

Министерство образования, науки и инновационной политики Новосибирской области
Новосибирский государственный технический университет
Сибирская государственная геодезическая академия
Новосибирский государственный педагогический университет
Новосибирская ассоциация лицеев и гимназий

**III НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
УЧАЩИХСЯ
«ТЕЗНИКА И ТЕХНОЛОГИИ»**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**Новосибирск
2014 г.**

Цели конференции:

- выявление креативной части молодежи, способной к научно-техническому творчеству;
- оказание поддержки номинантам конкурса в выборе профессиональной ориентации;
- привлечение к совместной работе с высокопрофессиональными специалистами НГТУ и других вузов.

Конференция проводилась по инициативе НГТУ. Работа конференции проводилась по трем секциям:

1. Секция математического моделирования и информатики;
2. Секция физики;
3. Секция инженерно-технических и технологических задач.

В работе секций приняли участие учащиеся 8 – 11 классов средних общеобразовательных учебных заведений Новосибирской области, учителя, родители школьников, преподаватели и научные работники НГТУ. Все участники конференции отметили высокий уровень представленных работ учащихся, обусловленный наличием законченных исследований, многие из которых были проведены на базе действующих лабораторий и под руководством высококвалифицированных научных работников.

МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. КАМЕРА ВИЛЬСОНА

Автор: Автандилян А. А.

МАОУ Сибирский лицей г. Томска

*Научный руководитель: Филатова Н. О., к.п.н.,
учитель физики МАОУ Сибирский лицей г. Томска*

Сегодня многие открытия в физике атомного ядра уже остались в истории и кажутся давно забытым прошлым. Открыто атомное ядро, получены его размеры, обнаружено явление радиоактивности, открыты нейтрон и протон, предсказано существование нейтрино и т.д. Это было сделано с использованием природных источников радиоактивного излучения с небольшой энергией и простейших детектирующих устройств.

Основным детектором частиц долгое время была пластиинка, с нанесенным на нее слоем сернистого цинка. Первая пузырьковая камера, в которой Д. Глезер наблюдал треки частиц, была величиной с наперсток.

Со временем экспериментальные установки становились все сложней. Развивалась техника ускорения и детектирования частиц, ядерная электроника. Успехи в физике ядра и элементарных частиц все в большей степени определяются прогрессом в этих областях. Детекторы служат как для регистрации самого факта наличия частицы, так и для определения её энергии и импульса, траектории движения частицы и др. характеристик. Для регистрации частиц часто используют детекторы, которые максимально чувствительны к регистрации определенной частицы и не чувствуют большой фон, создаваемый другими частицами.

Но, не смотря на наличие сложных установок для регистрации частиц, первые установки продолжают приносить пользу. Ученикам для понимания устройства и принципа работы современных детектирующих устройств, демонстрируют простейшие приборы, которые используются для регистрации частиц. Одним из таких приборов является камера Вильсона (туманная камера). Камера Вильсона – трековый детектор элементарных заряженных частиц, в котором трек (след) частицы образует цепочка мелких капелек жидкости вдоль траектории её движения.

Действие камеры Вильсона основано на явлении конденсации пересыщенного пара, т. е. на образовании мелких капелек жидкости на каких-либо центрах конденсации, например на ионах, образующихся вдоль следа быстрой заряженной частицы [1]. Значение камеры Вильсона сложно переоценить. В 1930 году Р. А. Эйхельберг и Л. В. Мысовский исследовали рубидий в камере Вильсона и зарегистрировали испускание β -частиц. Затем с ее же помощью была открыта природная радиоактивность изотопа ^{87}Rb . В 1934 году М. С. Эйгенсон и Л. В. Мысовский, при помощи туманной камеры доказали наличие нейтронов в космических лучах.

Камера Вильсона в школьной лаборатории для использования и демонстрации не очень удобна из-за своих малых размеров и треки частиц не всегда можно увидеть. Исходя из этого, была сформулирована цель и задачи исследования.

Цель: сконструировать рабочую модель камеры Вильсона.

Задачи:

- Поиск разных вариантов конструкций камеры Вильсона.
- Приобретение необходимых материалов для изготовления камеры Вильсона.
- Сборка камеры Вильсона.
- Проверка работоспособности камеры Вильсона.
- Получение треков частиц и их анализ.
- Демонстрация камеры в классе, на конференциях.

В ходе подготовительного этапа нами были найдены несколько вариантов изготовления камеры Вильсона. Основное их отличие заключается в способе получения переохлажденных паров. В первом случае для охлаждения паров спирта используется сухой лед. Во втором случае – электрическая схема с использованием элемента Пельтье. Для изготовления камеры Вильсона нам понадобились [2]:

1. Металлический поддон
2. Пластиковый прозрачный контейнер
3. Разные спирты или эфиры (не опасные для здоровья человека)
4. Сухой лед
5. Кусок поролона (войлока)
6. Фонарик
7. Ящик, немного большего размера, чем металлический поддон

На данном этапе работы для охлаждения используется сухой лед. Проверяется возможность использования разных жидкостей для получения перенасыщенных паров. Планируется использование электрической схемы для охлаждения жидкости.

Камера Вильсона сыграла важную роль в изучении строения вещества. На протяжении нескольких десятилетий этот детектор был практически единственным визуальным методом регистрации частиц. Но и сейчас этот прибор представляет интерес, особенно для обучающихся, т.к. позволяет наглядно представить красоту этого невидимого мира.

Список источников информации

- ДасГупта Н.Н., Гош С.К. Камера Вильсона и ее применение в физике //Успехи физических наук, 1947, т. XXXI, вып. 4;
- <http://www.scienceinschool.org/2010/issue14/cloud> Изготовление камеры Вильсона.

ПРЕВОСХОДНО-ПРОСТЫЕ ЧИСЛА

Автор: Алдагаров Д. З.

МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия

Научный руководитель: Ковалевский А.П.

Превосходно простое число в m -ичной системе счисления (ППЧ_m) – это простое число, превосходящее m и остающееся простым при перестановке его цифр в m -ичной системе счисления в противоположном порядке. Необходимость развития теории таких чисел связана с тем, что простые числа используются в алгоритмах шифрования данных, и использование превосходно-простых чисел может обеспечить дополнительную защиту шифра путем периодического изменения порядка прочтения простого числа от прямого к обратному, а также в разных системах счисления они разные. Для развития таких методов шифрования важно знать свойства превосходно-простых чисел, в том числе возможность их представления в виде сумм превосходно-простых чисел. Также важно прогнозировать, сколько превосходно-простых чисел встретится на промежутке от m до заданного достаточно большого числа. Поиск ответов на перечисленные выше вопросы составляет цель моей работы. Конкретные задачи состоят в написании программ на языках Free Pascal, Visual Basic for Applications (VBA), MATLAB R2009b находящих превосходно-простые числа и разлагающих их на превосходно-простые слагаемые, в выдвижении и проверке гипотез о числе превосходно-простых чисел.

В ходе выполнения работы были написаны множество программ в разных языках, найдены все превосходно-простые числа в десятичной системе до 10^8 . После этого я установил, что все эти числа, за исключением семи, представимы в виде суммы трех

превосходно-простых чисел, и выдвинул гипотезу о том, что это справедливо для всех превосходно-простых чисел без ограничений. Кроме того, на основании теоремы о распределении простых чисел я выдвинул гипотезу о приближенном количестве превосходно-простых в разных системах счисления и проверил ее для чисел, не превосходящих некоторого числа, и нескольких m -ичных систем. А также выдвинул гипотезу о коэффициенте C_k . Проведенное исследование показывает, что превосходно-простых чисел в разных системах счисления достаточно много для использования в задачах шифрования данных.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ САМОДИФФУЗИИ ГАЗА В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Авторы: Андрияшин С.Н., Попов И.А., Хорошилов В.С.
МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия
Научный руководитель: Лежнев В.А.

Цель работы: верификация и визуализация модели самодиффузии в трехмерном газе.
Задачи:

- реализация модели самодиффузии трёхмерного газа в виде программы;
- графическое отображение модели;
- выделение в ней параметров, характеризующих процесс самодиффузии;
- тестирование созданной модели.

В используемой в работе модели частицы расположены в прямоугольном параллелепипеде, разделённом на кубические ячейки со стороной, равной размеру частицы. Границы области могут быть периодическими или зеркальными. Модель обладает следующим набором входных параметров:

- размеры смоделированной области по X, Y, Z;
- диаметр молекулы d ;
- масса молекулы m ;
- плотность газа ρ ;
- температура газа T ;
- время расчета t .

$$f(v) = 4\pi v^2 \left(\frac{m}{2\pi RT} \right)^{3/2} \exp\left(-\frac{mv^2}{2RT}\right)$$

По заданной плотности газа вычисляется количество частиц, которое необходимо распределить по полю. Они распределяются равномерно случайным образом. Модули скоростей частиц распределяются согласно Максвелловскому распределению: Направления скоростей – по равномерному распределению.

Для имитации динамики частиц все они вносятся в список и выбирается интервал времени $\tau = d/v_{max}$. Каждая i -я молекула смещается на расстояние tv_i . Если расстояние между молекулами из соседних ячеек, становится меньше d , то считается, что происходит столкновение. Скорости столкнувшихся молекул меняются по следующим

$$\vec{v}'_1 = \vec{v}_1 + (\vec{v}_{21} * \vec{e})\vec{e}$$

$$\vec{v}'_2 = \vec{v}_2 - (\vec{v}_{21} * \vec{e})\vec{e}$$

законам:

Достоинством такого моделирования взаимодействия частиц является то, что имитируется взаимодействие частицы не со всеми другими, а только с расположенными в

ближайших 27 ячейках. Благодаря этому значительно сокращается время работы алгоритма. Однако такая модель имеет неточности, вызванные обработкой молекул в порядке списка, не зависящего от положений частиц и их скоростей.

В работе используется программа, реализующая данный алгоритм и сохраняющая в файл положения частиц в некоторые моменты времени. Эта программа была модифицирована нами для достижения цели работы. После этого в ней можно выделить цветом частицы, находящиеся в определённой области, которые затем расходятся по полю, и мы можем отследить их траектории. Таким образом, программа может не только моделировать начальное распределение и взаимодействие частиц в газе, но и рассчитывать как частицы распределяются в занимаемом газом объёме с течением времени, то есть процесс самодиффузии.

Нами была создана программа, которая последовательно отображает сохранённые кадры, что создаёт эффект анимации. С помощью средств Delphi и Direct3D программа строит центральную проекцию смоделированного пространства с частицами на плоскость экрана. Имеется возможность вращения пространства и движения камеры, управления анимацией. Таким образом нами реализовано трёхмерное динамическое графическое отображение процесса самодиффузии. Это имеет практическое значение, так как компьютерное моделирование позволяет выделить некоторые молекулы и проследить за их движением.

Во время первичной верификации модели мы убедились, что границы области являются периодическими, распределение частиц равномерное, а их скоростей – Максвелловское.

Для дальнейшей проверки программы она была модифицирована, так чтобы в ней вычислялись некоторые числовые характеристики. Установив достаточное число показаний, мы сделали следующие выводы:

- Суммарный импульс частиц равен 0 и не изменяется. Распределение скоростей моделируется правильно. Выполняется закон сохранения энергии и импульса.
- Скорость красных и чёрных частиц не отличается более чем на 0,1%. Красные и чёрные частицы одинаковы и отличаются только цветом. Принцип взаимодействия частиц реализован верно.
- Средняя скорость молекул в модели отличается от теоретической не более чем на 2-3%.
- Поведение коэффициента диффузии и среднего времени свободного пробега похоже на теоретическое: коэффициент диффузии прямо пропорционален квадратному корню из температуры и обратно плотности, а время свободного пробега частиц обратно пропорционально плотности и квадратному корню из температуры.

Вывод:

Смоделировано пространство, начальное расположение частиц, их скорости и принцип взаимодействия. Мы модифицировали компьютерную программу, реализующую данное взаимодействие таким образом, чтобы достигнуть цели – смоделировать процесс самодиффузии. Нами была создана программа, трёхмерно отображающая смоделированный процесс.

Это имеет практическое значение и является экономным и быстрым способом смоделировать самодиффузию по сравнению с некомпьютерными методами и моделью молекулярной динамики.

Несколько тестов показали, что компьютерная модель построена верно. Она правильно отображает распределение частиц на поле, их скоростей и их взаимодействие. Дальнейшей целью работы является совершенствование графического отображения модели и продолжение проверки правильности отображения самого процесса диффузии на основе её свойств.

**УЧЕТ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ
МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТОВ КОМПОЗИЦИИ
ПРИ РАСЧЕТЕ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ УПРУГОСТИ
МНОГОФАЗНЫХ СРЕД**

Авторы: Ануфриев Н., Песчинский И., Черданцев К.

МАОУ лицей №13 п. Краснообск

Научные руководители: д-р т. н., профессор кафедры ИМ НГТУ Резников Б.С.,

учитель математики высшей квалификационной категории Абрамян О.И.,

учитель информатики Мальцев Д.А.

Композиционные материалы, используемые в современной технике, представляют собой ансамбль весьма большого количества первичных элементов (волокон, «усов», частиц, связующего и т.д.) механические свойства которых, как показывают эксперименты, имеют значительный разброс. Поэтому исследование влияния стохастического разброса упругих характеристик субструктурных элементов композиции является актуальной задачей, так как позволяет наиболее точно прогнозировать макроскопические модули упругости неоднородных материалов.

Целью данной работы является: на основе предложенных соотношений разработать алгоритм и программу численного счета для исследования эффективных модулей упругости многофазных сред. При этом использовался метод стохастических испытаний (метод Монте – Карло) и считалось, что модули Юнга элементов композиции являются случайными величинами, которые подчиняются нормальному закону распределения.

Разработанная программа позволила провести численный анализ влияния количества стохастических испытаний и структуры композита (количество фаз, их объемное содержание и взаимное расположение) на математическое ожидание и дисперсию осредненных модулей всестороннего сжатия и сдвига, различных структурно-неоднородных материалов.

**ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ GPS И ГИС
ТЕХНОЛОГИЙ**

Авторы: Астапов А. М., Дайбова Д. Д.

МБОУ «Технический лицей при Сибирской государственной геодезической академии»,

Новосибирская область, г. Новосибирск

Научный руководитель: Калюжина Л. Н.

Каждая из загрязненных природных сред по-своему влияет на здоровье населения, негативные последствия возрастают при совместном их действии. При загрязнении атмосферного воздуха, воды, почвы, радиации, то есть при ухудшении состояния среды обитания становится не только фактором риска для здоровья, но и главной угрозой для жизни людей, всего человечества.

Новосибирская область – один из наиболее динамично развивающихся субъектов Российской Федерации. В условиях активного экономического роста, модернизации действующих и создания новых производств, наращивания объемов промышленного производства, может привести к образованию новых источников загрязнения, в том числе гамма-облучения.

В этой связи возникает задача выявления новых источников гамма-облучения с помощью мобильных дозиметров.

Целью нашей работы является разработка методики оценки радиационной обстановки с применением GPS и ГИС технологий.

Методы **исследования**: описательный, поисковый, метод полевых наблюдений и сопоставления, картографических, метод системного анализа.

Технические средства: персональный GPS – навигатор eTrex, детектор-индикатор Gamma.

Объектом исследования является состояние окружающей среды города Новосибирска.

Предметом исследования является методика оценки радиационной обстановки с применением GPS и ГИС технологий.

К основным результатам работы следует отнести следующее:

- рассмотрена радиационная обстановка в Новосибирской области и г.Новосибирске;
- разработана и исследована возможность повышения точности определения абсолютных координат с применением eTrex;
- разработана система кодирования при сборе данных для оценки радиационной обстановки;
- выполнены полевые наблюдения и оценена радиационная обстановка с применением GPS и ГИС технологий.

Научная новизна заключается в подходе применения GPS и ГИС технологий при оценке радиационной обстановки.

Практическая значимость заключается в повышении оперативности сбора и обработки данных и точности определения источников заражения.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОПОРЦИЙ ЛИСТА КЛЕНА

Автор: Ахматова А. В.

МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия

Научный руководитель: Ковалевский А.П.

Мы точно знаем, как измерить длину и ширину прямоугольника, но как измерить длину и ширину фигур неправильной формы? Например, лист клена, где у него длина? А где ширина? Все листья разные: ветвистые и не очень. Так когда же листья начинают ветвиться? В процессе развития и роста? Или же одни листья изначально являются узкими, а другие широкими?

Начнем с определения длины и ширины. Под длиной плоской фигуры будем понимать длину ее диаметра, то есть наибольшего отрезка, концы которого принадлежат фигуре. После того, как диаметр проведен, приступим к определению ширины. Для этого проведем произвольную прямую перпендикулярно диаметру и рассмотрим проекции всех точек фигуры на эту прямую. Длину множества проекций будем называть шириной фигуры.

Эти определения использованы для измерений листьев сибирского клена. Длина листа – это наибольшее расстояние между крайними точками листа (обычно диаметр близок к продольной жилке), ширина листа – это длина поперечной проекции, то есть сумма расстояний от диаметра листа до наиболее удаленных линий, проходящих через точки листа и параллельных диаметру. В соответствии с этими определениями были измерены 192 листа сибирского клена, данные занесены в электронную таблицу и представлены в виде диаграммы.

Из диаграммы видно, что есть два типа листьев клёна: узкие и широкие. Для того, чтобы разделить листья на узкие и широкие, необходимо найти такую линию $y=cx$ и такие две линии $y=k_1x$, $y=k_2x$ для значений, лежащих соответственно ниже и выше этой линии, чтобы сумма квадратов отклонений была наименьшей.

В результате исследования листья поделены на два типа: у одних отношение ширины к длине примерно 0,57, а у других примерно 0,33. Тем самым показано, что каждый лист рождается либо широким, либо узким, и его пропорции сохраняются в процессе роста.

ЧЕМ ДЛИНЕЕ ПУТЬ, ТЕМ МЕНЬШЕ ВРЕМЕНИ НА ДОРОГУ – ВОЗМОЖНО ЛИ ЭТО?

Авторы: Ашурков Н. В., Оршулевич Ю. О.

МАОУ лицей №13, пос. Краснообск

Научный руководитель: Катанский А. В. учитель физики высшей категории МАОУ лицея №13 п. Краснообск

Точка удивления (предмет исследования)

Показали нам в школе видеофрагмент с простым, на первый взгляд, экспериментом: два шарика одновременно начинают скатываться из одного места по разным путям, приводящим в одно и то же другое место. Один катится по короткой прямой чуть наклонной траектории, а второй – по кривой, которая в начале довольно резко спускается, а потом поднимается к месту финиша. И вот этот второй, проходящий существенно больший путь приходил к финишу заметно быстрее первого шарика!



Возникли вопросы:

- Почему так получается?
- До каких глубин падения второго шарика будет продолжаться эффект выигрыша времени?
- Как зависит этот выигрыш от глубины падения второго шарика?

(цели исследования): Нам захотелось воспроизвести этот эксперимент и ответить на поставленные вопросы.

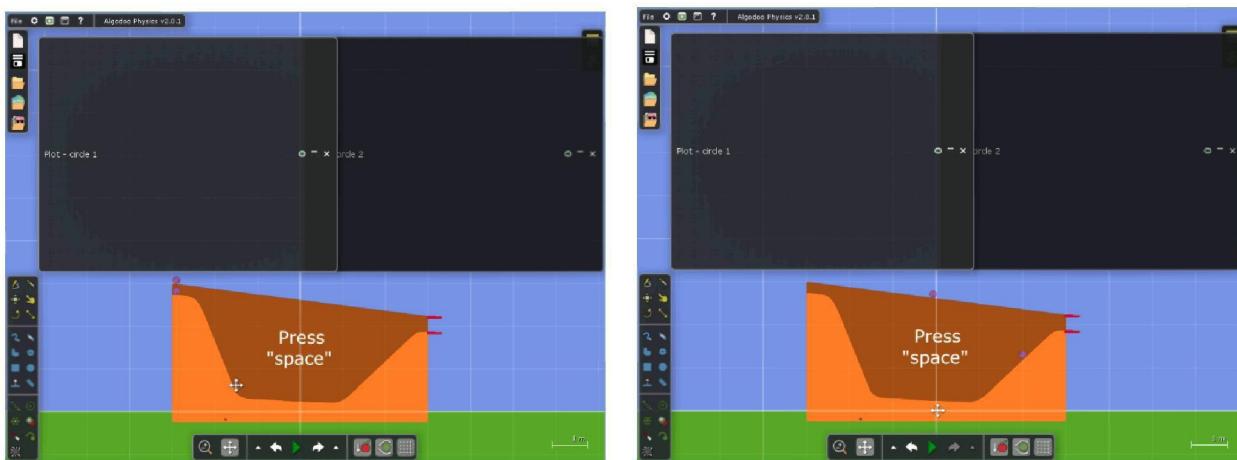
Математическое исследование

В математическом исследовании мы решили рассчитать оптимальный вариант глубины ямы, потому что на первый взгляд кажется, что чем больше глубина, тем быстрее прикатится

шарик, но это не так: в какой-то момент мы начнём терять выигрыш. А при некоторой критической глубине у нас время движения в яме станет равным времени прохождения расстояния первым шариком. Расчёт оптимальной глубины оказался сложным, и мы решили прежде воспользоваться компьютерным моделированием.

Компьютерное моделирование

Моделирование на компьютере осуществили в программе ALGODOO. Задав необходимую среду и параметры, довольно быстро удалось воспроизвести эффект. Теперь можно будет, меняя параметры траектории второго шарика исследовать, как зависит выигрыш времени от глубины опускания этого шарика. То есть экспериментально нашупать эту зависимость и найти глубину, когда выигрыш времени начинает убывать, и предельную глубину, когда этот выигрыш вообще исчезает. Мы были уверены, что выигрыш времени не может расти постоянно.



Натурное моделирования

Нам самим захотелось сделать установку для наблюдения и исследования эффекта. Электролобзиком из пятислойной фанеры были сделаны нужные профили, которые попарно образовали желоба для шаров от бильярда. Установка успешно работает, исследования и математические расчёты продолжаются.

ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ ПАРО-РЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Автор: Байжикова Ж. А.

МБОУ Лицей №126 г. Новосибирска

Научный руководитель: Петров Н. Ю., старший преподаватель кафедры ОФ НГТУ

Цель исследовательской работы:

- Исследование работы паро-реактивного (диафрагменного) двигателя;
- Разработка оптимальной конструкции паро-реактивного двигателя.

Задачи исследования:

- Сконструировать паро-реактивный (диафрагменный двигатель) двигатель;

- Рассчитать КПД двигателя;
- Выявить конструкцию с максимальным КПД.

Актуальность:

Результаты исследования могут быть использованы на уроках физики при изучении тем: «Реактивный двигатель» и «Тепловой двигатель».

Результаты работы также могут быть использованы в качестве основы для создания новых типов двигателей.

Объект исследования: изучение физических процессов связанных с работой простейших тепловых реактивных двигателей.

Предмет исследования: исследования механизма работы диафрагменного двигателя и определение функциональных зависимостей КПД и силы тяги двигателя в зависимости от параметров системы.

Одним из самых простых паровых, а точнее паро-реактивных двигателей является так называемый диафрагменный двигатель. Идея преобразования энергии пара в поступательное движение была впервые выдвинута Героном Александрийским в так называемом Эолипиле, шаре с трубками в котором вода, закипая, превращается в пар и приводит шар во вращение. В диафрагменном двигателе, состоящем из плоского котла-таблетки и двух трубок -впускной и выпускной, происходит сходный процесс. Чтобы двигатель заработал, в одну из трубочек пипеткой заливают воду. Как только из другой трубочки вода начнет выливаться, значит, котел полон. Модель ставят на воду, под котел кладут таблетку сухого горючего (или ставят свечу) и разжигают его. Заливая в трубку вода закипает и выбрасывается в виде пара из трубы. При этом в котле возникает разряжение, приводящее к деформации диафрагмы. После этого сумма усилий разряжения и распрямляющейся диафрагмы приводит к тому, что в котел засасывается новая порция воды. После этого цикл повторяется вновь до тех пор, пока не заканчивается топливо и не остывает котел. В большинстве случаев диафрагменный двигатель используется в небольших моделях судов. В последнее время высказывались идеи возможности использования подобного двигателя для небольших полноразмерных судов как альтернатива ДВС и электрическим двигателям.

