Авангард»: инженер-технолог Борисовский И.Л.

Разработка автоматного устройства управления солнечными батареями космического аппарата

Чуднов И.С., Кузнецов Н.П.

Научный руководитель — Воронцов Т.П.

ГБОУ «Школа №1286», Москва

vanoman2010@gmail.com

Исследование космического пространства требует разработки и создания КА различного назначения. Для их корректного функционирования необходимо обеспечить очень жёсткие требования по точности ориентации аппарата в космосе и коррекции параметров орбиты, а это требует повышения энерговооружённости космических аппаратов.

Система энергоснабжения КА является основным источником электропитания аппаратуры жизнеобеспечения КА и полезной нагрузки, а также основной частью при расчёте энергобаланса КА.

Энергоснабжение долгоживущих КА – спутников или межпланетных станций, САС которых достаточно велик, обычно осуществляется посредством солнечных батарей. Для того чтобы энергоснабжение было максимальным, необходимо ориентировать солнечные батареи к Солнцу. Необходимость поворота возникает, когда угол между нормалью к плоскости батареи и лучом Солнца превышает предельно возможный угол. Также существует проблема затенения солнечных батарей и как следствие – потеря ориентации на солнце и постепенный выход из строя ввиду отсутствия энергопитания.

Таким образом, проблема повышения энерговооружённости и эффективности энергоснабжения КА является очень актуальной и имеет первостепенное значение. Решение данной проблемы может быть получено путём создания автоматного устройства управления СБ КА повышенной эффективности. Разработка данного автоматного устройства позволит выйти по удельно-массовым показателям и САС КА на абсолютно новый уровень.

При разработке автоматного устройства управления:

- проведён анализ предметной области;
- изучены СОСБ, типы и виды КА, датчики (устанавливаемые на КА);
- определены информационные (входные) и управляющие (выходные) характеристики устройства управления СБ КА;
- разработана математическая (автоматная) модель устройства управления и описано логическое управление;
- выполнено программное проектирование на языке программирования «С»;
- описаны функциональные требования и интерфейсы программного модуля.

Разрабатываемое автоматное устройство относится к космической технике и может быть использовано во многих проектах космической отрасли (с учётом адаптации под КА с большим количеством СБ), а также в системах энергоснабжения многих устройств смежных отраслей.

Список литературы:

1. «Язык программирования Си» Брайан У. Керниган, Деннис М. Ритчи – Издательство: Вильямс, 2011;
2. MATLAB. Полный самоучитель [Текст] / В. П. Дьяконов. – М.: ДМК Пресс, 2012;
3. Дискретная математика: множества, отношения, логика, автоматы. Учебное пособие / П. П. Порешин, Б. Н. Попов. – М.: МОКБ «Марс», 2012;
4. Раушенбах Б.В., Токарь Е.Н. Управление ориентацией космических аппаратов. Часть 1;
5. «Бортовые системы управления космическими аппаратами» А.С. Сыров – Издательство МАИ-Принт 2010, 73-75 стр.

Оперативная крылатая инициатива в космосе и из космоса

Шалимов Д.А.

Научный руководитель — профессор, д.т.н. Куркин И.И.

ГБОУ Школа №1560 «Лидер», Москва

kurkinii@yandex.ru

В связи с возросшей сложностью решения космических и аэрокосмических задач возрос интерес к более рентабельным, многофункциональным и экстренного реагирования системам.

Экстренное реагирование можно осуществить только с использованием крылатых объектов космического базирования.

Объект, находясь на космической орбите, уже потенциально обладает разнообразными оперативно-тактическими и инерционными возможностями.

Российский крылатый аппарат (длина аппарата 8.35 м. размах крыльев 4.5 м. взлётная масса 4632 кг. аэродинамическое качество ~ 4) с космическим базированием, предназначен для широкого оперативного использования в атмосфере, высоты 200-100-60 км и в космосе с высоты 200 км до орбиты МКС – 400 км и далее с возвращением.

Вариант доставки на опорную орбиту с использование РН «Ангара», в модульном исполнении.

Многофункциональность обеспечивается за счёт сменных бортовых модулей.

Сменные модули и Варианты задач.

- Аппаратура в частности ультразвуковая. Медико-биологическая и радиационная диагностика возвращаемых из дальнего космоса объектов. Высоты 400-500 км.

- Солнечные панели. Радиоионные и прямоточные электроракетные двигатели. Экспериментальные исследование новых образцов техники в экстремальных условиях Высоты 100 – 500 км.

- Пульсирующие двигатели. Тепловая память. Лазерные системы. Крылатые в режиме рикошета оперативные задачи с высоты 100 км.

Варианты задач.

Космическая приёмка. Перспективные электроракетные двигатели, которые прошли серию испытаний на Земле, должны также пройти заключительные испытания в натурных космических условиях. Причём испытанные образцы будут доставляться на МКС или Землю для окончательной экспертизы результатов испытаний. Варианты двигателей: стационарный плазменный, ионный или прямоточный электроракетный.