В ходе работы сконструировано несколько моделей паро-реактивных двигателей разного размера, с разным количеством сопел и их разным диаметром. Так же сконструировано несколько моделей корабликов, на которые устанавливался паро-реактивный двигатель. Основной узел модели – паро-реактивный двигатель. Он собирается из миниатюрного парового котла с тонкой упругой диафрагмой и тонких трубочек (от 1 и более), выведенных за корму лодки и опущенных в воду.

Основные результаты:

Изучен механизм работы паро-реактивного двигателя. Корабль движется пульсациями: при выбросе жидкости происходит ускорение корабля, а при всасывании его замедление, но при этом перемещение отлично от нуля. Такой характер движения является неэкономичным. Так же в ходе экспериментов показано, что двигатель может работать даже с одной выходной трубкой (соплом). Несколько трубок необходимы для повышения силы тяги КПД, а так же для уменьшения риска возникновения воздушных пробок.

Отметим, что многое в работе двигателя пока неясно. Например, неизвестно, как влияет на его тягу длина трубок или их диаметр.

Выводы:

- КПД двигателя оказался ничтожно мал: $n_{max} = 3 \cdot 10^{-5} \%$. Значит, паро-реактивный двигатель не эффективен только для использования в различных игрушках и моделях.

- При увеличение числа трубок с одной до двух КПД возрастает на 30%. Дальнейшее увеличение не приводит к существенному росту КПД.
- Сила тяги таким же образом возрастает с увеличением числа трубок и составляет порядка 10^3 Н.
- Обнаружено, что существует оптимальный размер двигателя, при котором КПД максимален.

Планируется усовершенствовать конструкцию путем установки отражающих элементов, а так же сделать измерительный стенд и модель двигателя с прозрачной диафрагмой для более детального изучения процессов происходящих в двигателе. Так же планируется определить резонансную частоту колебаний диафрагмы и определить параметры данного режима.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТЕПЛИЦА

Автор: Бакиров В. А.

Средняя общеобразовательная школа №61 им. Н.М. Иванова

*Научный руководитель: Сизых Т. Н.,
учитель математики высшей квалификационной категории*

- Обоснование актуальности проекта**

Для территории Сибири характерен резко континентальный климат с высокой дневной температурой и низкой ночной температурой. Для получения высокой урожайности плодовоощных культур необходимо в теплице поддерживать оптимальную дневную температуру во избежание выгорания растений. Регуляция температуры вручную требует значительных временных, финансовых и трудозатрат (особенно, если добираться до дачи издалека). Автоматизация процесса регулирования дневной температуры в теплице позволит снизить издержки производства, и позволит дачникам не ездить на дачи специально для того, чтобы открыть теплицу в жаркий день.

- Изучение принципа действия существующих устройств**

Современная промышленность предлагает несколько типов автоматических устройств, приоткрывающих форточки в теплице. Основу ряда устройств составляют специальные гидроцилиндры, наполненные машинным маслом. Масло имеет достаточно большой коэффициент температурного расширения, и при нагреве начинает давить на поршень, а тот в свою очередь поднимает (открывает) форточку парника.

Принцип, который положен в основу моего автоматического устройства, основан на программируемом управлении дверцей форточки и аналогов, представленных на рынке, нет. Таким образом, я считаю свое устройство уникальным, новым и интересным для практического (в т.ч. коммерческого) применения.

Цель проекта

создать устройство, открывающее окна теплицы для проветривания при достижении заданной пороговой температуры 30° .

Задачи проекта

- Собрать экспериментальную модель устройства
- Написать для него программу
- Отладить программу и привести устройство в действие
- Рассчитать экономическую выгоду

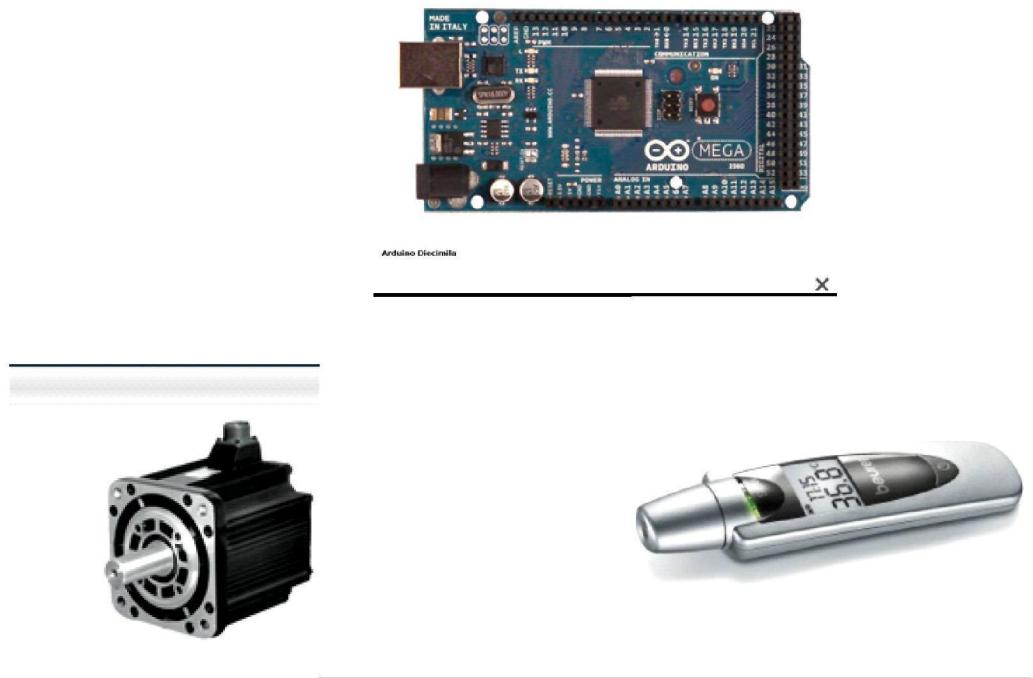
Идея, материалы и методы

использовать микроконтроллер, электронный термометр и сервопривод для оптимизации температуры в теплице методом запрограммированного открытия и закрытия форточки.

Язык программирования

При создании экспериментальной модели устройства использовался язык программирования “ARDUINO”, который является смесью языка C# и “PROCESSING”.

Рисунок 1. Схема Устройства



Данный проект имел целью создать устройство, открывающее окна теплицы для проветривания. В результате работы над проектом создана экспериментальная модель устройства, написана программа, приводящая это устройство в действие, проверена работоспособность устройства. Таким образом, можно оборудовать имеющиеся на даче теплицы данными автоматическими устройствами и экономить время и деньги на поездках на дачу

ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ БЕЗ ПРОВОДОВ ПОСРЕДСТВОМ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Авторы: Барсуков Д. Р., Иост А. В.
МБОУ «Инженерный лицей НГТУ» г. Новосибирска
Научный руководитель: Заковришина О. В.,
учитель физики высшей квалификационной категории

Целью работы являлось конструирование устройства для передачи и устройства для приёма электроэнергии без проводов. Передатчик был уже готов – в его роли выступал трансформатор Тесла. Оставалось придумать и сделать приёмник. Для этого были поставлены следующие задачи:

- Исследовать модель электрического поля трансформатора Тесла (форму поля, его напряженность в различных точках).
- Узнать частоту передатчика.
- Сделать колебательный контур на заданную частоту.
- Собрать приёмник и проверить его работоспособность.
- Измерить его КПД и другие параметры.
- Проанализировать результаты измерений.
- Сделать выводы из проделанной работы.

Для исследования электрического поля была создана двухмерная модель нашего трансформатора Тесла в программе **Femm**. Эта программа предназначена для моделирования электрических и магнитных полей. На картине напряжённости электрического поля можно было увидеть участки с сильной напряжённостью вокруг краёв тороида и на конце терминала. Однако напряжённость ни о чём не говорит, поэтому дальше рассматривалась картина распределения напряжения вокруг трансформатора. Здесь было замечено, что даже на расстоянии в 3-4 метра от трансформатора присутствует значительное напряжение относительно земли. Это значит, что заземлив один контакт приёмника и поместив второй контакт в пространство около передатчика (трансформатора) мы получим на приёмнике высокое переменное напряжение.

Далее была измерена рабочая частота передатчика широкополосным радиоприёмником AORAR8000. Измерялся уровень сигнала на диапазоне частот 100 кГц - 1100 кГц и строился график зависимости уровня сигнала от частоты. На графике чётко был виден пик основной частоты – 190 кГц.

Далее началась разработка приёмника. За основу была взята схема детекторного радиоприёмника, только с тем отличием, что вместо одного диода был поставлен диодный мост. Из конденсатора К78-2 (1 кВ x 15 нФ) и собственноручно намотанной катушки с переменной индуктивностью (38,4 мкГн ~ 54,7 мкГн) был собран колебательный контур, одну половину которого заземлили, а другую подключили к «антенне» - шарику из фольги диаметром 4 см. Данный колебательный контур был подключен к выпрямителю – диодному мосту с конденсатором. В дальнейших опытах напряжение измерялось именно на выходе выпрямителя.

Чтобы настроить приёмник на частоту передатчика, подбирались такое положение сердечника катушки с переменной индуктивностью, при котором на выходе приёмника достигалось максимальное напряжение (остальные параметры при этом, естественно, не изменялись).

После настройки были опыты. Сначала измерялось напряжение холостого хода (приёмник без нагрузки), получаемое приёмником на разных расстояниях от передатчика, и строились графики зависимости принимаемого напряжения от расстояния. В следующих двух опытах в качестве нагрузки приёмника были подключены резисторы 100 Ом и 10 Ом,

измерялось падение напряжения на них, и по формуле $P=U^2/R$ рассчитывалась мощность, выделяющаяся на резисторе. Были построены графики зависимости мощности и КПД от расстояния между приёмником и передатчиком.

Получилось, что при нагрузке в 100 Ом КПД составил 3,5% на расстоянии полметра, но уже на расстоянии 2 метра он упал ниже одного процента. При нагрузке 10 Ом КПД даже на расстоянии в полметра уже был значительно меньше - 0,4%.

В результате проделанной работы было создано устройство, способное принимать электроэнергию из электрического поля трансформатора Тесла, но, к сожалению, с очень маленьким КПД и на очень маленьком расстоянии. Возможно, если повысить частоту передачи и использовать высокоомную нагрузку, то КПД возрастёт.

Ссылки:

1. Форум по катушкам Тесла и другим высоковольтным устройствам.
<http://flyback.org.ru/>
2. Форум радиолюбителей. <http://radiokot.ru/>

ТРАНЗИТ ВЕНЕРЫ В 2012 ГОДУ

Авторы: Барышев А. А. Кротов В. В., Ли-Ван-Ин Р. В.

МБОУ «Технический лицей при СГГА»

*Научный руководитель: Калюжина Л. Н., учитель географии высшей категории
МБОУ «Технический лицей при СГГА»*

Венера - едва ли не самая загадочная планета Солнечной системы. Внешнее сходство с Землей при полной противоположности природных условий сделали её уникальным аналогом нашей планеты и заставили ученых искать причины удивительной эволюции Венеры, начало которой, вероятно, имело немало общего с самым ранним периодом истории нашей планеты. Долгое время Венера, столь похожая на Землю по своим основным параметрам, воспринималась многими учёными как своеобразная лаборатория, способная помочь землянам разобраться в перипетиях своего отдалённого прошлого и приподнять завесу над тайной будущего.

Наблюдения за Венерой велись еще до нашей эры разными народами. Особое место в этих наблюдениях отводилось наблюдениям за транзитом Венеры по диску Солнца, так как это обогащает знания движения планет Солнечной системы.

В этой связи, **целью** моей работы являются наблюдения за транзитом Венеры по диску Солнца.

Методы исследования: описательный, поисковый, метод полевых наблюдений и сопоставления.

Технические средства астрономических наблюдений: телескопы, фотоаппарат и видеокамера.

Предметом исследования являются наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца.

Объектом исследования являются планеты Солнечной системы.

К основным результатам работы следует отнести следующее:

1) рассмотрены общие сведения о Венере, обстоятельства прохождения Венеры по диску Солнца и явление Ломоносова М.В.;

2) проведены астрономические наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца 06.06.2012 г. в Новосибирске;

3) выполнен анализ результатов астрономических наблюдений.

При наблюдении транзита Венеры на диске Солнца отсутствовали яркий ободок и размытость краев Венеры. Это обусловлено применяемыми типами светофильтров и конструкцией телескопа.

Применяемые светофильтры сильно ослабляют солнечный свет и работают в узком диапазоне. Тогда как Ломоносов М.В. использовал предельно слабые солнечные фильтры и вел наблюдения методами, повышающими чувствительность глаза.

В аспекте конструкции телескопа, можно предположить, что Ломоносов М.В. использовал метод, повышающий чувствительность глаза, то есть дополнительно поставил трубу Галилея.

В этой связи, с целью наблюдения явления Ломоносова М.В. в дальнейшем необходимо использовать широкополосные светофильтры, применять методы наблюдений, повышающие чувствительность глаза и проводить цифровую автоматизированную съемку с последующей обработкой в разных частях спектра.

Научная новизна заключается в результатах астрономических наблюдений за Венерой и в рекомендациях для проведения астрономических.

Практическая значимость. Результаты наших наблюдений могут быть использованы при изучении астрономии в 11 классах и определении характеристик планеты, например, размера планеты, скорости вращения и так далее.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПИРАТСТВО И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

Авторы: Белова А. Н., Готселих Ю. А.

МБОУ «Технический лицей при СГГА», г. Новосибирск

Научный руководитель: Миронова С. А., учитель информатики высшей квалификационной категории

В современном, постоянно развивающемся обществе, тема пиратства и защиты информации, несомненно, актуальна. Пиратство приносит значительные убытки правообладателям информации. С пиратством стараются бороться, но чтобы искоренить его полностью, потребуется немало времени и усилий, что стало толчком к созданию систем защиты информации.

Целью нашей работы является исследование систем защиты информации. Для реализации цели были поставлены следующие задачи: изучить историю компьютерного пиратства, рассмотреть системы защиты информации, определить ответственность за компьютерное пиратство.

Проблема пиратства обозначилась в начале 80-х годов с появлением персональных компьютеров и взрывообразным расширением круга их пользователей. Сформировался огромный рынок коммерческих программных продуктов, которые можно уже было легко воровать. Но в странах с развитым понятием «права собственности» проблему довольно успешно решили юридическими методами.

По сути, компьютерное пиратство – это такое же воровство товара. Однако следует признать, что программа не является обычным товаром.

Основными формами компьютерного пиратства являются:

- Интернет пиратство.
- Незаконное копирование конечным пользователем.
- Незаконная установка программ на жесткие диски компьютеров.
- Изготовление подделок.
- Нарушение ограничений лицензии .

Высокий уровень распространения пиратских копий является серьезным препятствием для развития индустрии программного обеспечения и не позволяет этой отрасли экономики полностью реализовывать свой потенциал. Оказывая негативное воздействие на экономику в целом, компьютерное пиратство наносит ущерб каждому члену общества, в частности разработчикам и правообладателям.

Сложившаяся неблагоприятная ситуация способствовала созданию систем защиты информации.

Исследуя направления защиты информации и соответствующие им технические средства мы выяснили, что существуют:

- Защита от несанкционированного доступа (НСД) ресурсов автономно работающих и сетевых ПК.
- Защита серверов и отдельных пользователей сети Internet от злонамеренных хакеров, проникающих извне.
- Защита секретной, конфиденциальной и личной информации от чтения посторонними лицами и целенаправленного ее искажения.
- защита ПО от нелегального копирования с помощью электронных ключей
- Защита от утечки информации по побочным каналам (по цепям питания, каналу электромагнитного излучения от компьютера или монитора).
- Защита от шпионских устройств, устанавливаемых непосредственно в комплектующие компьютера, так же как и измерения зоны излучения

Мы рассмотрели три класса средств защиты информации, каждый из которых предназначен для своего специфического круга задач.

Также существуют программно-аппаратные средства защиты ПК от несанкционированного доступа, которые решают следующие вопросы:

- идентификация и аутентификация* пользователя при входе в систему;
- контроль целостности СЗИ, программ и данных;
- разграничение доступа пользователей к ресурсам ПК;
- блокировка загрузки ОС с дискеты и CD-ROM;
- регистрация действий пользователей и программ.

Программно-аппаратные средства защиты ПК от несанкционированного доступа: Электронный замок «Соболь», система защиты информации SecretNet, «Криптон-Замок», «Криптон-4К/16 Замок», «Аккорд 1.95», «ГРИМ-ДИСК», Secret Disk

Дактилоскопические устройства защиты информации: UMATCH BioLink Mouse, EyeD Opti Mouse

Средства защиты от нелегального использования ПО на базе электронных ключей: Aladdin HASP4, Aladdin Hardlock, Guardant, Eutron Smart Key - Plus+, MPKEY.

Ответственность за компьютерное пиратство

Гражданско-правовая: от 10 000 до 5 000 000 рублей, определяемом по усмотрению суда; в двукратном размере стоимости экземпляров произведения или в двукратном размере стоимости права использования произведения.

Административная: для граждан –от 1 500 до 2 000 рублей; для должностных лиц –от 10 000 до 20 000 рублей; для юридических лиц –от 30 000 до 40 000 рублей.

Уголовная: до 200 000 рублей или в размере заработной платы/иного дохода осужденного за период до 18 месяцев; обязательные работы на срок до 480 часов; исправительные работы на срок до 2-х лет; принудительные работы на срок до 2-х лет; лишение свободы на срок до 2-х лет.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ДОМА

Авторы: Богомолов М. А., Ногай Д. А., Чурсин Г. А.

МБОУ «Инженерный лицей НГТУ» г. Новосибирска

*Научный руководитель: Муль П. Ф., учитель информатики первой категории,
руководитель РМО учителей информатики Ленинского района,
начальник отдела информатизации НИПКиПРО*

Наверное, каждому человеку, живущему в компьютерный век, хотелось прийти домой и почувствовать себя свободным от домашней рутины.

Человек стал думать, как сделать так, чтобы не только человек заботился о доме, но и дом заботился о человеке. Воплощение данной идеи в реальность воплотилось в виде всеми нам известного понятия «умный» дом.

В данной работе мы рассмотрим создание «умного» дома на основе роботизированной системы автоматизации дома.

Под «умным» домом следует понимать систему, которая обеспечивает безопасность, комфорт и ресурсосбережение для всех пользователей. В простейшем случае она должна уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в доме, и соответствующим образом на них реагировать: одна из систем может управлять поведением других по заранее выработанным алгоритмам. Кроме того, от автоматизации нескольких подсистем обеспечивается синергетический эффект для всего комплекса.

В этом случае исключается необходимость пользоваться несколькими пультами при просмотре ТВ, десятками выключателей при управлении освещением, отдельными блоками при управлении вентиляционными и отопительными системами, системами видеонаблюдения и сигнализации, воротами и прочим.

Цели и задачи, которые мы перед собой поставили.

1. Проанализировать технологии, на которых построены уже имеющиеся «умные» дома

4. Собрать физическую модель «умного» дома

5. Протестировать работоспособность модели УД в различных (типовых) ситуациях

6. Предоставить проект создания из обычного дома «УД»

7. Проанализировать себестоимость «умного» дома

В ходе нашей работы была не только создана физическая модель «Умного дома», но и написаны различные программы для реализации всего процесса. Так, например, реализован сервер с базой данных на мини-компьютере cubieboard, веб страница на управляющей плате arduino, связь всех элементов в одну единую систему.

Ардуино – открытое устройство для разработки. Кубиборд – открытое устройство для разработки, более мощное, чем ардуино, но и соответственно более дорогое. Все использованное оборудование можно легко найти в магазинах электроники по малой цене. Что и позволило нам выбрать именно такой вариант. Так, например, в случае поломки датчика мы могли найти ему замену буквально за пару дней. После собрания макета началась программная разработка, нами были написаны программы для считывания всех датчиков, находящихся в доме. Для регуляции освещения в выбранной зоне. Сервер для сбора данных статистики, и веб страница управления всеми системами и просмотром статистики.

Заключение

Работая над данным проектом, мы познакомились с особенностями работы с управляющими платами arduino, системой «Умных домов», принципом работы шифт регистра

Изначально перед нами стояла цель построить физическую модель «Умного дома», изобразив наглядно все возможные в наших условиях функции. Фактически была построена модель с множеством возможных функций и показаны лишь некоторые элементы всей конструкции, а так же написаны программы для реализации этих функций. В дальнейшем планируется развить наш проект в лучшую сторону, добавив новые функции, а так же улучшив работу уже используемых. Приводя пример новых функций можно отметить авторизацию входа и открытие входной двери по сканеру отпечатка пальца.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Автор: Быков Б.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю. В. Кондратюка»

Научный руководитель: Вахрушев Р. В.

Высокое напряжение необходимо при решении многих научных и инженерно-технических задач. Настоящая работа посвящена реализации одной из схем получения высоких импульсных напряжений и изучению её особенностей. Разработан и создан многоступенчатый генератор Маркса с выходным напряжением до 40кВ. Изучены особенности работы созданного генератора, рассчитаны и измерены его параметры. Проанализированы возможности дальнейшего увеличения выходного напряжения.

Получение высоких напряжений является актуальной задачей со времен открытия электричества и по наши дни. Высоковольтные генераторы получили широкое применение в ускорителях заряженных частиц, которые применяются в научных исследованиях, производстве и даже как двигатели для космических аппаратов. Поэтому существует потребность в создании генераторов на высокие напряжения.

В мире разработан ряд схем для получения импульсного и непрерывного высокого напряжения, в которых используется принцип сложения (умножения) более низких напряжений. В данной работе была реализована импульсная схема Аркадьева-Маркса, в которой происходит сложение напряжений на предварительно заряженных отдельных конденсаторах. Генераторы, работающие по такой схеме, получили название многоступенчатых генераторов импульсных напряжений или генераторов Маркса. Принцип действия основан на последовательном соединении ранее заряженных конденсаторов. При зарядке конденсаторы соединены параллельно через высокоомные резисторы. После зарядки конденсаторов запуск генератора инициируется с помощью газовых разрядников. Образовавшиеся разряды производят последовательное соединение заряженных конденсаторов. Таким образом, выходное напряжение увеличивается пропорционально количеству соединённых конденсаторов.

Был спроектирован и собран высоковольтный импульсный генератор с выходным напряжением до 40кВ. В ходе работы были выявлены сильные и слабые стороны собранной установки, и разработаны способы дальнейшей модернизации генератора. В будущем такой генератор может стать основой лабораторной установки для демонстрации и изучения газовых разрядов.

ПРОЕКТ “НАСТОЛЬНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ 3D СКАНЕР”

Авторы: Веловатый Д. Е., Хивинцев М.К.

МБОУ «Гимназия №1», г. Новосибирск

Научный руководитель: Беликов И. И., студент МФТИ

Описание

Установка, которую мы построили, позволяет строить трехмерные модели объектов, путем сканирования их лазерным 3D сканером. Объект помещается на вращающуюся подставку, или рядом с установкой. Объект сканируется в течение некоторого времени (от нескольких минут, до часа), а после этого мы получаем трехмерную модель объекта на компьютере.

Принцип работы

Разместим лазерный луч параллельно воображаемой линии из центра камеры. Включим лазер, после чего поместим объект на пути лазерного луча так, чтобы точка на объекте была видна на камере. Теперь начнем приближать и удалять объект. Заметим, что точка на изображении с камеры перемещается. Т.е. положение точки на камере зависит от расстояния до объекта. А значит можно определять дистанцию до объекта с помощью лазера и камеры. На этом принципе и основана работа нашего дальномера.

Область применения

Полученные в результате сканирования модели можно распечатать на 3D принтере, или же так и оставить в цифровом виде. Это может пригодиться при сканировании предметов искусства (статуэток, например), для сохранения их вида для будущих поколений. Также полученная модель может значительно облегчить жизнь художникам, которые создают объемные модели для игр или мультфильмов на пример. Можно использовать отдельно 3D сканер. Так как наш сканер сканирует сразу полоску (двухмерный срез), то его можно использовать для поиска браков на производстве (выступающих частей) или же сканировать срез внешней поверхности объекта (например, смотреть в каких местах появился изгиб или деформация на плоскости).

Чем наш проект отличается от аналогичных установок

В первую очередь ценой. Цена сканера колеблется от 2000 до 3000 рублей (против 60 000- 150 000 рублей у конкурентов), что позволяет иметь такой каждому человеку у себя дома. Второе – скорость сканирования. Сканер способен отсканировать объект за 24 минуты. Третий фактор – это простота в использовании. Процесс сканирования можно описать как “Поставил-включил”, а через некоторое время получил результат. А так как установка имеет размеры принтера, то она с легкостью поместиться на столе, не создавая ощутимых проблем. Ко всему прочему, подобные сканеры сохраняют модели как «облако точек». Такой формат неудобен для последующего редактирования, наш же сканер сохраняет модель в файл .obj

Реализация

Установка состоит из подставки, на которую ставиться объект, мотора, который приводит в движение подставку, и сканера. Сканер мы тоже собрали сами. Он собран из лазера и HD камеры. Мотор использован шаговый униполярный, а для управления им с компьютера собрана плата на микроконтроллере stm32f050f4p6. Связь с компьютером осуществляется посредством переходника usb<->COM. Вся установка размещена на пружинах, с целью уменьшения вибраций.

Программная часть проекта выполнена на языке Java с использованием технологий jMonkeyEngine3 (OpenGL) для визуализации изображения. Для связи с микроконтроллером используется библиотека jSSG. Для работы с камерой используем

библиотеку JavaWebcamCapture. Программа позволяет сохранять модели, подгружать их, перемещаться вокруг моделей, рассматривая их с разных сторон.

По окончании сканирования можно экспортить модель в удобный для редактирования открытый формат .obj, который поддерживается большинством пакетов 3D моделирования.

Процесс сканирования

После того как предмет установлен на подставку, и программа запущена, начинается процесс сканирования. Первым шагом делается фотография с камеры и сохраняется. Потом с компьютера посыпается команда на включение лазера. Делается и сохраняется фотография с включённым лазером. В результате сравнения этих фотографий и некоторых математических операций вычисляется расстояние до точек объекта, лежащих в плоскости, в которой светит лазер. Точки строятся в программе в соответствии с их координатами и сохраняются в файл. После всего этого посыпается команда на выключение лазера и поворот платформы на один шаг. Далее эта последовательность операций повторяется много раз.

НАХОЖДЕНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ СДВОЕННОГО СПУТНИКА С МАКСИМАЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ ВЫСОТЫ ОРБИТЫ

Авторы: Волков П.Д., Осипов М.А.
МБОУ Лицей №126, Новосибирск, Россия
Научный руководитель: Лежнев Е.В.

Важнейшей из природных сил, действующих на космический аппарат, является сила всемирного тяготения. Силы тяготения (гравитационные силы) между небесными телами и космическим аппаратом подчиняются открытым Ньютона закону всемирного тяготения. Согласно ему всякие две материальные точки притягиваются друг к другу с силами, прямо пропорциональными массам точек и обратно пропорциональными квадрату расстояния между ними.

На движение космического аппарата действуют различные факторы:

- аэродинамические силы;
- давление солнечного излучения;
- электрические и магнитные силы;
- метеориты;
- притяжение планет, Солнца.

Наибольшее значение из них имеет последний. Поэтому в космонавтике при осуществлении примерных расчетов («в первом приближении») рассматривают движение космического аппарата под действием одного притягивающего его небесного тела, т. е. исследование движения осуществляется в рамках ограниченной задачи двух тел, что позволяет получить важные закономерности, которые могут ускользнуть от нашего внимания, при изучении движения космического аппарата под влиянием всех действующих на него сил.

Мы рассматриваем сдвоенный спутник, описанный в [1], особенностью которого является то, что он состоит из двух равных точечных центров масс, соединенных некоторым легким длинным, способным раздвигаться стержнем. Таким образом, спутник представляет собой «гантель», которая способна сдвигаться и раздвигаться.

Обязательное условие реализации для этой модели – одинаковое расстояние, на которое в каждый момент времени точечные центры масс удалены от центра

астрономического тела, а поскольку размеры тела малы по сравнению с расстоянием до Земли, то шары спутника можно рассматривать как материальные точки, на которые действуют гравитационные силы.

Когда шары сведены вместе и находятся на расстоянии R от центра Земли, они притягиваются к Земле с силой F . Если раздвинуть шары, сохраняя расстояние от них до центра Земли прежним вдоль силовых линий гравитационного поля; то на каждый шар будет действовать сила, равная $F/2$. Эти силы будут направлены к центру Земли под некоторым углом α друг к другу. «Гантель» будет притягиваться слабее, чем материальная точка той же массы, поскольку результирующая сила, действующая на раздвинутый спутник, равна:

$$2F_R = F \cos \alpha$$

При движении спутника по орбите его скорость может меняться. Для управления движением спутника необходимо регулировать силу притяжения, чего можно добиться за счет изменения расстояния между шарами спутника. Мы будем управлять этим движением, и за счет этого спутник будет удаляться или приближаться к Земле.

Для изменения орбиты нужно ослабить силу притяжения в то время, когда она тормозит корабль, и вернуть ей прежнее значение, когда она корабль разгоняет. Для этого в перигее нужно быстро развести шары и удерживать на некотором расстоянии, а в апогее свести шары вместе, в перигее снова их раздвинуть и так далее. Работы по разгону и торможению перестанут компенсироваться, раз за разом максимальная кинетическая энергия «гантели» будет увеличиваться, и спутник сможет уйти от Земли.

Траектория движения спутника состоит из половинок эллипсов, [2], у которых расстояния в апогее увеличиваются, а в перигее уменьшаются. По мере уменьшения перигейного расстояния скорость в перигее растет, ибо момент импульса «гантели» все время остается постоянным. При увеличении скорости сил притяжения может уже не хватить, чтобы завернуть траекторию, и спутник уйдет от Земли по параболической или гиперболической траектории.

То есть изменение скорости спутника при раздвижении/сдвижении влечет за собою изменение орбиты спутника, а это в свою очередь приводит к тому, что циклическое изменение скорости спутника при обращении также меняет свой характер.

Возникает вопрос: как же быть с законом сохранения энергии, ведь спутник не совершает работы в гравитационном поле? В [3] приводится очень оживленная дискуссия по этому поводу. В случае добавления малой тяги на такой спутник как изменится спиральная траектория?

Целью нашей работы является исследование выполнения закона сохранения энергии при данном движении.

Выводы:

- Спутник при движении не совершает работу в гравитационном поле, поэтому переход на орбиту с большей энергией не происходит. Значит, спутник может улететь только в том случае, если пройдет очень близко от центра астрономического тела.
- В случае добавления к гантели малой тяги энергия, затраченная на сдвижение, идет на деформацию спиральной траектории и мы описали характер этого изменения: спираль получается повернутой на некоторый угол и более вытянутая. При этом ее вытянутость зависит от скорости растяжения спутника, а угол между спиралями еще и от длины спутника.

Список использованной литературы:

1. Воробьев И. И. *Необычное путешествие* Квант №2 – «Наука», 1974 г.
2. Левантовский В. И. *Механика космического полета* – М., 1980 г.
3. В.В. Белецкий *Очерки о движении космических тел* – «Наука», 1972 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕПНЫХ ДРОБЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

Авторы: Волкова Я.Я., Лапшова Ю.В.
МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия
Научный руководитель: Селезнев В.А.

Цель работы: построение геометрической интерпретации подходящей цепной дроби действительного числа.

Работа состоит из двух частей:

В первой части на основе матричного представления цепных дробей строим геометрию действия матричных элементов, входящих в представления цепных дробей.

Во второй части строим геометрическое изображение точности подходящей дроби для действительного числа.

1. Матричное представление

Мы использовали теорему о матричном представлении цепной дроби, полученное на нашем семинаре и представленное в докладе наших одноклассниц Павлик В., Микитюк Е. «Матричное представление цепных дробей» под руководством В.А. Селезнева:

Теорема...,

Где(a) = есть L-действие на число .

Другими словами,.

2. Понятие и свойства L-действия

L-действие - это матричное представлениедробно-рациональной функции. Заметим, что представление есть L-действие.

Теорема о возникновении L-действия.

Лемма о разложении L-действия.

3. Единственность представления для конечных цепных дробей через L-действие

4. Геометрия остатка и точность представления

1) Всякое рациональное число есть результат конечного числа L-действий над 1. При этом последовательность L-действий определена единственным образом.

2) -действие есть результат двух последовательных операций: взятие обратной величины и затем параллельного снова на a .

В цепной дроби оставим n первых целых чисел:

Теорема о длине остатка: Все цепные дроби с одной конечной частью и различными остатками заполняют все точки промежутка, длина которого не превосходит .

5. Вывод 1: любая конечная цепная дробь - однозначно определённая последовательность элементов, начинающихся с 1.

Вывод 2: все цепные дроби с одной конечной частью и различными остатками заполняют все точки промежутка, длина которого не превосходит.

6. Список используемой литературы:

Хинчин А.Я. «Цепные дроби» издание третье,

Бескин Н.М. статья «Цепные дроби» в журнале «Квант», 1970

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО ПСИХОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА ПО ЕГО РЕЧЕВЫМ ОБРАЗЦАМ

Автор: Галков А. В.

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Информационно-Экономический Лицей»

*Научный руководитель: Бондаренко М. А., аспирант НГТУ, магистр математики и
информатики*

Анализ эмоций человека по его речи является одной из последних проблем в речевых технологиях. Можно легко идентифицировать три различных аспекта: распознавание речи в присутствии эмоциональной речи, синтез эмоциональной речи, и распознавание эмоций. В последнем случае, цель состоит в определении психофизического состояния говорящего из речевых образцов.

Распознавание психофизического состояния человека является предметом быстро растущего интереса. Одним из источников определения эмоциональных реакций является речь. Русский язык содержит около 40% эмоционально окрашенных слов. Кроме того, эмоции кодируются определенными акустическими параметрами в речевом сигнале. Понимание этих особенностей акустического кодирования эмоций позволит понять сам механизм восприятия эмоций и их выражения.

У человека, если исключить смысл речи и рассматривать только эмоциональную составляющую ее звучания, в ситуации стресса повышается основная частота гласных - это было проверено при исследовании записей черных ящиков потерпевших аварию вертолетов и анализе переговоров военных пилотов, случайно нарушивших границу. Плач младенцев после хирургических процедур также характеризуется высокими частотами и маленькими интервалами. Взрослые оценивают такой звук, как требующий безотлагательной помощи.

Самыми надежными маркерами эмоционального состояния оказались энергетические характеристики звука: при увеличении эмоционального возбуждения энергия звука смещается в высокочастотную область спектра.

Наша работа ориентирована на то, чтобы сделать взаимодействие человека с машиной как можно более естественным, основанным на повседневной человеческой коммуникации с помощью речи, мимики и жестов. Это играет важную роль в улучшении взаимодействия машина-человек, что особенно важно, когда речь является единственным средством общения между человеком и машиной. В области распознавания эмоций из речи **основной целью** будет строительство многоязычного, независимого от динамики распознавателя эмоций. Для этой цели необходимы большие базы данных записей речи на разных языках. Поскольку эти ресурсы пока не доступны, приведенная задача будет решать в первую очередь распознавание психофизического состояния человека.

Задачи:

- разработать комплекс программ, решающий задачу распознавания пола человека из речевых образцов;
- разработать комплекс программ, определяющий психофизическое состояние человека.

Разработанный комплекс программ **может применяться** в медицине (например, помочь при психиатрической диагностике), робототехнике, при дистанционном и самостоятельном обучении, на транспорте, в банковской сфере. Кроме того, распознавание психофизического состояния может найти применение в приложениях для говорящих игрушек, видео- и компьютерных игр, для колл-центров, а также может помочь улучшить оказание услуг за счет адаптации к эмоциональному состоянию пользователя и может способствовать прогрессу в синтезе искусственной речи.

Наиболее распространенными **методами решения задач** в области распознавания изображений, письма, речи и движений являются методы, основанные на применении скрытых марковских моделей и искусственных нейронных сетей.

Скрытые марковские модели являются мощным средством моделирования различных процессов и распознавания образов. Во-первых, математическая структура СММ очень богата и позволяет решать математические проблемы различных областей науки. Во-вторых, применение СММ является наиболее простым, доступным и перспективным методом решения задач.

В качестве **среды программирования** нами была выбрана матричная математическая система MatLab.

В ходе работы над проектом был разработан комплекс программ в MatLab версии R2013b, позволяющий с помощью обученной скрытой марковской модели распознавать из речевых образцов принадлежность говорящего к тому или иному полу. Обучение СММ проходило по алгоритму Баума – Велша. Этот алгоритм используется в информатике и статистике для нахождения неизвестных параметров скрытой марковской модели. Он использует алгоритм «вперёд-назад» и является частным случаем обобщённого ЕМ-алгоритма.

Пол говорящего	Количество испытуемых	Пол определен правильно	Пол определен правильно, %
Мужской	157	134	85
Женский	239	191	80
Всего	396	325	82

Успешность распознавания составляет около 82 %.

Достигнутые результаты являются обнадеживающими: они показывают полезность данного подхода распознавания акустических параметров речи, основанного на правильно обученной скрытой марковской модели. Кроме того, мы считаем, что это хороший базовый уровень для более амбициозных задач. В дальнейшем планируется использовать скрытую марковскую модель для определения психофизического состояния человека.

Литература:

- Rabiner L.R. «A Tutorial on Hidden Markov Models and Selected Applications in Speech Recognition», 1989 IEEE;
- Моттль В., Мучник И. «Скрытые марковские модели в структурном анализе сигналов», 1999 г ФИЗМАТЛИТ;
- Борисов А.В. «Методы анализа и оценивания в скрытых марковских системах при обработке разнородной информации», 2008 г Москва;
- Dymarski P. «Hidden Markov Models, Theory and Applications», 2011 InTech;
- Дьяконов А.Г. «Среда для вычислений и визуализации MatLab», 2010 г Москва.

ВНЕДРЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО РЕЗОНАНСНОГО ГЕНЕРАТОРА

Авторы: Гаськов Д. А., Куранов В. С.

МБОУ «Лицей № 136» г. Новосибирск

Научный руководитель: Маруцак С. В., МБОУ «Лицей № 136», учитель физики

Высокочастотный резонансный генератор (ВРГ) – это резонансный трансформатор, производящий высокое напряжение высокой частоты.

Трансформатор использовался Теслой для генерации и распространения электрических колебаний, направленных на управление устройствами на расстоянии без проводов, беспроводной передачи данных и беспроводной передачи энергии. В начале XX века трансформатор Тесла также нашёл популярное использование в медицине. Пациентов обрабатывали слабыми высокочастотными токами, которые протекая по тонкому слою поверхности кожи не причиняли вреда внутренним органам, оказывая при этом «тонизирующее» и «оздоравливающее» влияние.

Похожая на этот трансформатор схема используется в системах зажигания двигателей внутреннего сгорания, но там она низкочастотная.

В наши дни трансформатор Тесла не имеет широкого практического применения. Он изготавливается многими любителями высоковольтной техники и сопровождающих её работу эффектов. Также он иногда используется для поджига газоразрядных ламп и для поиска течей в вакуумных системах и т.д.

Целью нашей работы является:

Собрать опытную модель высокочастотного резонансного генератора.

Для достижения данной цели нам нужно решить следующие задачи:

- Изучить существующие схемы и принцип действия высокочастотных резонансных генераторов;
- Изучить области применения ВРГ;
- Ознакомиться с влиянием ВРГ на организм человека;
- Ознакомиться с эффектами, наблюдаемыми при работе ВРГ;
- Выбрать рабочую схему ВРГ и собрать опытную модель ВРГ.

За время работы мы ознакомились с информацией о ВРГ, имеющейся в свободном доступе, научились читать электрические схемы и проводить их анализ.

Собрали установку ВРГ – Качер Бровина. Провели серию экспериментов: получили стримеры, лестницу Иакова, зажигали газоразрядные трубки с различными газами (водород, неон, гелий, лампы дневного света).

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ «ОБМОТКИ ТОРА»

Авторы: Гатилова Е.И., Захарова Д.Е.

МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия

Научный руководитель: Селезнев В.А.

В предыдущей работе [Гатилова Е.И., Захарова Д.Е. «Геометрическое управление генераторами равномерного распределения»] мы исследовали генераторы равномерного распределения (ГРР) и их свойства, в т. ч. Генератор построенный на модели обмоток тора. В данной работе мы изучаем основные применения этой модели.

- **Возникновение модели «Обмотки тора»**

Эта модель возникает как представление двухчастотных систем [2].

Пусть система описывается уравнениями:

$$\varphi = \Omega_1 t + \phi_0, \quad \Psi = \Omega_2 t + \Psi_0.$$

Тогда все состояния системы соответствуют параметрам (φ, Ψ) , которые лежат на прямой

$$\Psi = k\varphi + b, \text{ где } k = \frac{\Omega_2}{\Omega_1}, b = \Psi_0 - \frac{\Omega_2}{\Omega_1}\phi_0.$$

- **Построение обмоток тора**

Точки (φ^+, Ψ^+) , к принадлежит Z , лежат на прямой $\Psi = k\varphi + b$ и определяют одни и те же положения системы

Расположим:

- φ по оси Ox с масштабной единицей равной периоду
- Ψ по оси Oy с масштабной единицей равной периоду)

Получим прямую $y = kx + b$ лежащую в плоскости разбитой на квадрат.

Мы отождествляем левую и правую, нижнюю и верхнюю части квадрата, таким образом, превращая плоскость в тор, тогда прямая обращается в обмотку тора.

Нами изучены свойства обмотки: если k (угловой коэффициент) – рациональное, то прямая дает замкнутую обмотку ($\tan a = k = P/Q$)

Если k -иррационально – прямая плотно обматывает тор и лежит как угодно близко к любой точке. Если взять любое сечение тора и отмечать пересечение с обмотками, то получится бегающая точка. Таким образом, возникает ощущение, что перед нами равномерное распределение

- **Моделирование ГРР**

Этот генератор возник как представление обмотки тора.

- Теорема 1(генерации точек $b=0$):

Если k - иррациональное число, то точки

$X_n = \{k^n n\}$, $n=1,2\dots$ заполняют отрезок по закону равномерного распределения.

Замечание: аналитическое доказательство этого свойства весьма трудоемкое, но компьютерная реализация позволяет визуализировать свойство равномерности.

- Проверка равномерности генератора:

Разобьем отрезок $[0;1]$ на 10 частей, сгенерируем выборку случайных величин из этого отрезка, найдем частоты попадания чисел на соответствующие интервалы и проверим стабилизацию этих частот около $1/10$.

Проверка показала, что генератор обладает хорошим свойством равномерности при фиксировании 8 знаков после запятой у иррационального числа и при $n \geq 20\,000$.

Генератор может быть использован для вычисления площадей плоских фигур методом Монте-Карло.

- **Применение к задаче о наилучшем приближении иррациональных чисел.**

Рациональное число - наилучшее приближение иррационального числа a , если для любой другой дроби $c < q$ будет

$$|a - c| < |a - p|$$

Известно, что цепные дроби дают наилучшее приближение. При этом выполняется оценка $|a - c| <$

Известно, что не всякое наилучшее приближение есть цепная дробь.

Вопрос: какие существуют алгоритмы приближения чисел с оценкой

$$|a - c| <$$

Ответ: такие оценки дают числа, генерируемые обмотками тора.

Алгоритм приближения дает следующая теорема:

- Теорема 2

Пусть a – иррациональное число. Тогда для любого сколь угодно большого натурального N существует натуральное $Z < N$ такое, что $|a - c| < \frac{1}{N}$

Здесь $Z = n - m$, таково, что дробные части чисел

$$|\{a_n\} - \{a_m\}| < K - \text{целая часть числа } az$$

Доказательство строится на основе оценок, полученных в доказательстве Теоремы 1.

Вывод: числа, полученные обмотками тора, могут являться наилучшим приближением иррациональных чисел.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПАР НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ ПО ЗАДАННОМУ ЗНАЧЕНИЮ ИХ СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ

Авторы: Гунькин М. М., Миллер Я. В.

МАОУ Гимназия №11 «Гармония», г. Новосибирск

*Научный руководитель: Тропина Н. В., к.п.н., доцент каф. математического анализа
НГПУ*

В данной работе рассматривались средние величины для двух натуральных чисел: среднее арифметическое, среднее геометрическое, среднее гармоническое, среднее квадратичное. Была поставлена цель – по натуральному значению n средней величины найти количество пар, для которых это значение является средним.

Для каждой из средних величин решение задачи происходило поэтапно: задача решалась для нескольких начальных значений n ; затем выдвигалась гипотеза о количестве пар, для которых n будет средней величиной; далее эта гипотеза строго доказывалась.

Были самостоятельно доказаны теоремы 1-4.

Теорема 1. Если среднее арифметическое двух натуральных чисел равно n , то количество пар таких чисел с учетом перестановок равно $2n-1$, а с точностью до перестановок равно n .

Теорема 2. Если среднее геометрическое двух натуральных чисел равно n , то количество пар таких чисел с точностью до перестановок равно $\sigma(n^2)$, а с учетом перестановок равно.

Теорема 3. Если, то число пар $(a;b)$ таких, что n – их среднее гармоническое, равно числу делителей.

Для случая нечетного n общего результата пока получить не удалось.

Теорема 4. Если число n кратно пяти, то существует не менее двух пар натуральных чисел с точностью до перестановок, для которых n является средним квадратичным.

Более конкретной гипотезы без компьютерного эксперимента долго не получалось. Компьютерная программа, написанная на языке Pascal (Free Pascal 2.6.0) помогла сформулировать гипотезу, доказательство которой позднее было обнаружено в виде следующей теоремы.

Теорема 5. Пусть натуральное число $n = p_1 p_2 \dots p_k$, где p_i – попарно различные простые числа, каждое из которых дает остаток 1 при делении на 4. Q – число, не имеющее простых делителей кроме тех, которые дают остаток 3 при делении на 4. Тогда, если Q не является точным квадратом, то n не представимо в виде суммы двух квадратов; если же Q – точный квадрат, то количество представлений числа n в виде суммы двух квадратов равно количеству представлений числа в виде суммы двух квадратов, т.е. равно 3. Здесь: квадратные скобки – целая часть числа.

Данная тема может быть продолжена, так как задача о среднем гармоническом не была решена для нечетных значений n . Кроме того, можно обобщить эти задачи на случай, например, трех натуральных чисел.

ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСТВО. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ (ВИБРАЦИИ) В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ

Автор: Демарчук А.Р.
МАОУ Гимназия №11, г. Новосибирск

В своей научно-практической работе я исследовал пьезоэлектричество. Задачей перед собой я поставил собрать устройство, которое могло бы преобразовывать энергию колебаний в электрическую энергию, при помощи пьезоэлемента. Я считаю, что данная проблема актуальна, так как во многих сферах деятельности мы сталкиваемся с колебаниями, и использовать их энергию для сбережения электрической потребляемой энергии целесообразно. Я создал свой преобразователь, который может работать от любых колебаний. Его достоинством является простота конструкции и высокая надежность при эксплуатации. Мой преобразователь имеет низкий КПД, но это не страшно, его можно использовать в микро-мощных источниках, в трудно доступных местах, например, в исследовательских буях. Ученые тратят множество времени на установку данных буев, затем на сбор и на обработку информации. Благодаря моему преобразователю, исследователям не придется собирать буи, они будут получать данные радио сигналом, энергию для которого сможет выработать мой преобразователь. А так же, он может освещатьочные улицы, накопив энергию от потока транспортных средств в час-пик.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА ПРИ ПОМОЩИ МАЯТНИКА ОБЕРБЕКА

Автор: Денисенко А. П.
МБОУ «Лицей №113» г. Новосибирска
*Руководители: Небожак Т. В., учитель физики высшей квалификационной категории,
Казанцева М. В., учитель черчения высшей квалификационной категории*

Актуальность: Маятник Обербека используют для изучения колебательных движений, определения собственного момента инерции маятника Обербека, установления зависимости момента инерции тела от квадрата расстояния до оси вращения. В данной работе представлены эксперименты с маятником Обербека. Кроме того, сделана компьютерная 3D модель маятника с использованием программы «Компас 3D».