Экстренное реагирование. В случае оснащения пульсирующими двигателем и бортовой лазерной установкой крылатый аппарат способен оперативно решать задачи воздействия на эпицентр урагана типа Торнадо в момент их возникновения в районе экватора. Также решать и другие оперативные и в том числе оборонные задачи дальнего рикошета с перепадом высот ~ 30 км.

Варианты операций

Космическое перебазирование ЭРД, СПД -200, СПД -290. Рабочее тело ксенон. Солнечные панели – мощность 20 кВт, площадь поверхности 227 м², Масса – 1490 кг.

Космический перепад высот 200 – 420 км. Оперативное время 6.75 суток. Дальность – 113 оборотов вокруг Земли.

Восстановление и длительное циклическое поддержание орбиты 220 – 180 – 135 км.

Время каждого цикла – 3.075 суток, количество оборотов вокруг Земли 53.7

Цикл 135 -180 км. площадь солнечных 113 м², мощность 10 кВт, тяга 0.43 Н.

Цикл 135 -220 км. площадь солнечных 227 м², мощность 20 кВт, тяга 0.86 Н.

Экстренное реагирование, высоты 200 – 60 – 200 км.

Режим полёта с тепловой памятью – режим удержания аппарата в заданном коридоре высот. Наиболее термически нагруженные элементы аппарата имеют прослойки из теплоаккумулирующих материалов. Пограничные температуры фазовых переходов материала являются индикаторами включения и выключения пульсирующих двигателей. Реализуется гармоничное движение с различной амплитудой и длиной волны.

Пульсирующие двигатели. ЖРД с пульсациями реализует уход с опорной орбиты в зону оперативных действий. Далее крылатый аппарат с тепловой памятью, осуществляет дальний аэродинамический рикошет. Последствие – импульсное возвращение на опорную орбиту.

Одноимпульсный режим ударного реагирования, оснащение ЖРД, рабочие тела водород – кислород, дальний рикошет с перепадом высоты 200 – 60 км. Оперативное время 270 мин. Дальность – 3.28 оборотов вокруг Земли. Доставленная масса оперативного груза – 1773 кг. Это может быть ступень с другим оснащением, в том числе со сверхзвуковым прямоточным двигателем ПВРД.

Трёх импульсный режим с возвращением, оснащение ЖРД, рабочее тело керосин – кислород, обеспечит ограниченный рикошет с возвращением, перепад высот 200–60–200 км. Оперативное время 300 мин. Дальность – 3.6 оборотов вокруг Земли. Доставленная оперативная масса полезного груза – 1397 кг.

Неньютоновская жидкость

Шафиуллина А.Р., Муренко А.В.

Научный руководитель — Астахова И.И.

ГБОУ «Школа №806», Москва

Shafiullina02@mail.ru

Актуальность проекта.

Жидкость в окружающем нас мире встречается повсеместно. Свойства жидкостей знакомы каждому и любой человек, взаимодействующий с ними, в той или иной степени может предугадать, как поведёт себя какая-либо жидкость в конкретной ситуации. Жидкости, свойства которых мы привыкли наблюдать в ежедневном использовании, подчиняются законам Ньютона и называются ньютоновскими. Однако есть и другие жидкости, которые не поддаются законам обычных жидкостей, эти жидкости меняют свою плотность и вязкость при воздействии на них физической силой, причём не только механическим воздействием, но даже и звуковыми волнами. Такие жидкости называются неньютоновскими. Эти жидкости находятся среди нас, но исследований их свойств проводится ничтожно мало.

Цели проекта.

Целью проекта является изготовление неньютоновской жидкости и изучения её свойств.

Задачи проекта.

В ходе проекта мы узнаем, что из себя представляет неньютоновская жидкость, и соберём данные о некоторых её физических свойствах и проведём некоторые эксперименты.

Неньютоновской жидкостью называют жидкость, при течении которой её вязкость зависит от градиента скорости.

Неньютоновские жидкости не поддаются законам обычных жидкостей, эти жидкости меняют свою плотность и вязкость при механическом воздействии на них.

Список литературы:

1. Википедия – свободная энциклопедия <https://ru.m.wikipedia.org/wiki/Википедия>

2. Энциклопедия физики и техники – http://femto.com.ua/articles/part_2/2407.html
3. Популярная механика – свободный интернет ресурс <https://www.popmech.ru/diy/12628-nenyutonovskaya-zhidkost-sdelay-sam/>
4. Видео ресурсы – <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2012/problemu-rossiskikh-dorog-kazhetsy-mogut-reshit-amerikantsy-s-pomoshchyu-nenyutonovsk>

Космическая тематика

Шевалдин И.С., Шиндавин П.А., Козлов Ф.С.

Научный руководитель — к.т.н. Гаджиев Э.В.

МОУ «Глебовская СОШ», Истра

shevaldina2@mail.ru

Свое начало большие космические аппараты (КА) «Метеор» берут с 1963 года, когда был осуществлён первый запуск. В настоящее время потребность в этих КА лишь возросла.