Цель исследования: Изучить законы вращательного движения с помощью лабораторной установки «маятник Обербека», представить компьютерную 3D модель маятника.

Задачи:

1. Изучить законы вращательного движения твердого тела;
2. Определить собственный момент инерции маятника Обербека;
3. Установить зависимость момента инерции тела от квадрата расстояния до оси вращения;
4. Изучить возможности программы «Компас 3D»;
5. Создать компьютерную 3D модель маятника.

Ход исследования и результат:

Для проведения эксперимента мы использовали лабораторную установку «маятник Обербека». Проверили теоретические выводы зависимости момента инерции твердого тела

от его геометрических параметров. Убедились в справедливости законов вращательного движения твёрдого тела. Представили модель маятника в программе «Компас 3D», что позволило визуализировать лабораторную установку.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА MICROSOFT WINDOWS И APPLE MAC OS

Автор: Докшина А. Н.

МБОУ “Технический лицей при СГГА”, г. Новосибирск

Научный руководитель: Горбенко С. М., учитель информатики высшей квалификационной категории

Цель работы:

Выявить наиболее удобную и экономичную операционную систему в России.

Задачи:

- сравнить наиболее популярные операционные системы Microsoft Windows и Apple Mac OS

- продемонстрировать ценовые различия систем

- указать какая система имеет большую популярность в России

Предмет исследования:

Microsoft Windows 8 и Apple Mac OS X.

Основная часть:

• Windows 8 имеет длительный процесс настройки компьютера и необходимость установки драйверов , а с Mac OS X гораздо проще. Чтобы начать работу, нужно лишь включить компьютер.

• Опытным путем я установила, что загрузка компьютера из выключенного состояния на HP ENVY ULTRABOOK TOUCH SMART на 15 секунд быстрее, чем на iMac (Компьютеры имеют схожие характеристики и включались одновременно).

• ОС Windows 8 красочнее и ярче за счет нового интерфейса Metro, но менее удобен в использовании в отличие от интерфейса Mac OS X.

• Mac OS X на данный момент имеет нулевой процент попадания вирусов, а Windows 8 уязвима к вирусам на 15%.

• У ОС Windows самая большая библиотека программного обеспечения, по сравнению с любой другой ОС. Это означает, что большинство программ, приложений и игр сделаны для Windows. Такие популярные программы, как Microsoft Office доступны только на Windows. Лишь некоторые приложения адаптированы к OS X, что делает ее менее функциональной и лишает пользователя возможности выбирать.

• Многие говорят, что OS X никогда не выходит из строя и является наиболее стабильной ОС. То же самое теперь можно сказать и о Windows 8. Правда, Windows 8 является наиболее стабильной операционной системой семейства Windows. OS X может выходить из строя так же часто, как ОС Windows.

• Вследствие аналитической работы установлено, что более 72% владельцев Mac зарабатывают себе на жизнь работой на компьютере, а среди пользователей Windows этот показатель составляет 63%.

• Как показывают исследования, пользователи Mac все же больше, чем пользователи Windows 8 удовлетворены своими компьютерами.

• ОС Windows 8 стоит примерно \$80-100, а новая версия OS X доступна совершенно бесплатно — вы можете просто загрузить её из Mac App Store. Только вот

оборудование, на которое ставиться ОС очень сильно отличается в цене. Если средний по характеристикам ноутбук для windows 8 имеет цену в 400-500\$, то ноутбук от Apple стоит минимум 1200-1400\$. Что демонстрирует большую разницу в цене.

- По данным общей статистики StatCounter, процент пользователей Mac OS X — **6,3%** рынка операционных систем, на июнь 2011 года. Это намного ниже, чем процент пользователей Windows (более **90%**).
- В результате исследования различных мировых компаний оказалось, что в России примерно треть владельцев Mac OS регулярно использует программы компании Microsoft.

Результаты:

Установлено, что наиболее экономичной и удобной ОС является Windows. Ее стоимость вместе с оборудованием достигает примерно 550\$, в отличие от Mac OS, стоимость которой более 1200\$. В плане удобства Windows также опережает своего конкурента, несмотря на ряд своих недостатков.

Список литературы:

- Информатика. Базовый курс. Под ред. С. В. Симоновича. - М.: Питер, 2002.
- 2) <http://www.microsoft.com/rus/>
- В.Э.Фигурнов IBM для пользователя. Издательский дом «ИНФРА-М»
- <http://ru.wikipedia.org>
- Кабертсон Т./Ваш первый Макинтош – перев. с англ. – М.: Мир
- Новиков Борис Юрьевич. Особенности Mac Os

КАЧЕСТВО ВОДЫ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Автор: Дралюк Р. И.

Инженерный лицей НГТУ, г Новосибирск.

Научный руководитель: Шевницина Л. В., учитель химии высшей квалификационной категории, кандидат технических наук, доцент кафедры химии НГТУ.

Цель данной работы состоит в исследовании образцов воды на пригодность к употреблению по таким параметрам как жёсткость и мутность, которых достаточно, чтобы исключить воду из разряда пригодной для употребления.

Гипотеза:

Родниковая вода и вода из мелких озёр **не пригодна** для употребления человеком и использования в быту, вопреки преобладающему народному мнению.

Задачи исследования:

1. Провести анализ образцов воды на показатели жёсткости и мутности.
2. Сравнить полученные данные с максимально допустимой нормой для питьевой воды.
3. Сделать вывод о пригодности использования воды из выбранных водоёмов.

Образцы воды, взятые на территории Тогучинского района Новосибирской области, были подвергнуты испытаниям на количественное определение жёсткости, мутности и окисляемости.

Результаты:

Выполнив исследовательскую работу, определив жёсткость и мутность выбранных образцов воды и сравнив их с допустимыми уровнями, можно сделать выводы:

1. Во всех трёх водоёмах вода достаточно чиста по параметру мутности, чтобы употреблять её, как питьевую.

2. Во всех трёх водоёмах вода удовлетворяет максимально допустимому уровню жёсткости, чтобы употреблять её, как питьевую.

3. Ни один из водоёмов не содержит достаточно мягкой воды, чтобы рекомендовать её к потреблению или использованию в быту и производстве.

Следовательно, мою гипотезу о непригодности воды в выбранных водоёмах вопреки преобладающему народному мнению можно считать опровергнутой частично, так как, не смотря на допустимый уровень жёсткости, данные образцы воды не могут считаться оптимальными или рекомендованными к употреблению. Постоянное употребление такой воды влечёт за собой определённый вред здоровью человека и способствует скорому выведению из строя бытовой техники.

ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Авторы: Енокян С.С., Шамов Н.Д.

МБОУ «Технический лицей при СГГА», г.Новосибирск

Научный руководитель: Миронова С. А., учитель информатики высшей квалификационной категории

В современном мире бурно используются различные программы, очень актуальна проблема тестирование и отладки программного обеспечения, с помощью которой выявляется и исправляется некорректная работа и ошибки программы которые затрудняют работу необученных пользователей.

Цель: Изучить принципы тестирования и отладка программного обеспечения

Задачи:

- Изучить понятия тестирование и отладки программного обеспечения.
- Рассмотреть этапы тестирования программного обеспечения.
- Изучить методы тестирования и отладка программного обеспечения.

Тестирование программного средства (ПС) - это процесс выполнения программ на некотором наборе данных, для которого заранее известен результат применения или известны правила поведения этих программ. Указанный набор данных называется тестовым или просто тестом. Тестирование программ является одной из составных частей более общего понятия - «отладка программ». Под отладкой понимается процесс, позволяющий получить программу, функционирующую с требующимися характеристиками в заданной области изменения входных данных.

Процесс отладки включает: действия, направленные на выявление ошибок (тестирование), диагностику и локализацию ошибок (определение характера ошибок и их местонахождение); внесение исправлений в программу с целью устранения ошибок.

Из трех перечисленных видов работ самым трудоемким и дорогим является тестирование, затраты на которое приближаются к 45 % общих затрат на разработку ПС.

Невозможно гарантировать отсутствие ошибок в программе. В лучшем случае можно попытаться показать наличие ошибок. Если программа правильно ведет себя для большого набора тестов, нет оснований утверждать, что в ней нет ошибок. Если считать, что набор тестов способен с большой вероятностью обнаружить возможные ошибки, то можно говорить о некотором уровне уверенности (надежности) в правильности работы программы, устанавливаемом этими тестами. Сформулируем следующее высказывание: если ваша цель - показать отсутствие ошибок, вы их найдете не слишком много. Если же ваша цель - показать наличие ошибок, вы найдете значительную их часть.

Надежность невозможно внести в программу в результате тестирования, она определяется правильностью этапов проектирования. Наилучшее решение проблемы надежности - с самого начала не допускать ошибок в программе. Однако вероятность того, что удастся безупречно спроектировать большую программу, мала. Роль тестирования состоит в том, чтобы определить местонахождение немногочисленных ошибок, оставшихся в хорошо спроектированной программе. Попытки с помощью тестирования достичь надежности плохо спроектированной программы безнадежны.

Тестирование оказывается довольно необычным процессом (поэтому и считается трудным), так как этот процесс разрушительный. Ведь цель проверяющего (тестовика) - заставить программу сбиться.

Особенностями тестирования ПС являются:

- 1) отсутствие эталона (программы), которому должна соответствовать тестируемая программа;
- 2) высокая сложность программ и принципиальная невозможность исчерпывающего тестирования;
- 3) практическая невозможность создания единой методики тестирования (формализация процесса тестирования) в силу большого разнообразия программных изделий (ПИ) по их сложности, функциональному назначению, области использования и т.д.

Существуют несколько правил проведения тестирования программ, обобщающих опыт тестировщиков: процесс тестирования более эффективен, если проводится не автором программы; необходимой частью тестового набора данных должно быть описание предполагаемых значений результатов тестовых прогонов; необходимо изучить результаты каждого теста; тесты для неправильных и непредусмотренных входных данных должны разрабатываться также тщательно, как для правильных и предусмотренных; необходимо проверять не только, делает ли программа то, для чего она предназначена, но и не делает ли она того, чего не должна делать.

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕРТНОСТИ США МЕТОДОМ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ РАЗЛАДКИ

Автор: Жандаров Д. В.
МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия
Научный руководитель: Аркашов Н.С.

В развитых странах ведётся статистика смертности населения, по которой прослеживаются демографические данные. Подобные данные интересны для исследования статистическими методами, к примеру, методом непараметрической разладки. Данный метод заключается в поиске разладки, т.е. изменения типа выборки, в данных при помощи эмпирического броуновского моста: $W_k = \frac{S_k}{\sigma \sqrt{n}} - \frac{k}{n} \frac{S_n}{\sigma \sqrt{n}}$. Целью данной работы является выявление точки разладки в данных. Задачами являются поиск разладок в демографических данных о смертности населения США, исследование смертности 2001 года, исследование динамики смертности с 1996 по 2012 гг. и построение регрессионных моделей для прогноза смертности населения. Оценка для момента разладки соответствует такому k , для которого модуль W_k принимает максимальное значение. В данной работе использованы данные смертности США, поскольку США предоставляет открытый доступ для всего мира к своим демографическим данным. Данные распределены по годам с 1996 по 2012 включительно, и для каждого года данные представлены по неделям. Для построения эмпирического броуновского моста использовались абсолютные показатели смертности, т.е. отношения

значений недель к суммарной смертности за год, чтобы учесть разнообразные демографические процессы, например, приток мигрантов или эпидемии. Используемым методом была исследована небезызвестная катастрофа 9/11 (разрушение башен-близнецов) в Нью-Йорке. График эмпирического броуновского моста для 2001 года отличается от графиков предыдущих/последующих лет притом, что смертность 2001 года сравнима со смертностями предыдущих/последующих лет. Максимум броуновского моста для абсолютной смертности 2001 года достигается в точке 40 (октябрь), тогда как для остальных лет в данных он достигается в точках от 10 до 16 (март-апрель), которые, по всей видимости, соответствуют сезонному изменению смертности населения Нью-Йорка. На основе этого примера было показано, что можно автоматизировать исследования различных демографических катастроф в истории человечества. При помощи регрессионных моделей и значений эмпирического броуновского моста был проведён линейный прогноз смертности населения. Для этого мы использовали линейные регрессионные модели, где при помощи встроенной в Microsoft Excel функции «ЛИНЕЙН» получили оценку для коэффициента при аргументе регрессии. После этого вычислили ошибки линейной регрессии и применили к ним метод непараметрической разладки, нашли максимум эмпирического броуновского моста, и при помощи функции Колмогорова, для которой известны табличные значения, нашли процент состоятельности данного прогноза. Для ближайших лет данный прогноз состоятелен, при отдалении лет друг от друга процент падает. При использовании модели множественной регрессии процент получается чуть больше, для предсказания по 5 годам процент близок к 1. В данной работе удалось ярко показать возможность выявления катастрофы по данным смертности на примере катастрофы 9/11 в Нью-Йорке. Подобные исследования позволяют автоматизировать выявление катастрофических изменений демографических показателей по историческим данным. Были построены регрессионные модели прогноза смертности населения США и установлена их адекватность.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ТЕОРЕМЫ ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА НА УСТАНОВКЕ «RUSSIAN MOUNTAINS»

Авторы: Засулович М. С., Светкаускайте М. Н., Ягунов Р. С.

МБОУ лицей № 6, г. Бердск

Научный руководитель: Чусовитин Н. А., к.т.н., доц. каф. «Проектирование
технологических машин», НГТУ

Динамика – это основной раздел теоретической механики курса физики, в котором изучают движение механических систем под действием приложенных к ним сил.

Предметом исследования являются динамические параметры не замкнутой (действуют внешние силы, т. е полная механическая энергия не сохраняется) механической системы «шарик - направляющие» специальной конструкции, спроектированной авторами так, чтобы объект исследования - шарик, проходящий по ней, резко изменял направление и скорость движения. Так как шарик не имеет собственного источника энергии, то для его ускорения используется преобразование потенциальной энергии в кинетическую и наоборот.

Целью работы, является исследование движения твердого тела во взаимосвязи с конструктивными ограничениями его кинематической свободы.

Задачами исследования является: доказательство постулата о том, что скорость тела без внешнего источника энергии не зависит от массы; определение кинематических параметров движущегося тела при различном рельефе направляющих; определение

конструктивных свойств установки обеспечивающих безотрывное движение тел различной геометрии.

Для решения поставленных задач применены две теоремы теоретической механики: теорем об изменении кинетической энергии и о движении центра масс. Где кинетическая энергия тела складывается из кинетических энергий тела в поступательном и вращательном движении вокруг оси проходящей через центр масс.

Исследования представлены тремя этапами.

На первом, экспериментально установлено значение коэффициента трения скольжения между металлическим шариком покрытым слоем резины и медными направляющими. Доказано, что линейная скорость шарика при его движении вдоль направляющих не зависит от его массы.

Далее, найдены кинематические характеристики шарика при различных геометрических параметрах его движения. Получены и исследованы критерии безотрывного движения шарика как в плоском вираже в горизонтальной плоскости так и в вертикальной плоскости - спиральная бочка.

На заключительном этапе исследования определены геометрические свойства установки, обеспечивающие безотрывное движение тел различной геометрии.

Определены значения скоростей подвижного тела в характерных точках экспериментальной установки. Установлена сходимость полученных результатов и значений скоростей, выявленных экспериментально с помощью электронного секундомера с герконовыми датчиками из лабораторного набора «Механика».

Полученные наработки имеют практическую ценность, при перемещении грузов на ограниченных территориях, в частности, для определения силы торможения, а также при выборе мощностей внешних источников в проектировании конвейерных и развесочных линий, при проектировании общественно значимых объектов развлекательного характера, а также в задачах в которых необходимо определить скорости тела в заданный момент времени, на заданном пройденном пути, и в конечный момент времени.

ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОТ ВИРУСОВ

Авторы: Зверкова Е. А., Зяббаров Р. З.

МБОУ «Технический лицей при СГГА», г. Новосибирск

*Научный руководитель: Миронова С. А.,
учитель информатики высшей квалификационной категории*

При работе с современным персональным компьютером пользователя подстерегает множество опасностей: потеря данных, зависание системы, выход из строя отдельных частей компьютера и другое. Одной из причин этих проблем наряду с ошибками в программном обеспечении могут быть проникшие в систему компьютерные вирусы. Эти программы могут размножаться, записываясь в системные области диска или приписываясь к файлам и производят различные действия, которые, имеют катастрофические последствия. Чтобы не стать жертвой этой напасти, каждому пользователю следует хорошо знать принципы защиты от компьютерных вирусов.

Цель работы: выявить наиболее удачный вариант приобретения антивирусной программы с целью защиты своего компьютера.

Для достижения поставленной цели были выделены задачи:

- рассмотреть современные антивирусные программы;
- сравнить достоинства и недостатки;

Рассмотрим и проведем сравнительный анализ современных антивирусных программ. Проведя исследование среди выпускников одиннадцатых классов лицея было выяснено, что наиболее популярными используемыми антивирусными программами являются:

Avast! это отличный продукт для целей защиты от вредоносных программ, а также шпионских программ и руткитов. Рассматриваемая нами базовая защита отличается от премиум-подписки лишь отсутствием некоторых функций. В базовой защите присутствует минимальный набор функций: антивирусная защита и запуск программ в безопасной среде.

Даже в бесплатной существуют незаменимые средства предотвращения угроз и самым главным является возможность установки на зараженный компьютер.

Второстепенными функциями является перемещение подозрительных программ в “песочницу”, а также удаленная поддержка, которая дает возможность подключаться удаленно к другому компьютеру с целью решения каких-либо проблем. Встроенная функция восстановления данных не обнаружена, однако имеется отдельный пакет Avast BackUp, который позволяет делать резервные копии нужных файлов.

Отличительной особенностью является отношение компании к защите персональных данных пользователя. За 25 лет работы защита от вирусов конфиденциальных данных пользователей, хранящихся на их компьютерных и мобильных устройствах была их основной целью.

Так же хорошо, как и ранее, они справляются с этой задачей сейчас.

В вашем распоряжении расширения для браузеров, которые показывают рейтинг сайтов и его опасность, предотвращая заражение компьютера и кражу данных.

Антивирусные продукты компании Avast имеют современный и понятный внешний вид. Поэтому даже новичку будет понятна данная программа.

Dr.Web - семейство антивирусов, предназначенных для защиты от почтовых и сетевых червей, руткитов, файловых вирусов, тロjanских программ, стелс-вирусов, полиморфных вирусов, бестелесных вирусов, макровирусов, вирусов, поражающих документы MS Office, скрипт-вирусов, шпионского ПО, программ-похитителей паролей, клавиатурных шпионов, программ платного звона, рекламного ПО, потенциально опасного ПО, хакерских утилит, программ-люков, программ-шуток, вредоносных скриптов и других вредоносных объектов, а также от спама, скаминг-, фарминг-, фишинг-сообщений и технического спама. Содержит возможность установки программы на зараженный компьютер, функцию самозащиты от выключения или остановки программы. Для удобства использования пользователем содержит автоматическую настройку программы в процессе установки, наглядное отображение результатов работы программы, информативные диалоговые окна для принятия пользователем обоснованных решений и автоматическое обновление баз.

Антивирус Касперского предоставляет пользователю защиту от вирусов, тロjanских программ, шпионских программ, руткитов, adware, а также неизвестных угроз с помощью проактивной защиты. В базовую защиту также входит проверка файлов в автоматическом режиме и по требованию, проверка почтовых сообщений, проверка интернет-трафика, защита интернет-пейджеров, проверка Java- и Visual Basic-скриптов, защита от скрытых битых ссылок, постоянная проверка файлов в автономном режиме.

Антивирус производит поиск уязвимости в ОС и установленном ПО, анализ и устранение уязвимостей в браузере, блокировка ссылок на зараженные сайты, распознавание вирусов по способу упаковки, глобальный мониторинг угроз. Содержит возможность установки программы на зараженный компьютер, функцию самозащиты от выключения или остановки программы, Восстановление корректных настроек системы после удаления вредоносного ПО, инструменты для создания аварийного восстановления. Для удобства использования имеет готовые решения для типичных проблем, Возможность выбора между простым

(автоматическим) и интерактивным режимами работы, круглосуточная техническая поддержка, автоматическое обновление баз.

Все три антивируса регулярно обновляются, выпускаются новые версии и пополняются базы вирусов.

Из статистики, взятой в интернете, мы можем сказать, что **аваст** удобен в использовании, быстродейственен при постоянной защите, не очень затрудняет работу компьютера, но имеет слабости в лечении активного заражения.

Доктор Веб не очень удобен в использовании, не прошел тест на быстродействие и мешает работе ПО, зато хорош в лечении активного заражения и производит быстрое сканирование системы на вирусы.

Антивирус Касперского удобен в использовании, быстродейственен при постоянной защите и сканирование, не очень хорош в лечении активных заражений и затрудняет работу компьютера.

Стоит добавить, что цена на приобретение Антивируса Касперского ниже на 25%, чем Доктора Веба, а у антивируса Аваст существует бесплатная версия.

Антивирусная защита нужна вашему компьютеру - это непреложный факт. Ее выбор всегда остается за пользователем, со своей стороны мы лишь постарались собрать факты о наиболее популярных программных продуктах и сделать выводы о степени их удобства. Наилучшим сочетанием функциональности и универсальности является Kaspersky Internet Security - он защищает не только ваш компьютер, но и Android смартфон или планшет, а также позволяет бороться с блокирующими экран баннерами и запускать приложения в режиме sandbox.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР

Авторы: Зотов Д. А., Сумарокова Е. В., Харитоненко К. О.

МБОУ “Технический лицей при СГГА”, г. Новосибирск

Научный руководитель: Миронова С. А., учитель информатики высшей квалификационной категории

Автоматизация проектирования занимает особое место среди информационных технологий. Она является синтетической дисциплиной, в ее состав входят многие другие современные информационные технологии.

Целью своей работы мы определили исследование основных принципов проектирования программного обеспечения САПР.

Исходя из этого, ставим задачи:

- рассмотреть структуру САПР;
- изучить программное обеспечение САПР;
- рассмотреть функциональное назначение ПО САПР.

В ходе проведенных исследований мы рассмотрели: основные принципы построения САПР, системный подход к проектированию, структуру САПР, виды обеспечения САПР, разновидности САПР, технологическое обеспечение САПР, функциональное назначение САПР. Из всего вышеперечисленного, мы узнали, что знание основ автоматизации проектирования и умение работать со средствами САПР требуется практически любому инженеру разработчику.

Системы автоматизированного проектирования и управления относятся к числу наиболее сложных современных искусственных систем. По своей структуре САПР делится на проектирующие, обслуживающие. Проектирующие подсистемы непосредственно выполняют проектные процедуры. Обслуживающие подсистемы обеспечивают

функционирование проектирующих подсистем, их совокупность часто называют системной средой (или оболочкой) САПР. Инструментальные ПК представляют собой технологические средства, предназначенные для разработки, развития и модернизации ПО САПР.

Основными требованиями к техническим средствам САПР относят: эффективность, универсальность, совместимость, надежность.

Также мы узнали, что основные задачи технических средств являются:

- ввод исходных данных описания объекта проектирования;
- отображение введенной информации с целью ее контроля и редактирования;
- преобразование информации;
- хранения информации и т.д.

Проектирование ПО САПР осуществляется на основе принципов системного единства, развития, совместимости и стандартизации. При создании, функционировании и развитии ПО САПР связи между компонентами должны обеспечивать ее целостность.

Рассмотрим принципы более подробно. Принцип развития. ПО САПР должно создаваться и функционировать с учетом пополнения, совершенствования и обновления ее компонент.

Принцип совместимости. Языки, символы, коды, информация и связи между компонентами должны обеспечивать их совместное функционирование и сохранять открытую структуру системы в целом.

Принцип стандартизации. При проектировании ПО САПР необходимо унифицировать, типизировать и стандартизовать ПО, инвариантное к проектируемым объектам.

Одной из проблем, возникающих при проектировании ПО САПР, является создание единого информационно совместимого между собой программного комплекса, предназначенного для выполнения автоматизированного проектирования.