КА «Метеор» предназначен для получения космической информации дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в интересах оперативной метеорологии, гидрологии, агрометеорологии, мониторинга климата и окружающей среды, в том числе околоземного космического пространства.

КА серии «Метеор» разрабатывается в АО «Корпорация «ВНИИЭМ» г. Москва и АО «НИИЭМ» г. Истра Московская область. Предприятие «НИИЭМ» входит в состав «Корпорация «ВНИИЭМ».

В работе подробно представлен состав служебной платформы и полезной нагрузки КА «Метеор-М», например:

- Многозональное сканирующее устройство малого разрешения (МСУ-МР);
- Комплекс многозональной спектральной съёмки (КМСС);
- Модуль температурного и влажностного зондирования атмосферы (МТВЗА);
- Бортовой радиокomплекс системы сбора и передачи данных (БРК ССПД);
- Бортовая информационная система (БИС-М).

В ходе анализа состояния рассмотренных КА серии «Метеор» представлены перспективы дальнейшего развития.

КА «Метеор-М» №3 будет обладать определённой спецификой в ряду прочих КА космического комплекса (КК) «Метеор-3М», так как в соответствии с тактико-техническим заданием на КК, должен иметь океанографическую и гидрологическую направленность. При этом основное назначение этого КА – всепогодный и независимый от освещённости радиолокационный мониторинг с использованием бортового радиолокатора с активной фазированной антенной решёткой (АФАР), которым в последнее время в мировой космической технике уделяется большое внимание.

В частности, на основании информации, получаемой с помощью КА «Метеор-М» №3, планируется решение следующих основных проблем:

- Обеспечение безопасности мореплавания, проведение фундаментальных и прикладных исследований ледяного покрова в приполярных акваториях мирового океана и замерзающих морях, а также крупных озёрах умеренных широт;
- Прогноз, мониторинг и информационное обеспечение мероприятий по ликвидации последствий наводнений;
- Оперативный контроль за состоянием водной среды и соблюдением правил использования континентального шельфа в исключительной экономической зоне РФ;
- Своевременное обнаружение, определение площади и конфигурации разливов нефтепродуктов на водной поверхности, а также мониторинг динамики развития загрязнений акватории мирового океана;
- Мониторинг промысловых районов мирового океана в целях информационного обеспечения производственной деятельности рыболовного флота;

• Исследование принципов тепломассопереноса на границе раздела океан-атмосфера в интересах решения прикладных и фундаментальных проблем гидрометеорологии и океанографии;

• Агromетеорологическое обеспечение сельскохозяйственного производства.

Состав полезной нагрузки КА «Метеор-М» №3:

• Бортовой радиолокационный комплекс (9300–9800 МГц)

• Скаттерометр (13,74–13,75 ГГц)

• Сканер цветности океана (МСУ-О);

• Сканер береговой зоны (СБЗ);

• Аппаратура радиозаменного мониторинга атмосферы (АРМА-М3);

• Бортовая информационная система (137–138 МГц);

• Бортовая информационная система (8,2 ГГц; 8,3 ГГц; 26 ГГц).

Таким образом, в данной работе коллективом авторов представлен исторический очерк стадий развития и модификаций КА серии «Метеор», представляющий класс больших КА, а также дана оценка состоянию и перспективам дальнейшего развития данного КА.

Робототехника в учебном процессе. Планетоход электроника ИМ-11. Создание оригинального открытого образовательного проекта на Ардуино, преемника планетохода электроники ИМ-11

Шевцов М.С.

Научный руководитель — Нечипуренко А.И.

ГБОУ «Курчатовская школа», Москва

mishelser2553@mail.ru

Цель проекта – программирование маршрута движения робота без компьютера (робототехника без компьютера).

Актуальность и новизна – отсутствие в интернете открытых проектов подобного рода. Применение внешнего программирования позволит снизить нагрузку на глаза ребёнка от монитора компьютера, привлечь к программированию роботов детей, не имеющих своих персональных компьютеров.

Существует огромное количество проектов роботов для изучения программирования, все они требуют проведения огромного количества времени за монитором компьютера. В тоже время некоторые элементы процесса программирования можно вывести на внешнюю клавиатуру робота. На эту идею натолкнула историческая игрушка из СССР – планетоход электроника ИМ-11. Она появилась в продаже в 1984 году, а в 1999 году была представлена на 52 международной выставке в Ганновере.

Суть идеи заключается в том, что для программирования траектории движения и других действий используется клавиатура, расположенная на верхней части корпуса планетохода.

Эти игрушки уже давно не выпускаются, но до сих пор выпускаются их американские аналоги Big task, их новые можно купить в интернете.

Но нам удалось найти несколько таких исторических раритетных аппаратов. Найдена электрическая схема, найдены форумы, где освещались некоторые аспекты эксплуатации этого уникального в своём роде устройства. Найдены люди, которые занимались производством этих планетоходов в подмосковном Зеленограде.