Итак, в своей работе мы рассмотрели основные аспекты ПО САПР. После проведенного исследования мы пришли к выводу, что САПР широко применяется в автомобилестроения, судостроения, авиакосмической промышленности. Система автоматизированного проектирования электронных устройств применяется при разработке радиоэлектронных средств, интегральных схем, печатных плат. Также САПР используется в области архитектуры и строительства для проектирования зданий, промышленных объектов, дорог, мостов и прочего. Таким образом САПР позволяет с легкостью разработать систему взаимосвязанных документов и методику проектирования, что повышает эффективность труда инженеров.

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ

ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРА АНИЗОТРОПИИ СУБСТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСРЕДНЕННЫЕ МОДУЛИ УПРУГОСТИ МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИТОВ

Автор: Иващенко И.

МАОУ лицей №13 п. Краснообск

*Научные руководители: д-р т. н., профессор кафедры ИМ НГТУ Резников Б.С.,
учитель математики высшей квалификационной категории Абрамян О.И.,
учитель информатики Мальцев Д.А.*

Возможность предсказывать осредненные механические характеристики микронеоднородных сред по известным свойствам компонентов, их концентрации и расположению в пространстве является одной из задач механики композитных материалов

Исследовательская часть данной работы заключается в построении алгоритма и разработке программы численного счета (на основе предложенных соотношений) для определения осредненных модулей упругости и податливости многослойных композитов.

Численный анализ проведен для эффективного объемного модуля и модуля сдвига для различных композитов в зависимости от количества слоев, их удельного объемного содержания и характера анизотропии слоев. Результаты представлены графически и дают возможность прогнозировать новые композитные материалы с требуемыми макроскопическими свойствами.

ОБ ОЦЕНКЕ ТОЧНОСТИ ОДНОГО ГЕНЕРАТОРА ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ В МЕТОДЕ МОНТЕ-КАРЛО

Авторы: Карабашова Е.С., Торопова В.В., Холодилова Н.Ю.
МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия
Научный руководитель: Лежнев Е.В.

Цель :

Исследовать зависимость погрешности от числа точек в методе Монте-Карло;
Оценка погрешности при вычислении площади квадрата.

Цель и средства.

Датчики случайных чисел;

Оценка погрешности при вычислении площадей фигур.

На современных компьютерах есть такая проблема: умножать на иррациональные числа на них невозможно. Возможно только умножение на некоторое рациональное число, которое является приближением иррационального.

Было доказано, что погрешность при вычислении площади квадрата зависит от отношения $\sqrt{a}/\sqrt{b}=1/n$, используемых в генераторе случайных чисел и начиная с некоторой численности точек точность улучшить нельзя.

Для окружности и треугольника мы установили этот факт эмпирическим путем.

Погрешность пропорциональна $1/n$, где n – знаменатель правильной дроби \sqrt{a}/\sqrt{b} .

Дальнейшие цели.

Найти погрешность при вычислении площади квадрата в случае дроби более общего вида m/n ;

Посмотреть как связаны количество точек и минимальная погрешность при вычислении по методу Монте-Карло.

ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УПРАВЛЯЕМЫХ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ РЕШЕТОК

Авторы: Каравозов К. Ю., Рябчинский Д. В.
МАОУ «Лицей №13» п. Краснообск, Новосибирского района
Научный руководитель: Стрельцов С. А., доцент НГТУ, к.т.н.

Введение

Высокоструктурированные жидкокристаллические композиты (ЖК-композиты), сформированные методом поляризационной голограммы, новый класс оптически активных

сред для устройств отображения информации, управления свойствами и направлением распространения излучения в устройствах фотоники. Они представляют собой полимерную матрицу, в объеме которой диспергированы капсулы нематического жидкого кристалла (НЖК) с повторяющимися ориентациями молекул. Особая структура сформированного композита, изменяет его электрооптические свойства по сравнению с чистыми НЖК. Поэтому исследования электрооптических характеристик высокоструктурированных ЖК-композитов важны для их возможного практического использования.

Целью работы было изучение особенностей электрооптического переключения поляризационных голограммических решёток, записанных в ЖК-композитах и демонстрация возможности управления направлением распространения оптического излучения электрическим полем.

Задачи исследования:

- познакомится с технологией записи поляризационных решеток и особенностями формируемой структуры нематического жидкого кристалла;
- создать экспериментальную установку для изучения электрооптических свойств высокоструктурированных ЖК-композитов;
- провести измерения интенсивности дифрагировавшего излучения от приложенного к решётке внешнего электрического поля;
- проанализировать результаты измерений и сделать выводы.

Результаты исследований

При наложении электрического поля молекулы НЖК ориентируются вдоль поля ($\Delta\epsilon > 0$) и для излучения, падающего на поляризационную голограммическую решётку, градиент показателя преломления становится очень мал, в результате дифракции излучения на решётке не происходит. На рисунке представлен оптический отклик, дифрагировавшего на поляризационной голограммической решётке излучения, на управляющее переменное электрическое поле. Видно, что происходит удвоение частоты управляющего поля по оптическому отклику.

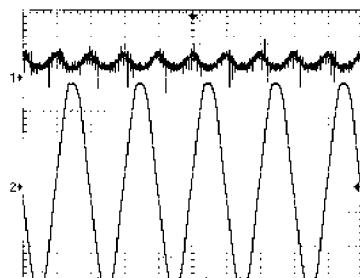


Рис. Оптический отклик поляризационной голограммической решётки (1) на переменное напряжение частотой 50 Гц (2).

Величина электрического поля, необходимого для переориентации НЖК зависит от многих факторов: толщины ЖК-композита, размеров капсул, оптической и диэлектрической анизотропии НЖК.

В ходе исследований получены экспериментальные зависимости дифракционной эффективности поляризационных решёток от приложенного внешнего поля для образцов разной толщины. Экспериментально определены критические поля и проведено сравнение полученных результатов с рассчитанными оценочными значениями.

Полученные результаты позволили продемонстрировать возможность управления интенсивностью дифрагировавшего на поляризационной решётке излучения и в перспективе создавать на их основе управляемые оптические элементы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ И УГЛА НАКЛОНА ТЕРРИТОРИЙ

Автор: Кириченко М. Д.

МБОУ «Технический лицей при Сибирской государственной геодезической академии»,

Новосибирская область, г. Новосибирск

Руководитель: Калюжина Л. Н.

Широкое применение в физической географии находят картографические методы. Благодаря им становится полнее и значительно доступнее характеристика различных компонентов природы и процессов, которые в них протекают. Карты являются важным источником для получения качественных и количественных характеристик.

Так для сельского хозяйства важно знать как площади горизонтального проложения, так и площадь физической поверхности - для учета объема мероприятий по агромелиорации, орошению территорий, террасированию склонов и других.

При развитии урбанизированных территорий особое место занимает определение характеристик рельефа (формы рельефа и уклон).

На практике широко применяют цифровые модели рельефа в геоинформационных системах, но до сих пор не реализованы алгоритмы по определению площади физической поверхности и угла наклона территорий.

Поэтому целью нашей работы является разработка методики определения площади физической поверхности и угла наклона территорий.

Объектом исследования являлись развитие и обустройство территорий.

Предметом исследования являлась методика определения площади физической поверхности и угла наклона территорий.

Методы исследования: метод сравнений и аналогий; метод наименьших квадратов; метод статистической обработки и регрессионного анализа; метод системного анализа; картографический.

К основным результатам работы следует отнести:

1) рассмотрены способы определения площади участков горизонтального проложения, физической поверхности и угла наклона;

2) для информационного обеспечения методики нами созданы 2 программных модуля: создание профилей в MapInfo и определение физической площади и уклона территорий. Первый модуль был создан на языке MapBasic, второй - на Delphi;

3) разработана методика определения площади физической поверхности и уклона территории в MapInfo, которая включает в себя четыре этапа: создание профилей (линий), определение высот точек по линии профилей, экспорт профилей и определение площади физической поверхности и уклона территории. В рамках разработки методики выполнено исследование влияния субъективного фактора на создание линий и количества профилей на значение площади;

4) сопоставлены площади физической поверхности с площадью горизонтального проложения муниципальных образований в Черепановском районе Новосибирской области.

Площадь физической поверхности Черепановского района больше площади горизонтального проложения на 217.56 км^2 , что составляет 7.4%.

Научная новизна заключается в методике определения площади физической поверхности и угла наклона в ГИС, в том числе в разработке программных модулей в среде MapBasic и Delphi.

Практическая значимость: разработанная методика позволяет оперативно определить площадь физической поверхности и оценку категории рельефа территории и

повысить эффективность управленческих решений при обустройстве территорий муниципальных образований.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ МИНЕРАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

Авторы: Кобзев Д. И., Трутнев А. В.

МБОУ «Лицей № 124» г. Барнаула

*Научные руководители: Рыбецкая В. А., учитель физики МБОУ «Лицей № 124», г. Барнаула,
Никифоров А. Г., АлтГТУ, к.ф.-м.н.*

Объект исследования:

Золотосодержащие минералы.

Предмет исследования:

Включения микрочастиц золота в исследуемые минералы.

Актуальность:

Золото - очень редкий металл. Тем не менее благодаря его физико-химическим свойствам и условиям нахождения в природе человечество научилось использовать этот металл на заре цивилизации. Первобытный человек просто находил его под ногами в виде ярких камешков - в песке, на дне рек и ручьев. Простейшие предметы из него можно было делать без применения огня и плавки.

Физико-химические свойства золота имеют важное значение для его социально-экономических функций, для его сложного и необыкновенного бытия в человеческом обществе.

Гипотезы:

1. Исследуемые минералы содержат неизвлекаемые микрочастицы золота.
2. Неизвлекаемые частицы золота находятся вблизи дефектов кристаллических решеток.

Цели:

-Подготовить минералы для сканирования оптическим и электронным микроскопом
-Определить структуру минералов с помощью оптической и электронной микроскопии, получить снимки поверхности
-С помощью полученных изображений сделать выводы о структуре решетки (в том числе о наличии частиц золота внутри минералов).

Методы исследования:

- Оптическая микроскопия высокого разрешения
- Электронная просвечивающая микроскопия
- Электронная сканирующая микроскопия

АСТЕРОИДНО-КОМЕТНАЯ ОПАСНОСТЬ

Автор: Козлов Г.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю. В. Кондратюка»

Научный руководитель: Малыгина Л. П.

Актуальность: В настоящее время существует проблема защиты нашей планеты от космических объектов. Учёные со всего мира занимаются разработкой различных программ по борьбе с данной проблемой.

Цель: исследование астероидно-кометной опасности и возможности её предотвращения.

Задачи:

- проанализировать информацию об астероидно-метеоритной опасности;
- выявить зафиксированные случаи падения метеоритов;
- изучить факторы появления астероидно-космической опасности;
- выявить возможности предотвращения астероидно-космической опасности;

Угроза столкновения Земли с достаточно большим космическим телом, которое может привести к глобальной катастрофе на нашей планете, уже не считается абстрактной возможностью. До сих пор основными кандидатами на роль возможных космических "киллеров" считались малые планеты группы Антона, Аполлона и Амура, так называемые AAA-астEROиды, орбиты которых пересекаются с орбитой Земли. Таких опасных астероидов размерами больше одного километра существует не меньше 2000, открыто 5-6% из них. Поискам других, еще не видимых, специалисты занимаются в рамках нескольких программ – SPACEWATCH, LONEOS, GEODSS.

Еще одна опасность малых космических тел – столкновение с космическими аппаратами, летающими за пределами земной атмосферы. При громадной скорости полета даже космические пылинки могут нанести ощутимый вред: вывести из строя аппаратуру, находящуюся на спутнике и космических станциях, что не раз наблюдали космонавты.

Несмотря на то, что Земля значительно больше всех известных астероидов, столкновение с телом размером более 3 км может привести к уничтожению цивилизации. Столкновение с телом меньшего размера (но более 50 метров в диаметре) может привести к многочисленным жертвам и гигантскому экономическому ущербу.

Чем больше и тяжелее астероид, тем большую опасность он представляет, однако и обнаружить его в этом случае гораздо легче. Наиболее опасным на данный момент считается астероид Апофис, диаметром около 300 м, при столкновении с которым в случае точного попадания может быть уничтожен большой город, однако никакой угрозы человечеству в целом такое столкновение не несёт.

В мире создан специальный проект "Космическая страж" (Space Shield Foundation). Учёные, занятые в проекте, в том числе российские учёные из Снежинского центра, исследуют небесные тела, которые могут так или иначе угрожают Земле. Потенциально опасное тело можно обнаружить за несколько десятилетий до столкновения и принять соответствующие меры. К астероиду можно направить ракету с ядерным зарядом; можно установить на нём двигатель малой тяги, который постепенно уведёт астероид от Земли; в конце концов, небольшой астероид можно просто разрезать лазером. Лучшим решением пока считается запуск ракеты с ядерной боеголовкой навстречу астероиду, который взорвётся, не долетев до него. Суть не в том, чтобы "расстрелять" астероид (это приведёт к ещё большим осложнениям), а чтобы энергией взрыва увести его с курса, направленного на столкновение с Землёй. К сожалению, в космических масштабах ядерное оружие является слабым даже для таких малых тел, как астероиды и кометы. Общепринятое мнение о его возможностях является сильно преувеличенным. С помощью ядерного оружия нельзя расколоть Землю, испарить

океаны. Всем ядерным боезапасом планеты можно раздробить астероид диаметром всего девять километров при взрыве в его центре, если бы это было технически осуществимо.

Таким образом, астероидно-кометная опасность представляет собой реальную угрозу для значительного числа биологических видов организмов, находящихся на Земле. Падение на Землю небесных тел (астероидов или комет) с диаметрами $d \geq 5$ км способно вызвать катастрофу глобального масштаба, а при $0,5 < d < 1$ км - разрушения регионального масштаба. При этом масштабы повреждений (поражений) существенно зависят от степени заселенности местности, в которой произойдет падение небесного тела.

Выводы: В данной работе проанализирована и представлена информация о падении метеоритов на территории России. Изложены возможные факторы появления астероидно-кометной опасности и возможные способы защиты планеты. В дальнейшем планируется рассмотреть более эффективные методы по прогнозированию и предотвращению опасности столкновения планеты Земля с небесными телами.

ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ ПЛОСКОГО ЛАБИРИНТА

Автор: Козлова Д. В.

МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия

Научный руководитель: Ковалевский А.П.

Длина лабиринта может измеряться разными способами. Как правило, при практических измерениях способ выбирается интуитивно или из соображений удобства. В любом случае длина лабиринта – это сумма расстояний между специально выбранными точками (пикетами), взятыми последовательно в соответствии со схемой лабиринта. Однако возникает вопрос о том, как следует расставлять пикеты.

Для того, чтобы представить геометрию пещеры, составляют ее план. Геодезические измерения в пещере недоступны, поэтому план составляют на основании полуинструментальной съемки: устанавливаются пикеты, и производятся измерения расстояния с помощью лазерной (или обычной) рулетки и азимута с помощью компаса. Кроме того, измеряются вертикальные углы наклона, но при рассмотрении плоского (горизонтального) лабиринта этого не требуется.

В работе вводится определение длины лабиринта в положительном направлении в соответствии с масштабным параметром: пикеты для измерений расставляются так, чтобы линии, соединяющие пикеты, были удалены от стен на расстояние, не превосходящее этого масштабного параметра. Этот способ измерения осуществляется на примере плана пещерного грота, представленного в точечном формате: расставляются пикеты и вычисляется длина как сумма длин соединяющих их отрезков.

Съемка начинается от точки, которая хорошо доступна с поверхности и обозначается на местности специальной табличкой с надписью Rn 0 (репер номер ноль).

Заметим, что измеренная длина лабиринта зависит от того, как установлены пикеты. Возникает задача минимизации числа пикетов при заданной подробности съемки, то есть при условии, что стены пещеры отстоят от линии, соединяющей пикеты, на расстояние, не превосходящее некоторого фиксированного расстояния R (масштабного параметра).

Отыскание оптимальной расстановки пикетов с точки зрения минимизации их числа представляет собой сложную оптимизационную задачу. Мы рассмотрим следующий упрощенный подход: двигаемся от Rn0 по прямой, направленной по касательной к стенке до тех пор, пока расстояние не достигнет R. В этой точке устанавливаем новый пикет и

двигаемся по касательной к ближайшей стенке. Алгоритм работает до тех пор, пока не будет достигнут выход из пещеры.

Предложенный алгоритм применен к плану пещеры Изылинской (Новосибирская область). План пещеры представлен рисунком в точечном формате, один пиксель соответствует 1 см на местности. Последовательно расставлены пикеты в соответствии с алгоритмом, причем в качестве масштабного параметра выбран $R=30$ см (характерное сечение хода, проходимое для человека). Подведением курсора к пикетам найдены их координаты, и по ним вычислены расстояния между пикетами и суммарная длина ходов.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ГОЛОГРАММ, СФОРМИРОВАННЫХ В ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИТАХ

Авторы: Корж Е. А., Меркулова А.С.

МАОУ «Лицей №13» п. Краснообск, Новосибирского района

Научный руководитель: Стрельцов С. А., доцент НГТУ, к.т.н.

Введение

Для развития элементной базы микроэлектроники проводится активный поиск новых электрооптических материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Перспективными средами для устройств отображения оптической информации и управления направлением распространения излучения являются жидкокристаллические композиты (ЖК-композиты) с высокой степенью структурирования. Они могут формироваться в результате неоднородной фотополимеризации, вызванной записью в композитах отражательных голографических решеток. Жидкие кристаллы (ЖК), присутствующие в ЖК-композите, влияют на характеристики отражательных голограмм и позволяют управлять их свойствами.

Целью работы было

- исследование спектральных характеристик отражательных голографических решеток, сформированных в ЖК-композитах, используя компьютерное моделирование;
- оценка влияния на характеристики отражательных голограмм параметров ЖК-композита и сравнение экспериментальных данных с результатами моделирования.

Задачи исследования:

- познакомиться с технологией записи отражательных голографических решеток и особенностями формируемой структуры жидкого кристалла;
- написать моделирующую программу, на основе теории связанных волн Когельника в среде MathCad;
- провести компьютерное моделирование спектральных характеристик отражательных голограмм, рассмотреть влияние на них параметров ЖК-композита и сравнить результаты моделирования с экспериментальными данными;
- сделать выводы.

Результаты исследований

Отражательные голографические решетки записывались в результате суперпозиции двух встречных когерентных пучков, ортогональных ее поверхности. Общие свойства таких объемных отражательных голограмм хорошо описывает теория связанных волн Когельника.

Полагая, что в отсутствии поглощения и отражения от подложки, дифракционная эффективность решетки η равна коэффициенту отражения R мы рассматривали спектральную характеристику отражательной решетки как зависимость R от λ .

На рисунке представлен результат компьютерного моделирования по изучению влияния величины модуляции показателя преломления ЖК-композита v на характер зависимости $R(\lambda)$.

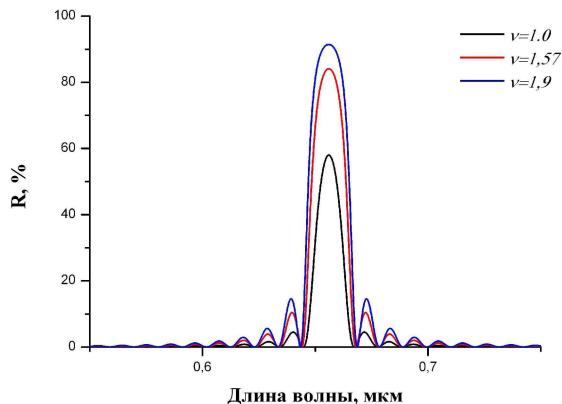


Рис. Влияние величины модуляции показателя преломления на характер зависимости $R(\lambda)$.

Показано, что с ростом v дифракционная эффективность решетки монотонно стремится к максимальному значению. Экспериментально и теоретически исследовано влияние толщины ЖК-композита на спектральную характеристику отражательной решетки. Обнаружено, что с увеличением толщины ширина спектрального отклика $\Delta\lambda$ уменьшается и наблюдается смещение максимума отражения.

Полученные результаты позволили наметить пути целенаправленного синтеза высокоструктурированных ЖК-композитов, с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СВЕДЕНИЙ О ГРАНИЦАХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Авторы: Крюков С. А., Оноприенко П.П.
МБОУ «Технический лицей при СГГА»
Научный руководитель: Архипенко О. П.

Согласно Федеральному закону № 131-ФЗ границы муниципальных образований (МО) подлежат описанию и утверждению в соответствии с требованиями градостроительного и земельного законодательства не позднее 1 января 2015 года. Только в Новосибирской области таких МО немногим меньше пятиста, что влечет значительные затраты времени и как следствие приводит к увеличению расходов. Автоматизация процесса подготовки землестроительной документации и XML-документов, обеспечивающих внесение сведений о местоположении границ МО в государственный кадастровый недвижимости (ГКН), позволяет

уменьшить время, отводимое на оформление выходных документов, тем самым сократив конечную стоимость всего процесса описания границ МО.

Целью работы является изучить средства автоматизации процесса подготовки сведений о границах МО для передачи в органы кадастрового учета в форме электронного документа (XML) или в печатном виде (землеустроительное дело).

Задачи:

- изучить терминологию проводимого исследования;
- проанализировать нормативно-правовую базу, регламентирующую процесс описания границ МО, рассмотреть структуру и состав документов для передачи в государственный фонд данных и внесения сведений о границах в ГКН;
- проанализировать существующие программные продукты автоматизации процесса подготовки сведений о границах МО;
- на базе выбранного программного продукта подготовить сведения о границах МО для передачи в органы кадастрового учета в форме XML-документа и в виде землеустроительного дела.

Предметом исследования являются средства автоматизации процесса подготовки сведений о границах МО для передачи в органы кадастрового учета.

Землеустроительное дело – это совокупность документов на территорию или земельный участок. Оно является одной из наиболее важных составляющих земельных правоотношений. Предусматривает подробное описание всех объектов землеустройства и установление границ.

Федеральным законом «О землеустройстве» определено шесть видов землестроительной документации, одним из которых являются карты (планы) объектов землеустройства.

Карта (план) объекта землеустройства - документ, отображающий в графической и текстовой формах местоположение, размер, границы объекта землеустройства и иные его характеристики. Составляется с использованием сведений ГКН, картографического материала, материалов дистанционного зондирования, а также по данным измерений, полученных на местности. Форма карты (плана) и требования к ее составлению устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Карта (план) включает титульный лист, содержание, основания для проведения землестроительных работ и исходные данные, сведения об объекте землеустройства, сведения о местоположении границ объекта землеустройства, план границ объекта землеустройства, приложения.

Для внесения в кадстр сведений о границах в Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии передаются XML-документы, содержащие информацию о заказчике, основания на выполнение землестроительных работ, координаты точек с описанием границ, информацию об объекте землеустройства.

Для автоматизации процесса формирования землестроительной документации при описании границ МО, используются такие программные продукты как: «Автоматизированное рабочее место кадастрового инженера» фирмы ООО «ГЕОКАД плюс», «Полигон: Границы субъекта» (Программный центр «Помощь образованию»), «АРМ Кадастрового инженера» (ЗАО КБ Панорама) и так далее.

В ходе проведенного анализа выявлен ряд преимуществ и в качестве средства автоматизации выбран программный продукт «Полигон: Границы субъекта». Для его эффективной работы потребовалась дополнительная настройка встроенных шаблонов. Для формирования графической части карт (планов) использован программный комплекс MapInfo.

В процессе исследования были решены все поставленные задачи. Результатом выполненных работ является сформированная с использованием выбранных программных

продуктов землеустроительная документация и XML-документы для передачи в государственный фонд данных и внесения сведений о границах в ГКН.

ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ ДНК

Автор: Кузовлев Д. Д.

МБОУ Лицей №126, Новосибирская область, г. Новосибирск

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Аркашов Н. С.

Цели работы

- Изучить структуру молекулы ДНК бактерии *Acidobacterium capsulatum*.
- Познакомиться с методами исследования в молекулярной геномике.
- Восстановить участок молекулы ДНК.

Задачи работы

- Нуклеотидные острова.
- Прогноз положения нуклеотида в молекуле ДНК регрессионными методами.
- Распределение нуклеотидов

Нуклеотидный остров – это последовательность следующих друг за другом одинаковых нуклеотидов в молекуле ДНК. В состав нуклеотидов входят азотистые основания (Аденин, Гуанин, Тимин, Цитозин), сахара и остаток фосфорной кислоты.