Многие люди пишут, что эта игрушка не только пробудила у них интерес к электронике, но и определила их дальнейшую профессиональную судьбу.

Цель нашего проекта – создание подобного аппарата на Ардуино, но не его точную копию, а современный аппарат, построенный с максимальным использованием существующих цифровых технологий, доступный к повторению широким кругом людей, интересующихся конструированием и программированием роботов на Ардуино. Попытаться разработать методику создания и модернизации проектов подобного рода.

Новый аппарат по нашей задумке будет иметь возможность программировать с клавиатуры не только маршрут движения, но и настраивать датчики движения по линии, изменять алгоритмы движения по датчикам расстояния, т.е. постараемся вынести на внешнюю клавиатуру максимально возможное количество программируемых с компьютера функций. Также попытаемся запрограммировать робота не только с клавиатуры, но и использовать для этой цели мобильный телефон, ИК пульт и т.п.

Список литературы:

1. М.Б. Ваниюшин. Электротехника для любознательных (2017).
2. С.А. Филиппов. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление (2018).
3. М.В. Момот. Мобильные роботы на базе Arduino (2018).

Решение проблемы шумового загрязнения в школе

Шелоболин И.К., Беспалый А.В., Комаров М.А.

Научный руководитель — Топчий И.И.

ГБОУ «Школа №1324», Москва

ivanshell@mail.ru

Идея и актуальность проекта

- Создание устройства, которое бы уменьшило количество шумового загрязнения в школе методом переключения внимания

- Таким образом, в этом проекте мы поднимаем проблему шумового загрязнения в школе, говорим о его пагубном влиянии, а также показываем один из возможных способов решения проблемы

- Воздействие шума на практике часто уменьшается использованием различных звукоизоляционных материалов, устройств, аналогичных нашему, мы не встречали

- Жизнь в крупном мегаполисе несёт в себе некоторые последствия – как положительные, так и отрицательные. Шум – это тоже продукт «отходов» цивилизации. Огромный город порождает великое разнообразие шумов, бороться с которыми очень сложно, а порою невозможно.

Цель работы: выявление уровня шумового загрязнения в школе и создание устройства, переключающего внимание школьников при повышении уровня шума в помещении.

Задачи:

- Изучить литературу по данному вопросу
- Провести практические работы по определению очагов наибольшего шумового загрязнения в здании школы с помощью прибора – шумомера.
- Разработать устройство, позволяющее переключать внимание школьников и снизить вредное влияние уровня шума.

Этапы:

- Определение уровня шума в школьных помещениях
- Обработка экспериментальных данных
- Разработка устройства, которое позволит переключить внимание школьников снизить вредное влияния шума

Прототипы устройства:

Прототип 1:

- Основа – аналоговая электроника
- Микрофон реагирует на шум и подаёт сигнал на реле, реле замыкается, и звучит звуковой сигнал

Прототип 2 и 2.1:

- Основа – гибридная аналоговой и цифровой электроники
- Более надёжные строение и конструкция
- Корпус в прототипе 2.1

Прототип 3:

• Основа – только цифровая электроника, использованы компоненты I-го класса надёжности

- Микроконтроллер на базе Arduino Pro
- Возможность подключения к школьной электросети и радиоузелу
- Подключение к отдельному световому и звуковому модулю
- Более компактное и безопасное применение на практике

Световой модуль:

- Синий цвет соответствует диапазону от 20 до 40 ДЦб
- Сиреневый – от 40 до 60 ДЦб
- Красный цвет мигает, когда уровень шума превышает значение 60 ДЦб

Космический мусор: проблемы, опасности, ликвидация

Шестова Е.И.

МБОУ СОШ №5, Москва

shkate04@gmail.com

Посмотрев киноленту "Гравитация", я задумалась, а все ли правда, что показывают нам в фильме? Начав поиски информации, я убедилась в том, что большая часть показанного в фильме отражает близкое к реальному положению дел. Мне стало интересно, какие предметы можно считать космическим мусором, и какие существуют на данный момент способы решения этой проблемы.

Данная работа посвящена проблеме космического мусора. В настоящее время она особенно важна и актуальна. Её зарождение можно отнести к датам начала освоения космоса, именно тогда начали появляться первые следы человеческого пребывания в космическом пространстве. Количество отходов с каждым новым запуском ракет, спутников и других объектов на орбиту неуклонно растёт. Космическое пространство стало настолько загрязнённым, что препятствует нормальному передвижению той же МКС. В работе рассмотрены основные опасности, которые таит в себе космический мусор. Он представляет немалую угрозу как для орбитальных станций и спутников, так и для нас, жителей планеты Земля. Нам кажется, что космос очень далёк от нас, однако последствия его освоения многие жители планеты Земля чувствуют и на себе. Например, жители Алтайской области России постоянно получают в виде сюрпризов падающие с неба обломки первых ступеней ракет с остатками высокотоксичного топлива.

Так же в рамках работы были рассмотрены варианты решения данной проблемы. В современном мире существуют различные проекты по борьбе с космическим мусором, но пока, к сожалению, все эти проекты не воплощены в жизнь. Лидерами в разработках являются Япония, США, Россия. Существуют идеи по отлову космического мусора специальными трапами, выталкивание его лазерными лучами, торможение встроенными "парашютами", но каждый из этих способов достаточно сложен и имеет плюсы и минусы, а главное все эти проекты очень дорогостоящие, поэтому пока не приходится говорить о серийном орбитальном "субботнике".

В результате проделанной работы были сделаны выводы о том, что космический мусор представляет реальную угрозу не только тем объектам, которые движутся вокруг Земли, но и жителям нашей планеты. Хочется верить, что все те способы по борьбе с космическим мусором, которые я обозначила в своей работе, будут в скором времени доведены до ума и реализованы.

О применении литейных магниевых сплавов в авиастроении

Щепанова Е.С.

Научный руководитель — к.т.н. Белов Е.В.

МБОУ СОШ №10 с УИОП, Красногорск

katekorotun@mail.ru

Актуальность данной работы обусловлена потребностью авиастроительной промышленности в высокопрочных сплавах с высокой коррозионной стойкостью. Особый интерес в связи с данными требованиями представляет магний и его сплавы. Удельная вибрационная прочность магниевых сплавов с учётом демпфирующей способности в 100 раз больше, чем у дуралюмина, в 20 раз больше, чем у легированной стали. Мощность, требуемая при обработке резанием алюминиевых сплавов в 1,5-2 раза и при обработке стали в 6-7 раз превышает мощность, требуемую при обработке магниевых сплавов. Применение литейных магниевых сплавов в конструкциях даёт снижение веса изделия на 25-30%, особенно это заметно при большой массе деталей. [1].

Целесообразность исследования магниевых сплавов в России также обусловлена наличием собственных месторождений. Россия обладает крупными (≥ 1 млн. т) и ценными месторождениями руд, содержащих магний (Восточные Саяны, Кемеровская обл. и др.), и занимает второе место в мире по производству первичного металла магния после Китая. Основными производителями в России являются ВСМПО-Ависма и Соликамский магниевый завод.

Для изготовления деталей двигателей самолётов, которые работают в условиях высоких механических и температурных нагрузок, используются литейные сплавы разного химического состава. Одним из новейших сплавов для изготовления сложноконтурных фасонных отливок является сплав ВМЛ18 системы Mg-Al-Zn-Mn, который содержит небольшие добавки кадмия, кальция, титана. Благодаря присутствию марганца и особым технологиям плавки и литья сплав ВМЛ18 обладает высокой коррозионной устойчивостью даже в морском климате и превышает по коррозионной стойкости сплав МЛ5 в 2,5 -5 раз [2].

Список литературы:

1. Мухина И.Ю., Дуюнова В.А., Уридия З.П. Перспективные литейные магниевые сплавы. Новости материаловедения: наука и техника. М.: Арпан. 2013. №6. С. 1-8.
2. Мухина И.Ю., Уридия З.П., Трофимов Н.В. Коррозионностойкие литейные магниевые сплавы. Авиационные материалы и технологии. 2017. №2. С.15-23.

Исследование зависимости освещённости от расстояния до источника света и напряжения на нём с помощью цифровой лаборатории Relab

Щербак Е.В.

Научный руководитель — Савина В.В.

ГБОУ «Школа №1538», Москва

scherbak1102@gmail.com

Исследователи доказали, что через сетчатку человеческого глаза, свет воздействует на процессы, протекающие в мозге. По этой причине недостаточная освещённость вызывает сонливость, угнетает трудоспособность, а избыточное освещение – наоборот, возбуждает, помогает включить дополнительные ресурсы организма. Возникает вопрос, какие факторы влияют на величину освещённости?

Недостаточность знаний по этому вопросу обусловила выбор темы исследования «Исследование зависимости освещённости от расстояния до источника света и напряжения на нём с помощью цифровой лаборатории Relab».

Новизной работы является разработка серии опытов, позволяющих наглядно и быстро определить факторы, влияющие на освещённость с использованием датчика освещённости цифровой лаборатории RELAB.

Объектом исследования является галогеновая лампа.

В качестве предмета исследования выступает освещённость.

Целью исследования является изучение факторов, влияющих на освещённость с помощью датчика освещённости цифровой лаборатории Relab.

Для достижения этой цели нами решались следующие задачи:

- Подбор литературы по выбранной проблеме;
- Изучение, анализ, обобщение литературы по проблеме;
- Определение факторов, влияющих на освещённость;
- Обработка и анализ полученных материалов.

Гипотеза исследования: освещённость прямо пропорциональна напряжению на лампе и обратно пропорциональна расстоянию до неё.

В ходе работы использовались следующие методы:

- Теоретические (изучение, анализ, обобщение литературы);
- Эмпирические (наблюдения, беседы, измерения);
- Интерпретационные (количественная и качественная обработка результатов).