Для простоты исследования мы закодировали Аденин, Гуанин, Тимин, Цитозин цифрами 1, 2, 3, 4 соответственно. Далее была написана программа на Visual Basic, которая находит нуклеотидные острова.

В ходе исследования получили вывод, что максимальные длины нуклеотидных островов соизмеримы друг с другом.

Далее попытались наиболее точно восстановить участок молекулы ДНК, используя информацию о предыдущей цепочке нуклеотидов. Для простоты определяли только аденин. При этом пользовались такими средствами, как Microsoft Excel и Visual Basic.

В результате сделали вывод:

- Концентрация аденина в молекуле ДНК достаточно низкая – 25%. Поэтому предсказывать положение аденина необходимо с учетом других нуклеотидов.
- Заметим, что Excel реализует регрессионную модель с 16 неизвестными параметрами, но для полноты исследования необходимы более мощные статистические пакеты.

Также в работе было исследовано распределение нуклеотидов в молекуле ДНК. Для исследования применяется метод непараметрической разладки, основанный на эмпирическом броуновском мосте.

В результате установили, что распределение нуклеотидов в молекуле ДНК не подчиняется одному стохастическому распределению, т.е. их поведение не является однородным.

Вывод

Мы исследовали молекулу ДНК различными методами, а также попытались восстановить участок молекулы ДНК. Также в ходе исследования узнали много нового.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТСКОКОВ СИСТЕМЫ «ЖИДКОСТЬ-ШАР» ОТ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Автор: Кутепова А. И.

МБОУ СОШ №93 Барабинского района Новосибирской области

Руководители: учитель физики Солодовникова Г.Н., учитель физики Солодовников М. Ю.

Суть исследования состоит в том, чтобы выяснить, как влияет частичное заполнение полого шара различными жидкостями на характер его прыжков при отскоке от стола.

Ознакомившись с научной литературой [1], мы выяснили, что американские учёные из университета штата Юта изучали поведение жидкости при ударах сферы в целях разработки метода уменьшения разрушительных действий, связанных с возможными авариями в водных видах спорта. В упомянутой выше работе не рассматривается вопрос о влиянии жидкости на характер движения сферы, поэтому было решено выполнить ряд экспериментов по данной проблеме.

Целью работы является исследование влияния жидкости, частично заполняющей сферическое тело, на характер его отскоков от горизонтальной поверхности.

В ходе работы решаются следующие задачи:

1. Собрать экспериментальную установку и провести эксперимент по сбору статистических данных с жидкостью разного объёма и рода.
2. Описать физическую модель явления и оценить степень влияния жидкости на гашение отскоков.
3. Проверить гипотезу о применимости теории затухающих колебаний к данной работе.

Экспериментальная установка состоит из шкалы, деревянной горизонтальной поверхности (стола), теннисного и прозрачного шаров. В качестве жидкости-наполнителя использовались подкрашенная дистиллированная вода, технический спирт, машинное и подсолнечное масла. Так как исследуемый процесс проходит очень быстро, то для фиксации результатов опытов использовалась видеокамера. Полученный видеофайл разбивался на кадры, позволяющие запечатлеть поведение жидкости в разных фазах эксперимента и получить результаты измерения высоты отскоков с небольшой погрешностью.

При проведении опытов было замечено, что как только сфера начинает лететь вниз, внутри неё образуется небольшой, но уже заметный столб жидкости, который медленно смещается в сторону. По результатам наблюдений выяснилось, что количество жидкости, оставшееся на дне сферы, зависит от величины коэффициента поверхностного натяжения: чем больше поверхностное натяжение, тем меньше остаётся жидкости на дне. Также было выяснено, что все жидкости ведут себя при ударе по-разному в зависимости от величин динамической вязкости и поверхностного натяжения. Описать поведение жидкости при отскоках.

В результате первого столкновения в фазе первого отскока на поверхности жидкости возникают возмущения, которые по внешнему виду представляют собой параболоид. В фазе движения вниз перед вторым ударом в сфере, наполненной спиртом и водой, образуется столб жидкости, а масло полностью обволакивает шарик. При втором отскоке за очень короткий промежуток времени жидкость равномерно распределяется по всей внутренней поверхности сферы.

Результаты наблюдений за высотой отскоков шарика позволили выдвинуть гипотезу о том, что к расчёту высоты подъёма при отскоке можно применить формулу для амплитуды затухающих колебаний и проверить степень применимости нашей гипотезы:

$$A = A_0 * e^{-\lambda t}, \lambda = \frac{1}{t} \ln \frac{h_0}{h}$$

Были выявлены зависимости высоты прыжка от времени, измеренной экспериментально, и высоты, рассчитанной нами по формуле. Расхождение между экспериментальными и теоретическими результатами составило от 7% до 17% в зависимости от объёма жидкости, вне зависимости от её рода. Таким образом, выдвинутая нами гипотеза о применимости теории затухающих колебаний позволяет описывать данную систему лишь качественно.

Был рассчитан тормозящий эффект, производимый жидкостью при ударе. Для этого мы вычислили противоударную силу ($F = \frac{mv^2}{h}$) – силу, с которой жидкость давит на сферу при ударе о стол. Из расчётов выяснилось, что при ударе частично заполненного жидкостью шара возникает противоударная сила, которая зависит от объёма жидкости. В свою очередь высота отскоков шара обратно пропорциональна противоударной силе.

При этом было экспериментально выявлен и теоретически подтвержден факт того, что время удара не зависит от высоты падения.

Таким образом, проведённые эксперименты показывают, что в амортизаторах и других устройствах, использующихся для гашения колебаний, можно применять различные жидкости.

В ходе работы были решены поставленные задачи и сделан вывод о том, что теоретическая модель согласно выдвинутой гипотезе о применимости теории колебаний позволяет качественно описывать характер отскоков «жидкость-шар». На наш взгляд, перспективны исследования, связанные с учётом сопротивления воздуха, перехода части кинетической энергии во внутреннюю и т.д.

1) T. Killian, R. Klaus, and T. T. Truscott. Rebound and jet formation of a fluid-filled sphere. Physics of Fluids (in review, 2012); 24(12): 122106 DOI: 10.1063/1.4771985

2) И. М. Бабаков Теория колебаний. Москва: Дрофа, 2004

3) http://www.taddtruscott.com/APS2010/Poster_V4.pdf

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЛИНЕЙНОГО ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ МИКРОНЕОДНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФАЗ

Авторы: Кычаков С. Г., Меркель В. А.

МБОУ Инженерный лицей НГТУ г. Новосибирска

Научный руководитель: Резников Б. С., д. т. н., профессор кафедры ИМ НГТУ

Работоспособность конструкций авиационной и космической техники из микронеоднородных материалов (различные композиты), находящиеся в условиях интенсивных тепловых воздействий, зависит, в частности, от эффективных коэффициентов теплового расширения указанных материалов. Это обусловило актуальность предлагаемых исследований.

В данной работе на основе предложенных соотношений для неоднородных материалов с произвольным количеством продольно-поперечных фаз разработаны алгоритмы и программа численного исследования эффективных коэффициентов линейного теплового расширения микронеоднородных сред. Проведенных расчеты и их анализ для различных многофазных материалов показали, что за счет регулирования количества фаз, их взаимного расположения, объемного содержания, механических свойств и коэффициентов линейного теплового расширения элементов субструктуры можно прогнозировать, а тем

самым целенаправленно проектировать композиты с требуемыми по условиям эксплуатации термическими деформациями.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ «ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ РАСПИСАНИЯ»

Автор: Лебедева Е. М.

МАОУ Гимназия № 10 г. Новосибирска

*Научный руководитель: Угянская В. В., учитель информатики МАОУ Гимназия № 10,
Почетный работник общего образования РФ*

Одной из важнейших проблем качественной организации учебного процесса в гимназии является задача создания учебного расписания. Правильно и точно составленное в соответствии с валидологическими требованиями расписание обеспечивает равномерную загрузку обучающихся и учителей.

Задача планирования расписания учебных занятий — это задача на со-ставление расписания комбинаторного типа, характерной особенностью которой является огромная размерность и наличие большого числа ограничений сложной формы. Фактически, в настоящее время, не существует универсальных методов решения таких задач. Прямое применение математической (классической) теории расписаний к задаче составления учебных занятий в гимназии на настоящий момент, к сожалению, не представляется возможным.

Есть мнение, что опытный диспетчер сможет составить расписание так, что оно будет отвечать интересам учебного процесса и общественной жизни образовательного учреждения. С этим трудно не согласиться, учитывая ряд следующих факторов. Ручное решение задачи составления расписания занятий требует больших затрат времени, квалифицированных специалистов. После ввода исходной информации требуется её согласование с педагогами (важен человеческий фактор). Во время составления расписания возможно возникновение тупиковых ситуаций. Всё это требует изменения исходных данных и ослабления ограничений, и здесь без человека не обойтись. Без внесения данных изменений расписание не будет иметь практической ценности. Также следует учесть тот момент, что расписание может меняться и во время его использования, т.е. после составления, и здесь весьма важен человеческий фактор.

Однако, даже не прибегая к решению задачи автоматизации этапа составления расписания, можно рассмотреть возможность организации деятельного диалога между пользователем и системой при поиске оптимального расписания. В этом плане важна поддержка всего процесса создания расписания автоматизированными методами и процедурами. Основное преимущество состоит в том, что с помощью компьютера устраняется масса рутинной работы, такой как: поиск возможных вариантов внесения очередных элементов в расписание, проверка выполнения требований, поиск случайных ошибок в готовом расписании, оформление расписания на бумаге в виде различных таблиц (для учителей, классов, по кабинетам). Диспетчеру остается больше времени на более интеллектуальные действия. Как минимум необходимо автоматизировать ввод и хранение информации о расписании занятий, а также вывод информации в удобной для пользователя форме на экран компьютера или информационной интерактивной доски.

Данная работа ставит своей целью рассмотреть возможность создания Web-технологии для электронной публикации расписания.

В результате проделанной работы в гимназии была создана БД «Расписание» на основе СУБД MySQL с целью ее дальнейшего использования диспетчером гимназии и пользователями образовательной услуги: учащимися, родителями, учителями.

Было разработано web-приложение на языке программирования PHP с удобным пользовательским интерфейсом, позволяющее в интерактивном режиме на портале гимназии или с помощью интерактивной информационной доски гимназии получать расписание различного вида: по конкретному классу или группе, по параллели, по ступени; формировать расписание учителя, всех учителей кафедры, а также получать сведения о занятости учебных кабинетов.

Разработка web-приложения требует использования технологии клиент-сервер. В качестве web-сервера было принято решение использовать Apache HTTP сервер.

Разработанное информационное приложение реализовано средствами современных сетевых web-технологий с целью автоматизации получения таблиц расписания и обеспечения возможности одновременного отдаленного доступа пользователей к информационным ресурсам в процессе формирования этих таблиц.

В перспективе предполагается провести ряд мероприятий по усилению безопасности приложения, для чего планируется ввести авторизацию и четко сформулировать права по работе с web-приложением для разных групп пользователей.

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ БЫСТРОТЫ РЕАКЦИИ

Авторы: Логвина И.А., Сапина А.И.
МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия

Для контроля внимания и быстроты реакции, необходимых в ряде профессий, применяются различные тесты. Одним из таких тестов может служить тест 5x5. Это таблица 5x5 клеток, в которых в случайном порядке располагаются числа от 1 до 25. Задача тестируемого человека – найти все числа по порядку от 1 до 25, затратив минимум времени.

Эксперименты показывают, что случайным образом заполненные тесты отличаются друг от друга по степени сложности. Очевидно, это связано с расположением чисел в таблице.

Цель: Исследовать свойства тестов 4x4 и 6x6 с помощью разработанных методов, сравнить их с результатами для теста 5x5 и выбрать оптимальный размер теста для объективного контроля быстроты реакции.

• Для достижения цели мы решили следующие задачи: Используя разработанные для тестов 5x5 математические методы, исследовать тесты 4x4 и 6x6 и классифицировать их по степени сложности.

• Экспериментально классифицировать тесты 4x4 и 6x6 по степени сложности, сравнить результаты.

• Разработать комплекс программ, необходимых для генерации случайных тестов 4x4 и 6x6, определения уровня их сложности и тестирования быстроты реакции, а также сравнить результаты тестирования с использованием тестов размером 4x4, 5x5 и 6x6, выбрать оптимальный размер теста для контроля быстроты реакции.

Перед нами встает проблема математического моделирования теста, то есть такое заполнение его числами, которое гарантирует простой, средний или сложный уровень сложности теста. Сложность тестов определялась практически - получено среднее время прохождения тестов, и компьютерными методами - получен ряд параметров,

характеризующих сложность тестов. По результатам вычислений выведены значения этих параметров для тестов легкого, среднего и трудного уровня сложности.

Вывод: Нами разработаны три математических метода оценки сложности тестов размерами 4x4 и 6x6. Выделены 3 уровня сложности для тестов 4x4 и 6x6, которые определяются математическими методами и согласованы с собранными нами экспериментальными данными. На Borland C++ Builder разработан комплекс программ для определения уровня сложности тестов 4x4 и 6x6, генерирования тестов разного уровня сложности и тестирования быстроты реакции.

Проведен сравнительный анализ тестирования с использованием тестов 4x4, 5x5, 6x6, на основе которого тест 5x5 является оптимальным для исследования быстроты реакции и подтверждения готовности человека к работе определенного уровня сложности.

Рекомендация

Мы считаем, что представленная работа является ИТ-прибором определения психологического состояния человека. Внедрение такого прибора будет полезно не только для тестирования быстроты реакции (диспетчеров, водителей, пилотов и т.д.), но и для определения готовности человека к работе определенного уровня сложности.

ПОЛИНОМИАЛЬНО РАЗРЕШИМЫЕ СЛУЧАИ ДВУХМАШИННОЙ ЗАДАЧИ OPEN SHOP С МАРШРУТИЗАЦИЕЙ НА ДВУХВЕРШИННОЙ СЕТИ И РАЗНЫМИ СКОРОСТЯМИ МАШИН

Авторы: Льготина Е. В., Наливкин А. Д., Снетков Р. В.

МБОУ «Лицей №136» г. Новосибирска

*Научный руководитель: Черных И. Д., кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник Института математики им. С. Л. Соболева СО РАН*

Цель: провести самостоятельные научные исследования в области теории расписаний.

Задачи:

1. Познакомиться с таким разделом дискретной математики, как теория расписаний

2. Применить методы преобразования входных данных с целью получения полиномиально разрешимых подсущества рассматриваемой задачи

Как часто современному человеку приходится сталкиваться с ситуациями, при которых ему необходимо составить такое расписание, которое бы позволило эффективно распределить ресурсы? Примерами подобных жизненных ситуаций могут служить составление как расписания уроков в школе или работы врача, так и расписания приземления самолетов, движения поездов и т.д.

Таким образом, фактически в любой сфере деятельности мы неосознанно прибегаем к помощи теории расписаний.

Теория расписаний изучает абстрактные математические модели, отражающие в довольно общей форме некоторые реальные, происходящие в жизни процессы. Ключевым фактором этих процессов является время. Распространенной ситуацией в теории расписаний является следующая: имеется множество машин (исполнителей) и работ, требующих выполнения.

В задаче Open Shop ('свободный цех') заданы три множества – это работы, машины и операции, причем каждая машина имеет ровно одну операцию для каждой работы. Порядок обслуживания на этих машинах произвольный. Длительность выполнения каждой операции

известна. Требуется составить допустимое расписание кратчайшей длины.

В этой модели каждая машина может начать выполнение новой операции сразу после завершения выполнения предыдущей, без задержек.

В реальности у работы подразумевается материальный носитель, соответственно, нужно моделировать задержки между операциями одной машины. Одним из способов моделирования таких задержек является рассмотрение задачи с маршрутизацией машин, в которой работы расположены в вершинах некоторой транспортной сети. Машины должны перемещаться между этими вершинами и выполнять операции, а после выполнения всех операций они должны вернуться в первоначальную вершину - базу.

В данной же работе рассматривается двухмашинная задача Open Shop с **маршрутизацией** на транспортной сети, состоящей из двух вершин, и **разными** скоростями передвижения машин.

Введено понятие перегруженной вершины и доказано, что в двухмашинном случае может быть не более одной перегруженной вершины.

В зависимости от перегруженности вершин, можно разбить задачу на следующие подслучаи:

1. Перегруженных вершин нет
2. Только база перегружена
3. Только удаленная вершина перегружена

Нами разобраны два случая: обе вершины не перегружены, только первая вершина перегружена.

В ходе работы нами было выдвинуто и доказано следующее утверждение: «Двухмашинная задача Open Shop с маршрутизацией на двухвершинной сети и разными скоростями машин при условии, что перегруженных вершин нет или перегружена только база, является полиномиально разрешимой, причем ее оптимум совпадает с нижней оценкой».

Таким образом, нами были проведены самостоятельные исследования в области теории расписаний; в ходе работы получен новый научный результат.

Применив методы преобразования входных данных, мы получили полиномиально разрешимые подслучаи для одной NP-трудной задачи теории расписаний. Этот результат имеет как теоретическое, так и практическое значение.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ГИПОТЕЗЫ ЛЕЖАНДРА С ПОМОЩЬЮ ПОСТУЛАТА БЕРТРАНА

Автор: Макаренко И.К

МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия

Научный руководитель: Аркашов Н.С.

Гипотеза Лежандра входит в число четырёх проблем Ландау, сформулированных Эдмундом Ландау на 5 Международном математическом конгрессе в 1912 году.

«Верно ли, что для любого натурального числа между есть хотя бы одно простое число ?»/

Доказывать гипотезу мы будем с помощью постулата Бертрана (теорема Бертрана – Чебышева, теорема Чебышева). Постулат гласит, что для любого натурального $n \geq 2$ найдётся простое число p в интервале $n < p < 2n$.

Более полное доказательство гипотезы предложил профессор РосНОУ Владимир Александрович Минаев.

Два года назад в журнале «Вестник РосНОУ» была опубликована его статья «Интервальная оценка распределения простых чисел», где приводится доказательство гипотезы с применением теории множеств и дзета – функций Римана.

Моё же доказательство верно только для простых п.

Желающие могут ознакомиться с доказательством в №4 журнала за 2011 год.

Совсем недавно удалось разыскать ещё одно доказательство, оформленное в публикации «Анализ принципов и законов распределения простых чисел». Автором является некий Колесников Е.Ю. На просторах Интернета сюда подходит только доцент Поволжского ГТУ Колесников Евгений Юрьевич (не проверено). Своё доказательство автор позиционирует как «более простое, наглядное и убедительное», построенное на множествах и изучении закономерностей распределения простых чисел на числовой оси. С одной стороны, распределение простых чисел на числовой оси подчиняется определённым закономерностям, причём порой с невероятной точностью. Однако, с другой стороны, простые числа появляются на числовой оси как трава в лесу, и, кажется, ни один закон не может точно описать распределение простых чисел.

Также в настоящее время не существует алгоритма, способного за достаточно короткое время определить, является ли сколь угодно большое число простым или нет. Хотя нахождение подобного алгоритма имело бы большое значение для криптографии. Поэтому в настоящий момент мы создаём генератор случайных чисел, в котором применяются способы моего доказательства.

ПРОЧНОСТЬ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Авторы: Малиновская Я. Е.

МБОУ «Лицей №113» г. Новосибирска

Научные руководители: Саленко С.Д., д.т.н., заведующий кафедрой аэрогидродинамики НГТУ, Глущенко Е.П., учитель физики высшей категории

Актуальность исследования:

Мы считаем проведение этого исследования актуальным, так как в современном мире с появлением новых автомагистралей, железных дорог, внимание мостам с каждым разом уделяется все больше, и задачей опытных специалистов и инженеров в первую очередь является обеспечение населения удобными и безопасными способами перемещения, как между соседними улицами, так и городами.

Цель работы:

Проведение исследования в области мостостроения, поиск примеров наиболее прочных мостовых конструкций современности, а так же проведение их сравнительного анализа.

Задачи:

1. Найти и систематизировать информацию о мостовых конструкциях;
2. Подробно изучить каждый вид мостовой конструкции;
3. На примерах мостов современности провести исследования, работая с источниками, и выявить наиболее прочную конструкцию.

Методы исследования:

1. Аналитический метод (анализ полученных данных в ходе работы);
2. Метод систематизации (объединение полученных данных);
3. Научный метод (поиск научной информации).

Исследование на «прочность» мостовых конструкций

Задачи: найти примеры похожих по описательным параметрам мостов, относящихся к выбранным видам мостовых конструкций, таких как: арочная, балочная, висячая/вантовая, консольная, рамная; исходя из заданных параметров, сделать схемы конструкций и попытаться рассчитать их предельную нагрузку; сравнить результаты графически (таблица, график); по полученным результатам, выявить наиболее прочную мостовую конструкцию; сделать вывод.

Вывод

В ходе исследования были найдены сведения, необходимые для сравнительного анализа мостовых конструкций на предельную прочность (максимальную нагрузку). Было показано, как может быть произведен расчет максимальной нагрузки, который может выдерживать вантовый мост (на примере Русского моста). Были произведены эксперименты по измерению аэродинамических характеристик некоторых типов мостовых конструкций (при помощи продувки в аэродинамической трубе), на основе результатов данных экспериментов был проведен расчет ветровых нагрузок на некоторые типы мостов.

МОДЕРНИЗАЦИЯ УНЦ «ПЛАНЕТАРИЙ» ПРИ СГГА

Автор: Мельников Д.О.

Технический лицей СГГА

*Научные руководители: Парко И. В., руководитель УНЦ «Планетарий» при СГГА,
Калюжина Л. Н., Александрова С. Л.*

...Лучше один раз увидеть,
чем сто раз услышать...

Виды бесконечного звездного неба завораживают и поражают воображение. К сожалению, погода далеко не всегда дает нам шанс наблюдать звёздное небо Новосибирска. В такие моменты, всем желающим, насладиться красотой ночного неба поможет искусственный купол, на который проецируется точная копия звёздного неба.

С 1968 года в лабораторном корпусе СГГА, ранее НИИГАиК, работает планетарий – уникальное образовательное заведение, имеющее в своем распоряжении звездный зал на 50 посадочных мест.

В 2012 году в городе Новосибирске начал свою работу Астрофизический Центр на Ключ-Камышенском плато, который рассчитан на 114 мест. Диаметр купола, покрывающий зал, составляет 16 метров и смонтирован под углом 7° к горизонтальной плоскости. Как следствие, количество посетителей в планетарии СГГА сильно сократилось.

Залог успеха привлечения интереса к астрономии и серьезная основа для привлечения слушателей – создать новый дизайн планетария. Ведь важно чтобы положительные ощущения от посещения планетария, остались у посетителей и после того как он покинет планетарий, и тем более, чтобы каждый день вызывал посылы к более плодотворной работе. Что в перспективе отражается на имидже планетария.

Модернизированное помещение звездного зала УНЦ «Планетарий» станет привлекательным для посетителей и это повлияет на количество слушателей и соответственно приведет к увеличению читаемых лекций и рентабельности в работе структурного подразделения.

В связи с этим целью моей работы является модернизация планетария, создание исходной модели и обновленной модели звездного зала с помощью трехмерного редактора.

Разработана объемная модель звёздного зала, диаметр которого составляет 6 метров, предполагаемого результата ремонта, где учтены наличие дверного проёма, кафедры для лектора, проекционного прибора в центре зала и оборудования, расположенного по периметру. Рассмотрен вариант сравнения двух моделей: существующего на сегодня звёздного зала и предполагаемого результата ремонта.

В рамках модернизации планируется выполнить:

- Замену 50 стульев, стоящих в два ряда, на кресла в количестве 25 штук или более, стоящих в один ряд для звездного зала;
- Заменить кондиционер на новый, отвечающий всем требованиям и обеспечивающий бесшумный воздухообмен каждые 20 минут;
- Демонтировать навесные громоздкие полки по всему периметру звездного зала, для проекционного оборудования, и установить угловые полки современного типа облегченной конструкции;
- Шумопоглощающее покрытие на стенах заменить на новое, т.к. цельность действующего покрытия будет нарушена вследствие замены оборудования;
- Заменить напольное покрытие;
- Произвести косметический ремонт купола;
- Произвести монтаж пандуса и заменить обшивку проекционного прибора в центре зала.
- Заменить решетки вентиляции, а также розетки и светильники, предварительно расположенных в других местах.