Исследования проводились на базе школы № 1538 в 2018-2019 учебном году.

Работа нами была разбита на три этапа:

1 Этап. Подготовительный. Сентябрь 2018 г.

Подбор и изучение литературы по проблеме.

2 Этап. Практический. Октябрь-ноябрь 2018 г.

Проведение экспериментов.

3 Этап. Обобщающий. Декабрь 2018 г.

Обобщение и анализ полученного материала.

В ходе исследования использовался такой метод, как лабораторный эксперимент.

Исследования проводились на базе школы № 1538 в 2018-2019 учебном году.

В работе использовался датчик освещённости, входящий в состав мультидатчика Point ФИЗ-1. Датчик освещённости позволяет производить измерения освещённости (интенсивности света) и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности глаза. Датчик оснащён адаптивным логарифмическим аналого-цифровым преобразователем, автоматически переключающим чувствительность в зависимости от текущей освещённости. Датчик освещённости позволяет измерять освещённость в диапазоне от 0 лк до 188000 лк; в диапазоне рабочих длин волн от 350 нм до 780 нм с погрешностью 15%.

Эксперимент проводился в следующем порядке:

Во-первых, определялась зависимость освещённости от расстояния до источника света.

- Галогеновая лампа подключалась к источнику тока. Через USB кабель мультидатчик ФИЗ-1 подключался к планшетному компьютеру. Датчик освещённости мультидатчика ФИЗ-1 располагался на расстоянии 5 см от лампы. На лампу подавалось напряжение 11 В, и запускалась программа измерений Relab Lite и измерялась величина освещённости.

- При неизменном напряжении на лампе, равном 11 В, определялась освещённость на расстоянии от 10 см до 35 см, через каждые 5 см от лампы.

Во-вторых, исследовалась зависимость освещённости от напряжения на источнике тока.

- Галогеновая лампа подключалась к источнику тока. Через USB кабель мультидатчик ФИЗ-1 подключался к планшетному компьютеру. Датчик освещённости мультидатчика ФИЗ-1 располагался на расстоянии 10 см от лампы. На лампу подавалось напряжение 1 В, и запускалась программа измерений Relab Lite и измерялась величина освещённости.

- Напряжение на лампе увеличивалось от 1 В до 11 В через каждые 2 В при неизменном расстоянии от лампы до датчика освещённости, равном 10 см.

В каждом случае полученные результаты подвергались анализу.

В ходе работы были получены следующие результаты:

Во-первых, освещённость обратно пропорциональна квадрату расстояния до источника света.

Во-вторых, освещённость зависит от напряжения на источнике света параболически.

Таким образом, одними из факторов, влияющих на освещённость, являются расстояние до источника света и напряжение на источнике света.

Выдвинутая гипотеза не справедлива, так как экспериментально установлено, что освещённость не прямо пропорциональна напряжению на лампе, а параболически. Освещённость не обратно пропорциональна расстоянию до источника света, а обратно пропорциональна квадрату расстояния до него.

Практическая значимость работы состоит в том, что использование данного подхода при изучении световых явлений, позволит более наглядно изучить раздел оптики в курсе физики 11 класса.

Работа в выбранном направлении может быть продолжена изучением влияния силы света и ориентации поверхности относительно световых лучей.

Местная группа галактик

Яровой Л.Р.

ГБОУ «Школа №875», Москва

fortuuunaaa@bk.ru

Местная группа галактик содержит 63 галактики различных размеров и три самые крупные галактики, это Млечный Путь, галактика Андромеды и галактика Треугольник. В Местную группу галактик входят спиральные, эллиптические, карликовые эллиптические, карликовые сфероидальные и неправильные галактики.

Возраст всех членов Местной группы составляет приблизительно 13 млрд. лет. Кроме того, образующее их вещество имеет одинаковый состав, что позволяет говорить об общем происхождении галактик Местной группы. Распределение вещества в галактиках неравномерно. Наибольшая плотность галактических компонентов приходится на плоскость, являющуюся перпендикуляром оси вращения. Важной проблемой является обнаружение темной материи в галактиках, значение которой трудно переоценить.

В центре каждой галактики может находиться чёрная дыра. Самые большие галактики имеют свои собственные подгруппы галактик, которые связаны с ними гравитационными силами. Эти же крупные галактики также связаны гравитационно и движутся вокруг общего центра масс.

Наблюдения галактик, входящих в Местную группу показали, что они расположены не хаотично, а по большей части в определенном порядке. Практически все галактики Местной группы расположены вдоль линии, которую условно можно провести между Млечным Путём и Туманностью Андромеды. Две галактические системы, Млечный Путь и галактика Андромеды, столкнутся приблизительно через три-четыре миллиарда лет. Наша Солнечная система в результате столкновения может вылететь за пределы галактики.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Аверчев А.К.	6	Голышев И.К.	33
Акперова О.А.	7	Горина М.А.	34
Александрина А.А.	88	Горохова С.А.	35
Алексеев А.Д.	7	Гребенюк В.И.	35
Алиева Е.М.	8	Гула М.К.	36
Алюшин Артем	9	Гуляев Г.А.	37
Андрюшина Е.В.	22	Гусев Н.А.	37
Анисимов И.А.	76	Гюнюч А.С.	38
Антаков Ф.В.	10	Данилов А.П.	96
Арефьев К.Ю.	43	Дегтярёв А.А.	39
Арнаутов А.А.	81	Демура Н.А.	41
Артошенко И.А.	11	Демяненко В.В.	41
Архипов З.М.	12	Джамай П.В.	43
Архипова А.В.	12	Дмитриева В.Е.	101
Астафьев В.А.	148	Донская В.Г.	129
Астахов А.С.	13	Доропей Д.П.	44
Астахова И.И.	12, 13, 24, 36, 78, 96, 101, 135, 141, 153	Драцкая А.И.	45
Атутин С.Д.	14	Дружерукова Л.В.	126
Баранчикова А.Р.	16	Дукуев У.Р.	47
Барахоев А.С.	17	Дяченко С.А.	148
Батаева И.О.	27	Еремеева Е.И.	48
Беглов А.И.	18	Жуков А.Д.	49
Белов Е.В.	158	Жуков Н.С.	49
Белогорцева Е.В.	139	Жукова В.С.	50
Белоусов О.И.	118	Журавлев А.В.	51
Бельков Я.П.	18	Завадская Л.А.	53
Бережная В.А.	20	Загаровский А.А.	7
Беспалый А.В.	156	Загоскина В.В.	117
Бовин В.С.	66	Запрягаев Ф.А.	53
Бордукова А.А.	21	Захаров П.К.	54
Бранько В.В.	22	Зейналов Т.М.	55
Быков А.Е.	146	Зеленкова Е.А.	55
Варфоломеев М.С.	41	Зинченко А.А.	104
Васильев Н.М.	11, 61, 76, 137	Зюхина Л.А.	35
Ватулин А.С.	23	Иванов М.С.	56
Вахитова Л.А.	92	Иванова Т.А.	16
Виленский А.Л.	41	Ивницкая С.Г.	48
Виноградов Д.В.	24	Ильин С.О.	57
Вискунов Д.А.	25	Казаков А.А.	91
Войнова М.А.	26	Казаков А.Б.	58
Воронцов Т.П.	83, 151	Капустин В.И.	59
Выборных И.В.	8	Качалин А.М.	55, 125
Высотин А.О.	27	Каширин И.А.	60
Гавриков М.М.	29	Ким И.А.	61
Гаврилина А.А.	30	Кислицын С.В.	81
Гаджиев Э.В.	57, 106, 154	Кичёв А.Е.	62
Галлиулин Р.Ю.	10	Клюканов Е.С.	63
Гилев В.Н.	31	Клюканова Н.А.	63
Голубев В.С.	31	Коваленко В.А.	23
Голубев Н.В.	76	Ковтун Н.А.	64
		Козлов Ф.С.	154

Колосова Т.А.	82	Мишутин Д.А.	86
Комаров А.А.	66	Морошник Л.В.	108
Комаров А.С.	65	Муренко А.В.	153
Комаров М.А.	156	Мухамадеев Р.М.	87
Корчагина Л.А.	80	Назаренко А.Д.	88
Коршунова Е.М.	105	Назарко Я.К.	88
Косенко Е.А.	64	Назаров А.В.	90
Кочетов А.И.	66	Назарова П.С.	90
Красавина А.Д.	67, 69	Наседкин Г.К.	91
Краснов Д.В.	70	Нестерчук Е.П.	18
Критченко М.Р.	57	Неумывакин Н.С.	81
Кругских А.А.	72	Нечипуренко А.И.	48, 87, 155
Кузнецов Н.П.	151	Николаева Н.В.	29, 72, 117, 120, 122
Кузнецова О.В.	59	Николаева Я.И.	92
Кузькина О.Д.	73	Новиков Н.Н.	110
Куприянов А.В.	74	Обехов А.В.	93, 137
Курбакова Е.Н.	14	Овчинников А.А.	76
Куркин И.И.	9, 73, 152	Огай В.А.	93
Кусельтан А.А.	76	Одноволик Ю.В.	54
Кутырева Е.В.	145	Паникаревич М.С.	95
Куценко С.Б.	37	Панина М.Ю.	21
Кучейко А.А.	84	Пашолок Л.Б.	37
Лапшин Д.О.	110	Петрова Г.С.	38
Ларионова Е.В.	7, 20, 31, 37, 47	Пинчук В.Б.	66
Латонов В.Д.	35	Питерская И.П.	44
Лебедев В.В.	50	Поляков Е.М.	96
Лебедев Е.Е.	76	Пономарёв А.С.	80
Лебедев И.И.	35	Поняев Л.П.	102
Лебедев О.А.	11	Поташин А.А.	96
Лебедева О.И.	39	Потеряев К.А.	97
Левадный Е.С.	77	Прокаев Д.А.	98
Леденев В.И.	53, 54	Прокопович Л.М.	93
Ленских М.М.	78	Прохорова Е.А.	34, 82, 88
Ли Т.С.	78	Пустовит Г.М.	100
Лидер А.В.	123	Путинцева А.Б.	101
Липов Ф.В.	80	Пыленков А.А.	101
Локтионов Е.А.	81	Рагушин К.Б.	102
Локтионов Е.В.	130	Раффи Р.Р.	104
Ломовцев М.В.	81	Реснянская Е.О.	105
Лосяков Е.И.	110	Рожков А.С.	106
Лукин С.В.	148	Розанцева Е.О.	107
Лукиянцева В.Д.	82	Руднев И.А.	108
Лучков А.Н.	51, 108, 136	Рыцарев С.А.	91
Мазов Г.А.	83	Сабуров Ф.А.	108
Майджи О.В.	105	Савельев И.А.	109
Макаренко А.В.	84	Савина В.В.	25, 33, 62, 67, 69, 74, 78, 97, 98, 111, 112, 158
Макаров Н.М.	87	Савина Е.В.	110
Максимов Е.В.	84	Савостина Н.А.	111, 112
Мальшкина О.В.	128	Саламаха О.Ф.	26
Мегагинский А.Д.	60	Салимов А.Г.	114
Меликянц О.Р.	85	Самойлов А.М.	114
Метляев Р.Л.	66	Сахаров В.А.	55
Митрофанов И.М.	83		