В ходе работы создана трехмерная модель исходного зала, в ней произвели замену выше перечисленных объектов. Во время модернизации все оптические приборы, расположенные на стенах и проекционный прибор в центре, кроме его обшивки, остаются нетронутыми.

Окружающая нас природа, даже малый её кусочек — настоящее чудо! Но мы не всегда её бережём. А звёздное небо над нами — это более чем чудо, оно принадлежит всем нам, и мы можем гордиться этим.

МАТРИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦЕПНЫХ ДРОБЕЙ

Авторы: Микитюк Е.И., Павлик В.О.
МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия
Научный руководитель: Селезнев В.А.

Для начала мы построили матричное представление конечной цепной дроби
(1)

В случае, когда произвольные наборы натуральных чисел, то (1) дает все рациональные числа.

В данной работе мы распространяем представление (1) на бесконечные цепные дроби.

В общем случае – произвольные числа.

Является символом, который содержит алгоритм дальнейшего написания дроби.

А когда – множество натуральных чисел, то является рациональным, если дробь конечна и иррациональным если она бесконечна. И заметим, что в отличии от k-ичного представления к нулю не стремится.

Известно, что

Теорема 2.

Представим нашу цепную дробь, как произведение матриц, действующих на «хвост», как на аргумент дробно-линейной функции.

Теорема 3. движение по хвосту

Теорема 2 и теорема 3 доказывается по аналогии с теоремой 1, методом математической индукции. Доказательство строится на раскрытии дробно-линейной функции. Исследование и конструирование теорем 1-3 проведено авторами совместно.

ПОВЫШЕНИЕ УСТАЛОСТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ АВИАКОНСТРУКЦИЙ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЙ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ СЖАТИЯ

Автор: Молчанов В.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю. В. Кондратюка»

Научный руководитель: Калюта А. А.

Одной из основных эксплуатационных характеристик, закладываемых в расчет при проектировании летательного аппарата, является его ресурс, допустимая по условиям усталостной прочности продолжительность эксплуатации (в летных часах, количестве полетов, количестве посадок, в календарном времени службы) в ожидаемых ситуациях из условия практического отсутствия усталостных разрушений.

При эксплуатации изделий машиностроения было замечено, что присутствие в материале зон геометрических, конструктивных, физических неоднородностей (отверстий, вырезов, стыков, люков, резких перепадов толщин, сопряжения деталей из разных материалов) при нагружении приводит к появлению зон с повышенными деформациями и, как следствие, концентраций напряжений, которые существенно влияют на долговечность образца. Наиболее опасными являются концентраторы в особо ответственных элементах конструкции, работающих при растягивающих нагрузках, когда в зонах высоких переменных напряжений зарождаются трещины усталости, приводящие к распространению магистральных трещин, разрушению детали или агрегата и, в конечном итоге, даже к аварии или катастрофе воздушного судна.

Снижения уровня действующих напряжений можно добиться увеличением:

- площади расчетных сечений деталей при растяжении, сжатии, сдвиге;
- моментов сопротивления расчетных сечений (разнесением сечения) при изгибе или кручении;
- количества крепежных элементов в заклепочных или болтовых соединениях.

Эти меры, однако, связаны со значительным увеличением веса или габаритов конструкций, что в авиации неприемлемо.

Эффективным способом повышения прочности элементов конструкции, ослабленных отверстиями под крепежные элементы, стало применение тугих посадок с гарантированным радиальным и осевым натягом в болтовых и заклепочных соединениях.

Исследования показывают, что повышенные радиальные натяги могут почти полностью снять за счет остаточных напряжений сжатия по периметру отверстия концентрацию напряжений в соединении и перевести очаги зарождения усталостных трещин с контура отверстия на целый материал в зону максимума уравновешивающих внутренних напряжений растяжения.

Однако, более существенного эффекта упрочнения удается достичь с помощью пластического деформирования контуров отверстий под крепеж, свободных отверстий, вырезов.

Чтобы осознанно подойти к назначению способов/методов создания полей остаточных напряжений необходимо сначала провести анализ напряженно-деформированного состояния детали в зоне концентратора с учётом всех его конструктивно-геометрических особенностей и условий работы и оценить, например, степень необходимой (минимальной) упругой или упруго-пластической деформации либо пластической деформации.

РАЗБИЕНИЕ ЧИСЕЛ

Автор: Москаleva A. A.

MAOU «Лицей №9» г. Новосибирска

Руководитель: Веренцов A. Ю., учитель математики высшей квалификационной категории MAOU «Лицей №9»

Цель работы заключается в нахождении количества разбиений натурального числа.

Число разбиений натурального числа является одним из фундаментальных объектов изучения в теории чисел. Разбиения естественным образом возникают в ряде математических задач. Суммы по всем разбиениям часто встречаются в математическом анализе.

Я поставила перед собой следующие задачи:

- Доказать теорему о равенстве количества разбиений числа на нечетные и разные части;
- Записать рекуррентную формулу для вычисления числа разбиений;
- Написать компьютерную программу, позволяющую вычислять количество разбиений.

Я изучила доступный материал по теме «Разбиение натуральных чисел».

Теорему о равенстве количества разбиений числа на нечетные и разные части я доказала, выписав производящие функции обеих последовательностей и доказав их равенство с помощью формулы разности квадратов.

Рекуррентную формулу для вычисления числа разбиений я записала, воспользовавшись Пентагональной теоремой Эйлера.

Также я привела еще два доказательства теоремы Эйлера о равенстве количества разбиений числа на нечетные и разные части.

Для вычисления количества разбиений числа, я написала компьютерную программу на языке программирования Паскаль. Она рассчитывает и выводит количество разбиений введенного числа.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ МЕДИЦИНСКИХ БАНОК НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Автор: Никитина Е. С.

МБОУ «Лицей №113» г. Новосибирска

*Научные руководители: Небожак Т. В., учитель физики высшей категории,
Вышинская Н. И., учитель биологии высшей категории*

Актуальность: Использование медицинских банок как физиотерапевтической процедуры ещё 15-20 лет назад не вызывало сомнения. В настоящее время данная процедура

применяется в основном в практиках массажа. Исследование уместных физических характеристик медицинских банок поможет ответить на вопрос о пользе или вреде данной процедуры для человека.

Цель исследования: Оценить физические параметры медицинских банок, исследовать их воздействие на организм человека.

Задачи:

6. Измерить и рассчитать давление воздуха, устанавливающееся под куполом стеклянной банки вследствие нагрева воздуха
7. Измерить и рассчитать давление воздуха, устанавливающееся под куполом силиконовой банки вследствие её сжатия
8. Сравнить действия стеклянной и силиконовой банки на организм человека
9. Выявить возможные опасные факторы применения данной медицинской процедуры
10. Объяснить механизм воздействия медицинских банок с точки зрения физической науки

Ход исследования и результат:

Мы измерили и рассчитали давление воздуха в стеклянной и силиконовой банках. Измерили температуру стеклянной банки при нагреве в ней воздуха с применением компьютерной лаборатории «Архимед». Провели эксперимент на человеке по действию медицинских банок на его кожные покровы. Оценили разность давлений в банке и вне её и возникающую в связи с этим силу воздействия на кожу. В ходе исследования нам удалось решить поставленные задачи, провести необходимые измерения, сравнить действия стеклянных и силиконовых медицинских банок на организм человека. Мы убедились, в том, что силиконовые банки более безопасны при использовании в медицинских целях.

ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ

Автор: Письмеров А. М.

МБОУ Лицей № 126, г. Новосибирск

Научный руководитель: Ковалевский А.П.

Цель

Исследовать равенства вида: $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = b^2$, при $n > 1$, где a_1, a_2, \dots, a_n, b – числа Фибоначчи, найти все решения этих уравнений.

Числа Фибоначчи.

Это элементы числовой последовательности, в которой каждое последующее число равно сумме двух предыдущих чисел.

Последовательные числа Фибоначчи равны: $F_1 = 1, F_2 = 1, F_3 = 2, F_4 = 3, F_5 = 5, F_6 = 8, F_7 = 13, F_8 = 21, F_9 = 34, F_{10} = 55, F_{11} = 89, F_{12} = 144$ и т.д.

В своей работе я рассмотрел равенства вида $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = b^2$, при $n > 1$, где a_1, a_2, \dots, a_n, b – числа Фибоначчи, выдвинул теоремы о нахождении решений на разных видах этих равенств:

Начал рассматривать равенства с простейшего: при $n=2$ $a_1^2 + a_2^2 = b^2$

Это равенство выражает теорему Пифагора: сумма квадратов длин катетов равна квадрату гипотенузы. Еще древним египтянам были известны целочисленные решения этого равенства: $3n, 4n, 5n$, где n – любое натуральное число. Другое решение, популярное у составителей школьных задач: $5, 12, 13$. **Теорема 1. Равенство $a_1^2 + a_2^2 = b^2$ не имеет решения в числах Фибоначчи.**

Затем я рассмотрел равенство вида $a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 = b^2$.

Аналогично теореме Пифагора, это равенство связывает длину диагонали прямоугольного параллелепипеда с длинами его ребер.

Есть ряд целочисленных решений этого равенства. Например, 1,2,2,3; 2,3,6,7; и т. д.

Теорема 2. Равенство $a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 = b^2$ имеет единственное решение в числах

Фибоначчи (1, 2, 2, 3) с точностью до перестановки чисел a_1, a_2, a_3 .

Рассмотрев равенство вида $a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + a_4^2 = b^2$, я выдвинул теорему 3.

Теорема 3. Равенство $a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + a_4^2 = b^2$ имеет единственное решение в числах

Фибоначчи (1, 1, 1, 1).

Мною полностью были доказаны три выдвинутые мною теоремы о равенстве $a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2 = b^2$ при $n > 1$, но $5 > n$.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАССЕЯНИЯ СВЕТА НА ГИДРОЗОЛЕ НАНОПОРОШКА

Автор: Польский П.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю. В. Кондратюка»

Научный руководитель: Зобов К. В.

В наше время всё чаще встречаются материалы, в процессе производства которых используется гидрозоль наночастиц. Технологии, работающие с золями наночастиц, требуют развития методов контроля их параметров. Данная работа посвящена оптическому методу контроля размера и концентрации наночастиц диоксида кремния, с размером около 30 нм, находящихся в воде.

В настоящее время все чаще в промышленности требуются материалы с экстремальными свойствами. Один из наиболее перспективных способов достижения таких свойств – это создание нанокомпозитов – модификация наночастицами. Процесс такой модификации сложен и требует развитие методов контроля, так как существующие методы часто не применимы вследствие малости размера наночастиц. Данная работа посвящена развитию метода контроля параметров гидрозоля основанного на рассеяние света. Благодаря своей простоте метод может иметь широкую область применения, но требует отработки и повышения точности.

Природа объяснения влияние нанопорошка на вязкость жидкостей, повышенная катализическая активность, особые оптические и механические свойства, до сих пор под вопросом. Причины этого как сложность производства, так и сложность исследование нанообъектов. В процессе работы были рассмотрены различные нанопорошки, сложности работы с ними и их получения.

При проведении различных экспериментов частицы проявляют различные оптические свойства. Наиболее характерным оптическим свойством дисперсных систем в диапазоне видимой части электромагнитного излучения (световой диапазон) является рассеяние света на коллоидных частицах. Обусловлено это сравнимостью размеров частиц с длиной волны светового излучения.

В ходе работы было проведено измерение интенсивности проходящего через гидрозоль света, применена теория рассеяния Релея и вычислен размер частиц в гидрозоле.

Использование методики отработанной в работе позволит получать дополнительные сведения о размерах агломератов наночастиц в жидкости, и их рассеивающих свойствах, а так же даст возможность дополнительно контролировать процесс оседания частиц.

МЕТАЛЛ-ИНТЕРМЕТАЛЛИДНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ И ТИТАНА

Автор: Рукачев Г. В.

МБОУ "Инженерный лицей НГТУ" г. Новосибирска

Руководитель: Лазуренко Д. В., доцент кафедры Материаловедения в машиностроении НГТУ

Традиционно используемыми в промышленности являются металлические материалы, прочность и надежность которых улучшается путем создания сплавов на их основе, их термической, химико-термической и термомеханической обработки. Ярким примером повышения свойств железа является легирование его углеродом (сталь) и последующая закалка полученного материала или формирования сплава золота с медью, который традиционно используется в ювелирной промышленности. Однако при сплавлении металла с металлом мы можем получить не просто сплав с повышенной прочностью, а новое вещество. Образование химического соединения происходит при сплавлении, например, алюминия с никелем, алюминия с титаном, титана с железом. Химические соединения металла с металлом имеют химическую формулу и называются интерметаллидами. Свойства интерметаллидов кардинально отличаются от свойств металлов, при взаимодействии которых они образуются. Но, как правило, все интреметаллиды объединяют одно – высокая твердость и повышенная хрупкость. Именно хрупкость этих веществ не позволяет широко использовать их в промышленном производстве, поскольку при любом силовом воздействии они поведут себя, как стекло или керамика. Однако при этом интерметаллиды обладают рядом преимуществ, что делает их привлекательными для промышленного применения. Они обладают высокой жаропрочностью, жаростойкостью, высокой коррозионной стойкостью и низкой плотностью. Для того чтобы использовать положительные свойства интерметаллидов и нейтрализовать их отрицательные характеристики, рациональным является создание многослойных композиционных материалов типа «металл - интерметаллид». В таком сочетании интерметаллид является твердой составляющей, в то время как металл - пластичной. Одними из наиболее перспективных и широко изучаемых в настоящее время являются композиты на основе алюминия и титана с прослойками Al₃Ti.

В ПОИСКАХ ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

Автор: Семканова В. А.

МАОУ «Лицей №9» г. Новосибирска

Научный руководитель: Веренцов А. Ю.,

учитель математики высшей квалификационной категории

Есть некое предприятие по производству различных запчастей. Нужно сделать большое количество одинаковых многоугольников. Т.к. проще всего штампуется фигура прямоугольник, то сначала будет сделан прямоугольник, потом многоугольник. Но эта ситуация требует оптимизации. Следовательно, задача примет следующий вид: у нас есть многоугольник. Нам нужно найти такой прямоугольник, при вписании в который этого многоугольника расход был бы минимальным. Т. е. многоугольник заполнял бы наибольшее возможное количество пространства прямоугольника, площадь которого была бы самой маленькой из возможных.

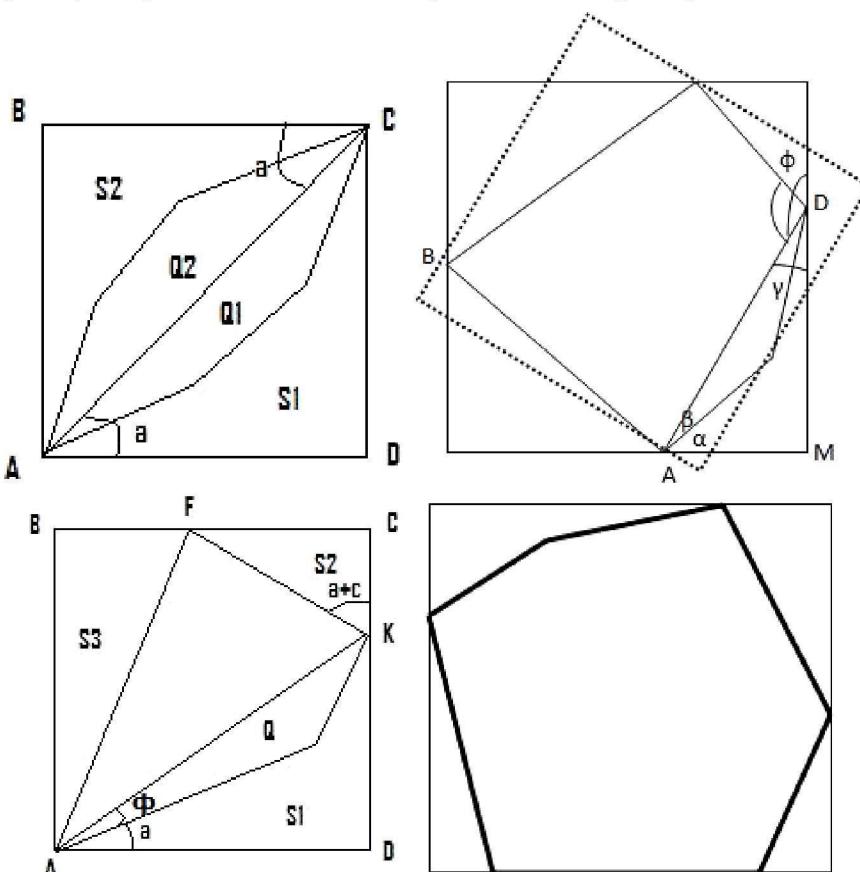
Для решения этой задачи выведем некоторые формулы:

А) Выражение вида $T(t)=A_1\sin(2t+\theta_1)+A_2\sin(2t+\theta_2)+\dots+A_m\sin(2t+\theta_m)$ можно представить следующим образом - $T(t)=psin(2t+\theta)$.

Б) Если $\sin(2t+\theta)$ принимает положительные значения в окрестности ϵ , то его можно уменьшить. Докажем это.

Теперь рассмотрим перейдем к решению задачи.

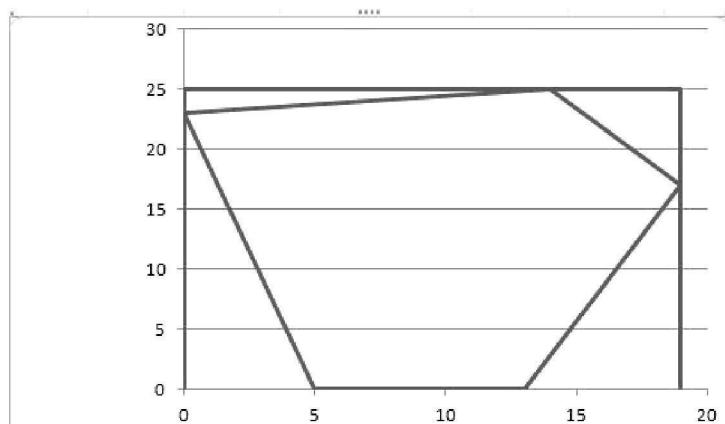
У нас есть четыре случая расположения многоугольника в прямоугольнике:



Первые три случая не являются оптимальными, т.к. площадь прямоугольника будет зависеть от $\sin \alpha$ (см. рисунок), который мы можем уменьшить (по пункту Б)), повернув прямоугольник. Четвертый случай является оптимальным, т.к. здесь повернуть фигуру мы не можем, можем только поменять сторону, приложенную к стороне прямоугольника.

Или, если не каждая сторона прямоугольника содержит вершину многоугольника, то мы можем сдвигать ее до момента касания. На подобном методе оптимизации написана программа (в Excel), с помощью которой можно найти оптимальное решение. Принцип ее действия таков:

Положив фигуру на миллиметровку, мы находим координаты вершин и вводим их в программу. Далее он по алгоритму поворачивает фигуру на нужный угол и перебирает все случаи приложения стороны многоугольника к стороне прямоугольника (это всегда ось ОХ). Поворот выполняется по следующим формулам вокруг правой крайней точки лежащей на ОХ.



Найдено оптимальное решение как для треугольника, так и для многоугольника. При этом также создана программа, которой может пользоваться обычный, не обученный специально, человек.

Эта задача имеет применение в промышленности. Например в изготовлении запчастей.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ «ФЕРРОМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ»

Авторы: Сигимов Р. А., Трошин В.С.

МБОУ Лицей №126 г. Новосибирска

Научный руководитель: Петров Н. Ю., старший преподаватель кафедры ОФ НГТУ

Цель исследовательской работы: изучить свойства различных растворов ферромагнитных микрочастиц для получения «ферромагнитной» жидкости пригодной к практическому использованию.

Задачи исследования:

- Определить, как влияет на магнитные свойства жидкости добавление различных примесей
 - Определить наблюдается ли в полученных растворах гистерезис
 - Определить вязкость жидкости

Актуальность:

предлагается изучить возможность сбора маслинных пятен с поверхности воды, используя порошки ферромагнитных частиц.

Гипотеза:

При добавление некоторого количества стальных опилок в раствор микрочастиц оксида железа в вакуумном масле, полученная жидкость, возможно, проявит ферромагнитные свойства.

Объект исследования: изучение физических явлений связанных с изменением поведения жидкости при растворении в ней ферромагнитных частиц микронных размеров.

Предмет исследования: изучение особенностей электрических и гидродинамических свойств магнитных жидкостей с целью создания безроторных электромагнитных насосов для борьбы маслинных пятен с поверхности воды.

Ферромагнитная жидкость – жидкость с высокой магнитной проницаемостью, состоящая из ферромагнитных частиц микро и нанометровых размеров, находящихся во взвешенном состоянии в несущей жидкости. Ферромагнитная жидкость сильно поляризуется в присутствии магнитного поля.

Несмотря на название, ферромагнитные жидкости не проявляют ферромагнитных свойств, поскольку не сохраняют остаточной намагниченности после исчезновения внешнего

магнитного поля. Ферромагнитные жидкости являются парамагнетиками и их часто называют «суперпарамагнетиками» из-за высокой магнитной восприимчивости.

В качестве модели ферромагнитной жидкости был выбран следующий состав: раствор из тонера и стальных опилок в вакуумном масле. Поскольку частицы тонера в среднем имеют размеры от 5 до 30 микрон, то можно говорить о магнитореологической жидкости, которая отличается от ферромагнитной размером частиц (частицы в ферромагнитной жидкости это в основном частицы нанометровых размеров): частицы в магнитореологической жидкости в основном микрометрового размера; они слишком тяжелы, чтобы броуновское движение поддерживало их во взвешенном состоянии, и поэтому со временем оседают из-за естественной разности в плотности частиц и несущей жидкости. Но зато магнитореологическую жидкость проще и дешевле изготовить.

Жидкость была изготовлена из тонера для лазерных принтеров и подсолнечного масла, а также из тонера и вакуумного масла. Вторая жидкость гораздо лучше воздействует с магнитным полем и не густеет со временем в отличие от первой. Так же в раствор впоследствии добавлялся мелкодисперсный порошок из стальных опилок.

Основные результаты:

Был проведен эксперимент по изучению магнитных свойств жидкости (поиск гистерезиса, (**Гистерезис** – свойство систем (физических, биологических и т. д.) поведение которых на интервале времени во многом определяется их предысторией)), но в результате оказалось, что наша ферромагнитная жидкость является парамагнетиком (для этого мы использовали осциллограф, стенд для сбора схем и генератор переменного напряжения). Также мы узнали, что она является диэлектриком.

Для определения вязкости ферромагнитной жидкости использовался *метод капиллярного вискозиметра*. Был найден оптимальный состав, который проявлял хорошие магнитные свойства, при этом сохранял достаточную текучесть. Коэффициент вязкости получился равным: $n = 57,2 \text{ мПа} \cdot \text{с}$. Под действием магнита в жидкости образовались коллоидные системы.

Выводы:

В результате проделанной работы выяснилось, что ферромагнитная жидкость на самом деле является суперпарамагнетиком, в связи, с чем область ее применения сужается.

- «Ферромагнитная жидкость» может быть увлечена вращающимся магнитным полем, но при этом необходимо очень медленно увеличивать частоту вращения, а поле должно быть довольно сильное.
- Вязкость жидкости довольно высока и увеличивается при увеличении концентрации тонера в масле, но (при оптимальных концентрациях тонера и опилок) достаточна для перемещения по трубопроводу под действием магнитного поля.

Предлагается изучить возможность сбора масляных пятен с поверхности воды, используя порошки ферромагнитных частиц, а так же разработать конструкцию безроторного электромагнитного насоса.

САМОДЕЛЬНЫЙ 4-Х ТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Автор: Сопин Я.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю. В. Кондратюка»

Научный руководитель: Скопина Л. И.

Цель: изготавливать работающую модель 4-х тактного двигателя внутреннего сгорания.