Седова К.Д.	116
Селянин Д.А.	117
Сергеева А.А.	117
Серьезнов А.И.	118
Сидоров К.Е.	53, 96
Сильянов С.А.	119
Симашко Р.М.	57
Синегубов Н.В.	120
Скворцова А.А.	45
Скрябин В.Г.	13
Славинская Е.М.	17
Сорокин Д.С.	122
Софьян В.Л.	123
Спиридонов М.В.	81
Стеклёнов А.П.	109
Стельмахова Д.А.	124
Стойлов С.О.	125
Стрелкова Н.Г.	95, 125
Стрелкова Э.А.	125
Султановский В.И.	107, 114, 133, 134, 150
Сунцова А.С.	31
Сысоев А.А.	24
Сюкиева Л.Д.	130
Танаев Д.Д.	126
Тарран А.И.	140
Тесникова Е.С.	128
Тимохина В.Р.	129
Тимошенков А.И.	130
Титков Н.А.	18
Титов А.А.	130
Тихонов Г.Г.	132
Тищенко А.А.	133
Томилин В.И.	147
Топчий И.И.	18, 21, 84, 156
Трапкова М.Н.	30
Тужиков Г.А.	134
Тузииков С.А.	55, 85, 100, 130, 143

Уланов В.Д.	135
Усанкин А.А.	48
Усов И.Р.	136
Фарвати А.Х.	137
Фахретдинов Э.В.	137
Федосеева А.А.	139
Федотов М.А.	140
Федякин Д.О.	141
Филатова Е.Г.	143
Филиппов Ю.П.	12
Фильченков А.А.	119
Фильченков М.А.	119
Фофанова Е.А.	143
Фролов М.И.	56, 66, 119
Фудзикава Юки	143
Хамзина Р.Р.	145
Чекин А.А.	146
Чекин А.Ю.	146
Черепанов А.М.	147
Числов Д.С.	148
Чистобаев А.А.	150
Чуднов И.С.	151
Шалимов Д.А.	152
Шафиуллина А.Р.	153
Шахназаров К.Г.	54
Шевалдин И.С.	154
Шевцов М.С.	155
Шелоболин И.К.	156
Шестова Е.И.	157
Шиндавин П.А.	154
Шкут А.В.	11
Шумских П.А.	83
Щепанова Е.С.	158
Щербак Е.В.	158
Юношева О.В.	70
Яковлев С.В.	49, 65, 124
Яровой Л.Р.	160

Гагаринские чтения – 2019
XLV Международная научная молодёжная конференция

Сборник тезисов докладов конференции

Школьная сессия «Юный учёный»

gagarin.mai@gmail.com

www.gagarin.mai.ru

Контакты координаторов секции:

Сибирякова Людмила Павловна

тел. +7 903 516-37-07, +7 499 158-02-85

г. Москва, ул. Дубосековская д. 4

Киндюкова Ирина Анатольевна

тел. +7 499 141-95-03, +7 499 141-95-05

г. Москва, ул. Оршанская, д. 3

Оформление обложки:

Т. Лучко

Вёрстка:

Р. Некрасова

Подписано в печать 19.03.2019

Формат 60х90 1/16

Гарнитура Times New Roman

Печать цифровая. Усл. печ. л. 10,25

Тираж 200 экз.

Отпечатано с готового оригинал-макета

в ООО "Типография "Логотип"