Задачи:

- изучить принцип работы двигателя;
- проработать и изменить конструкцию в соответствии с имеющимися материалами и технологиями.

В работе представлена конструкция действующей модели двигателя, описаны основные узлы и агрегаты. Двигатель сделан по основным принципам и классической схеме.

Самодельный двигатель изготавливался из подручных и легкодоступных материалов с наличием минимальных инструментов и оборудования. Цилиндр диаметром 17мм.-латунный сантехнический штуцер. Поршень сделан оловянно-свинцовым, отлит сразу в гильзу. На цилиндре присутствует бак водяного охлаждения. Головка цилиндра сделана из шляпки стального болта М16. В ней были просверлены каналы под клапана, впускной и выпускной (болтики М3, спиленные до нужного диаметра) и нарезана резьба под самодельную свечу зажигания из болта М5.

Основа двигателя – стальная профильная труба 40*20. Шестерни с передаточным отношением 1:2 были отлиты из эпоксидной смолы в форму. Толкатель привода выпускного клапана – велосипедная спица. Зажигание сделано по «классической» схеме с автомобильной катушкой. Прерыватель-микропереключатель.

В ходе первых запусков был выявлен ряд незначительных недостатков, но после небольшой доработки двигатель показал хорошую и стабильную работу, как на холостых оборотах, так и на максимальных. Впоследствии планируется провести испытания по измерению мощности и крутящего момента.

САМОПОДОБИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ГАРМОНИИ И.С. БАХА

Автор: Старовойтова А. П.

МАОУ “Информационно-экономический лицей” города Новосибирска

Научный руководитель: Прокопьев Т. В., аспирант НГТУ

Понятие *фрактал* было впервые введено Бенуа Мандельбротом в 1975 году. С математической точки зрения фрактальный объект, прежде всего, обладает дробной (нецелой) размерностью. Важное свойство, которым обладают почти все фракталы – свойство *самоподобия*. В математике, самоподобный объект в точности или приближённо совпадает с частью себя самого. Самоподобие есть характеристическое свойство фрактала.

Для того чтобы исследовать самоподобие на практике мы решили исследовать фрагмент музыкального произведения И.С. Баха с помощью различных математических моделей, найти применение рассмотренных моделей в других областях.

В результате при переводе фрагмента музыкального произведения в математическую модель мы выявили закономерность: в определенной тональности присутствует базовый набор частот, образующий музыкальный строй, при котором каждая октава делится на математически равные интервалы. В результате, мы пришли к следующим выводам: чтобы на музыкальных инструментах с фиксированным набором тонов (например, фортепиано) можно было играть в различных тональностях, частоты этих тональностей должны выбираться из одного и того же основного набора частот, что подвигло И.С. Баха на разработку темперированного строя.

КОСМИЧЕСКИЕ ОРАНЖЕРЕИ

Автор: Сухих К.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю. В. Кондратюка»

Научный руководитель: Малыгина Л. П.

При длительных космических полетах доставка на борт продуктов питания в больших количествах затруднена, существует также проблема регенерации кислорода и удаления продуктов жизнедеятельности человека. Поэтому, если эксперименты по выращиванию растений в условиях космоса будут успешными, многие вопросы по обеспечению длительных космических полетов будут разрешены. Когда человечество перейдет от околоземных к межпланетным полетам, на борту пилотируемых космических аппаратов наличие растений будет обязательным, и не только как источник питания, но и как элемент интерьера для психологической разгрузки космонавтов, на длительное время оторванных от земной среды обитания.

Работы над замкнутыми экологическими системами жизнеобеспечения (ЗЭСЖО) человека начались в нашей стране несколько десятилетий назад. Эти системы представляют собой сообщество растений, животных, микроорганизмов и самого человека, находящихся длительное время в состоянии динамического равновесия за счет биологического круговорота в самой системе. Хотя наземные модельные исследования давно доказали возможность организации таких систем, вопрос об их реализации на борту космических аппаратов долго оставался открытым. Так как растения станут обязательным элементом ЗЭСЖО, ученые много внимания уделяют изучению особенностей их развития в условиях невесомости.

Решить проблему помогут определенные виды растений, которые будут выращиваться в оранжереях на космическом корабле. До недавнего времени ученые не могли обеспечить нормальное развитие растений, размножение и получение устойчивых урожаев в условиях микрогравитации. Сделать это помогли эксперименты на борту ОК «Мир», Оранжерея «Свет», созданная в 1990 году в рамках программы «Интеркосмос» российскими и болгарскими специалистами, установлена на модуле «Кристалл».

Многочисленные эксперименты, как на Земле, так и в космосе, позволили сделать оптимистический вывод: гравитация не является препятствием на пути нормального развития и размножения растений. Это означает, что уже в ближайшем будущем растительные продукты питания для космонавтов можно будет получать в космических оранжереях.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА НА СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА

Автор: Тамразян М.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратюка»,

Научный руководитель Рудзей Г. Ф.

Актуальность

Современные самолеты – сложные и дорогостоящие аппараты, поэтому необходимо, чтобы длительность их эксплуатации была не менее 20 лет, т.е. ресурс пассажирского самолета должен достигать 30...60 тыс. часов налета, требования к ресурсу военных

самолетов не менее жестки. Это значит, что каждый элемент конструкции должен выдерживать 100...200 тыс. полетных циклов.

Цель работы: изучение способов обеспечения показателей надёжности воздушного судна на стадии производства.

Задачи:

- ознакомиться с показателями надёжности летательных аппаратов;
- определить факторы, определяющие усталостную долговечность авиационных конструкций;
- оценить технологические процессы по критериям статической прочности и усталостной долговечности;
- рассмотреть некоторые виды коррозии.

Надежность объекта формируется такими составляющими, как безотказность, долговечность ремонтопригодность и сохраняемость. Обеспечение требований по каждому из этих показателей основывается на огромном объеме научных исследований, конструкторских и технологических решений, практических рекомендаций.

Усталость материалов и элементов авиационных конструкций – процесс постепенного накопления повреждения при воздействии переменных нагрузок, является источником наиболее опасных и труднопредсказуемых разрушений.

В настоящее время усталость наряду с коррозией является важнейшей причиной преждевременных разрушений элементов самолетов. Коррозией металлов называется их разрушение вследствие химического или электрохимического взаимодействия с коррозионной средой.

Выводы:

- в работе рассмотрены показатели надёжности объекта: безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость; изучены показатели долговечности — ресурс и календарный срок службы;
- показано, что ресурс изделия определяется усталостными характеристиками материалов и элементов конструкций. Выявлены основные факторы, влияющие на их сопротивление усталости. Определены способы обеспечения усталостной долговечности конструктивных элементов;
- рассмотрена коррозионная стойкость материалов. Приведена классификация коррозионных процессов;
- осуществлена оценка влияния технологических и конструктивных факторов на усталостную долговечность материалов и элементов конструкций.

МАТЕРИАЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОЧАСТИЦ

Автор: Тяпкина П.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю. В. Кондратюка»

Научные руководители: Малыгина Л. П., Зобов К. В.

Работа посвящена экспериментальному исследованию процесса получения нанокомпозитных материалов путем модификации эпоксидных смол наночастицами

диоксида кремния и изучению возможностей применения данных нанокомпозитов как в аэрокосмической отрасли, так и в повседневной жизни.

Активное развитие и совершенствование энерго- и ресурсосберегающих технологий, которое происходит в настоящее время, предъявляет все большие требования к используемым на производстве материалам, например, высокая прочность, эластичность и пористость, а также малый вес. Поиск новых и усовершенствование уже существующих материалов, обладающих подобными экстремальными свойствами, является актуальной задачей в наши дни.

Одним из наиболее перспективных направлений исследований для получения подобных материалов в наше время являются так называемые нанокомпозиты – вещества, полученные путем модификации с помощью добавления различных наноразмерных частиц (нанопорошков).

Работа была выполнена на базе Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, где производятся различные виды нанопорошков, проводятся исследования их свойств, а также возможностей их применения для модификации различных полимеров и других веществ. Так, в ходе исследования было показано положительное влияние нанопорошка диоксида кремния на прочностные свойства эпоксидных смол и адгезию клея.

Основной целью данной работы являлось проведение процесса модификации материала наночастицами на примере добавления порошков диоксида кремния (SiO_2) в эпоксидную смолу и исследование свойств получившейся композиции и композитов на её основе. Также в процессе работы были рассмотрены различные типы нанопорошков и их свойства, выявлены трудности, возникающие при работе с ними.

Проведенные исследования процесса модификации эпоксидной смолы различными типами нанопорошков диоксида кремния позволили выявить основные трудности, возникающие при использовании данного типа модификации материалов, такие как:

- равномерное распределение порошка по объёму образца,
- разбиение агломератов частиц нанопорошка в смоле,
- устранение влияния воздуха попавшего в смесь.

Для преодоления выявленных проблем была разработана технология процесса модификации, включающая в себя этапы подогрева смолы для уменьшения вязкости, добавление порошка с последующим механическим перемешиванием на гомогенизаторе, обработка ультразвуком совместно с вакуумной откачкой для устранения агломератов, а также для удаления попавшего в смесь воздуха, добавление отвердителя и спекание композитных образцов.

С использованием этой технологии модификации был получен ряд композитных образцов. Проведено исследование влияния времени обработки ультразвуком на размер агломератов нанопорошка в смоле. Показано, что существует интервал времени, после которого эффективность обработки становится незначительной. Для полученных образцов были проведены измерения прочностных параметров. Определено влияние свойств поверхности нанопорошка на эффективность модификации.

Было показано, что увеличение прочности композитных материалов на основе эпоксидной смолы, в частности DER-331 для двух отвердителей ПЭПА и изо-МТГФА, достигается при

добавлении всего 1% массовой доли нанопорошка, однако сама модификация должна включать в себя ряд технологических процессов, без которых эффект может быть обратным.

Экономическая оценка проекта показала, что на данный момент производить модифицирование эпоксидных составов наночастицами в промышленных масштабах нерентабельно, в связи с неэффективностью методики модификации. Однако при плотном графике проведения исследований можно создать эффективную технологию модификации эпоксидных смол нанопорошком диоксида кремния и внедрить её в производство через несколько лет.

Для проведения сравнения теоретических расчетов с экспериментальными данными планируется создание компьютерной программы на языке C++.

В работе проведена подготовка к более глубокому исследованию и внедрению описанной технологии модификации в промышленность.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ШИФРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В PASCAL

Автор: Чекалина А. В.

МБОУ «Технический лицей при СГГА»

Научный руководитель: Архипенко О. П.,

учитель информатики первой квалификационной категории

Целью данной работы является разработка программы шифрования и дешифрования информации

Задачи:

- 1) Изучить основные определения криптографии.
- 2) Рассмотреть существующие способы шифрования информации и выбрать самый оптимальный из них.

3) Реализовать выбранный метод шифрования в Pascal.

Предмет исследования: возможность реализации в Pascal алгоритмов шифрования.

В настоящее время все активнее применяются компьютерные технологии, растет объём информации, в том числе конфиденциальной, что вызывает особый интерес к криптографии. Сейчас шифрование применяется почти во всех сферах жизнедеятельности человека. Конфиденциальность необходима в электронном документообороте, web-платежах, в интернет-компаниях, банках и так далее. Поэтому можно сделать вывод о том, что защита информации является важной составляющей практически любой сферы деятельности человека.

Криптография - наука о защите информации от несанкционированного получения ее посторонними лицами. Сфера интересов криптографии - разработка и исследование методов шифрования информации. Под шифрованием понимается такое преобразование информации, которое делает исходные данные нечитаемыми и трудно раскрываемыми без знания специальной секретной информации - ключа. В результате шифрования открытый текст превращается в шифrogramму и становится нечитаемым без использования дешифрующего преобразования. Дешифрование - обратный шифрованию процесс. На основе ключа шифрованный текст преобразуется в исходный. В зависимости от структуры используемых ключей методы шифрования подразделяются на симметричные и асимметричные. В первом случае посторонним лицам может быть известен алгоритм

шифрования, но неизвестна небольшая порция секретной информации — ключа, одинакового для отправителя и получателя сообщения. Во втором — посторонним лицам может быть известен алгоритм шифрования, и, возможно, открытый ключ, но неизвестен закрытый ключ, известный только получателю.

Среди разнообразнейших методов шифрования можно выделить следующие:

1) алгоритмы замены или подстановки - символы исходного текста заменяются символами другого (или того же) алфавита в соответствии с заранее определенной схемой, которая и будет ключом данного шифра.

2) алгоритмы перестановки - символы оригинального текста меняются местами по определенному принципу, являющемуся секретным ключом.

3) алгоритмы гаммирования - символы исходного текста складываются с символами некой случайной последовательности.

4) алгоритмы, основанные на сложных математических преобразованиях исходного текста по некоторой формуле.

5) комбинированные методы - последовательное шифрование исходного текста с помощью двух и более методов.

6) стеганография - это метод организации связи, который скрывает само наличие связи. В отличие от криптографии, которая скрывает содержимое секретного сообщения, стеганография скрывает сам факт его существования. Как правило, сообщение будет выглядеть как что-либо иное, например, как изображение, статья, список покупок и тому подобное. Стеганографию обычно используют совместно с другими методами шифрования, дополняя её таким образом.

Существует множество шифров, основанных на описанных выше методах шифрования. Примерами могут послужить шифр с кодовым словом, шифр Атбаш, шифр Френсиса Бэкона, шифр Блеза Виженера, шифр Лестера Хилла, квадрат Полибия, шифр Цезаря и так далее.

Любые методы шифрования могут быть реализованы с помощью языков программирования высокого уровня. В рамках данной работы решено использовать язык программирования Pascal ABC.

В МБОУ «Технический лицей при СГГА» учениками разрабатывается ряд тестов по различным дисциплинам для последующего использования в образовательных целях другими учащимися. Но для поддержания базы ответов и вопросов в актуальном состоянии, документы должны храниться в отдельном файле. В этом случае их можно легко найти и узнать ответы. Поэтому для защиты информации необходимо шифрование данных файла.

В разработанной программе реализован алгоритм, основанный на шифре Цезаря. Суть данного шифра является замена одной буквы другой, находящейся на некоторое постоянное число позиций левее или правее от неё в алфавите. Разработанная система позволяет кодировать и декодировать информацию, и проста в использовании.

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И ПК

Автор: Чеплаков М. М.

МБОУ «Гимназия № 5», г. Новосибирск

Руководитель: Тейтельбаум Д. В., учитель информатики, аспирант ИНГГ СО РАН

Введение

Сенсорными досками, активно внедряющимися в образовательный процесс, не так удобно пользоваться из-за особенностей их строения и отсутствия стандартных программ, созданных специально для них.

Была поставлена цель: повышение удобства взаимодействия с интерактивными досками для более комфортного образовательного процесса с помощью создания интерактивных приложений.

А также задачи:

- изучение имеющегося программного обеспечения, установленного в классах Гимназии №5;
- создание набора интерактивных программ для проведения уроков в классах с интерактивными досками;
- внедрение, созданных программ в образовательный процесс.

Программная система «Интерактивность в школах»

Для реализации данного проекта был выбран язык программирования ActionScript 3.0 [8] и среда разработки Adobe Flash Professional CS5 [9].

В рамках данной работы было решено реализовать три независимых программы, применение которых позволит добавить интерактивности в образовательный процесс. Этими программами являются «Полка», «Карусель» и «Перелистывание экранов».

«Полка»:

- Программа для хранения и открытия часто вызываемых файлов
- Полностью автоматическая установка и первоначальная настройка
- Автоматически исчезает с экрана при потере фокуса операционной системы и поднимается при его получении
- Интересный дизайн и удобное управление с применением жестов смахивания

«Карусель»

- Программа показа слайдов с интуитивным управлением жестом смахивания
- Необычная реализация расположение слайдов в трёхмерном пространстве

«Перелистывание экранов»

- Программа показа слайдов с интуитивным управлением жестом смахивания
- Необычная реализация крайние слайды как бы прилипают, оттягиваются, но не перелистываются

Внедрение и применение

Для установки и использования данных программ не требуются глубокие познания компьютера

Для установки и использования требуются только Adobe AIR и Adobe FlashPlayer

К управлению легко привыкнуть, так как всё основано на естественных движениях, созданных самой природой

Заключение

Все три программы доведены до рабочего состояния и полностью готовы к использованию

Данные программы являются аналогами Рабочего стола («Полка») и PowerPoint («Карусель» и «Перелистывание экранов»), однако, имеют ряд преимуществ при использовании на интерактивных досках

Во всех программах используется управления естественными жестами смахивания и перетаскивания, давно вошедших в нашу жизнь с мобильными устройствами

Для дальнейшего повышения комфорта использования запланировано:

- Расширение функционала приложения «Полка»
- Добавление поддержки PDF-файлов
- Лёгкая конвертация существующих PPT-презентаций для показа через «Карусель» и «Перелистывание экранов»

Список литературы

- Райтман М. А. Официальный учебный курс Adobe Flash CS5. М., 2011
- Райтман М. А. Официальный учебный курс ActionScript 3.0 для Adobe Flash Professional CS5. М., 2011
- Джои Лотт, Кэтрин Ротондо, Сэмюэл Ан, Эшли Аткинс Adobe AIR Практическое руководство по среде для настольных приложений Flash и Flex. М., 2009
- О Windows XP URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Windows_XP
- Программное обеспечение Smart NoteBook URL: <http://express.smarttech.com/#>
- О PowerPoint URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_PowerPoint
- О языке ActionScript 3.0 URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/ActionScript>
- О платформе Flash URL: <http://www.adobe.com/products/flash.html>

ДЫМОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОТРЫВНЫХ ТЕЧЕНИЙ НА МОДЕЛИ СУПЕРДЖЕТ

Автор: Черкасов К.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю. В. Кондратюка»

Научный руководитель: Толкачев С. Н.

Разработка малоразмерных летательных аппаратов требует адаптации современных аэродинамических технологий в область малых масштабов. Данная работа направлена на исследования картины обтекания крылового профиля на различных углах атаки масштабной модели самолета Сухой Суперджет 100 в масштабе 1/144 в высококачественной аэродинамической трубе МТ-324. Картина течения фиксировалась с помощью методики дымовой визуализации. В широком диапазоне углов атаки наблюдался отрыв потока. Зафиксировано возмущающее влияние профиля крыла на течение и при малых углах атаки.

В настоящее время одним из бурно развивающихся направлений в современной авиации являются беспилотные летательные аппараты. При их конструировании можно использовать уменьшенные модели самолетов большой авиации, однако при этом возникает много трудностей. Основная проблема заключается в том, что число Рейнольдса $Re = \rho v x / \eta$ (ρ -плотность среды, v -скорость набегающего потока, x -характерный размер, η -динамическая вязкость), характеризующее течение, значительно отличается для большого и модельного самолета, в нашем случае примерно в 8000 раз, что меняет физические эффекты при обтекании.

Одна из важных характеристик самолета – критический угол атаки, при котором подъемная сила максимальна. При превышении этого угла поток срывается с крылового

профиля и образуются крупномасштабные вихри (**Рис.1**), которые приводят к уменьшению подъемной силы и резкому увеличению силы сопротивления воздуха.

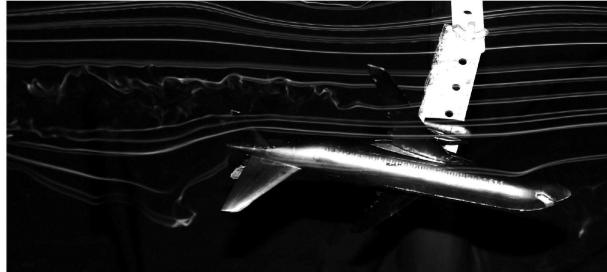


Рис.1 Визуализация отрыва при угле атаки 14.4° и скорости потока 2.1 м/с

Эксперимент проводился в высококачественной малотурбулентной аэродинамической трубе МТ-324 Института Теоретической и Прикладной Механики. Для исследования структуры течения использован метод визуализации струйками дыма. В качестве генератора дыма использовалась натянутая нагреваемая электрическим током никромовая проволока толщиной 0.3 мм, на которую наносились капельки специальной жидкости. Скорость набегающего потока определялась с помощью насадка Пито-Прандтля, соединенного пневмопроводом с жидкостным спиртовым манометром и составляла $2.1 \pm 0.1 \text{ м/с}$. Работа проводилась в открытой рабочей части, так как модель самолета достаточно большая и такой подход значительно упрощает процесс получения картин визуализации течения. Так как область равномерного и ламинарного течения имеет меньшие размеры, чем выходное сечение сопла аэродинамической трубы в исследовании была задействована только половина самолета. Углы атаки менялись в пределах от 0° до 42° .

Основными результатами работы являются картины визуализации течения при обтекании модели самолета Суперджет 100 при различных углах атаки. Обнаружено, что отрыв возникает при углах атаки, превышающих 7° , в то время как на реальных самолетах критические углы атаки составляют примерно $13^\circ\text{-}15^\circ$. Это различие объясняется тем, что модель самолета обтекается ламинарно, что приводит к низкой устойчивости потока к срыву. На крыльях большого размера возникает локальный отрыв и происходит ламинарно-турбулентный переход, что приводит к присоединению потока. При меньших углах атаки в следе за крылом наблюдается возникновение возмущений, нарастающих вдоль по потоку.

Данная работа показала возможность оценки характера течения при обтекании крылового профиля, что позволяет активно использовать его при разработке малоразмерных летательных аппаратов. Проведено знакомство с особенностями аэрофизического эксперимента. В процессе работы были освоены методика измерения скорости набегающего потока с физическим объяснением, метод визуализации потока струйками дыма, изучено устройство аэродинамической трубы.

СВОЙСТВА НАНОЖИДКОСТЕЙ

Автор: Шихалева Е.

МБОУ г. Новосибирска «Аэрокосмический лицей имени Ю. В. Кондратюка»

Научный руководитель: Завьялов А. П.

Вода является основным элементом во многих технологических процессах и также может быть подвержена модификации нанопорошками, поэтому необходимо знать точную вязкость получающейся наножидкости. Были проведены экспериментальные исследования влияния

концентрации нанопорошков на вязкость получаемой водной суспензии, а также проведён расчёт толщины присоединённого слоя согласно модифицированной модели Бетчелора.

Наножидкости являются плохо изученным типом гетерогенной среды. Но к их числу относятся многие окружающие нас объекты, такие как туман, дым или, текущая в наших венах, кровь. В последнее время наножидкости получают всё большее применения в технике, являясь присадками к маслам или топливу. Существуют данные об эффективности их использования в качестве теплоносителя для охлаждения. В связи с этим необходимо хорошо знать свойства наножидкостей для конструирования топливных, фильтрующих или охлаждающих систем. Классическая модель Бетчелора, описывающая увеличение вязкости при добавлении в среду твёрдых сферических частиц, не подходит для описания экспериментальных данных. При этом большинство альтернативных формул носят экспериментальный характер и не опираются на какие-либо модельные представления.

В статье изложены представления о присоединённом слое, возникающем на поверхности находящихся в жидкости, наночастиц. Согласно этим представлениям можно использовать классическую модель Бетчелора, если в формуле для вычисления вязкости в качестве концентрации добавки использовать не истинную концентрацию частиц, а концентрацию механически цельных включений, состоящих из наночастиц с некоторым присоединённым слоем жидкости. В такой модели вязкость должна зависеть не только от концентрации частиц, но и от их размера, поскольку именно размер частиц определяет количество присоединённого слоя и, как следствие, концентрацию механически цельных включений. Также данная модель позволяет оценить толщину присоединённого слоя по экспериментальной зависимости вязкости от концентрации и размера частиц.

АУТЕНТИФИКАЦИЯ

Автор: Шкурченко М. И.

МБОУ «Технический лицей при СГГА», г. Новосибирск

*Научный руководитель: Горбенко С. М.,
учитель высшей квалификационной категории*

Аутентификация (цифровая подпись) - процесс подтверждения подлинности (отсутствия фальсификации или искажения) произвольных данных, предъявленных в электронной форме. Данные могут представлять собой: сообщение, файл, элемент базы данных (программы), идентификатор (аутентификатор) пользователя, адрес сетевого абонента и т.п. Аутентификация используется для разрешения или запрещения доступа к определенным страницам или ресурсам

Существует три основных вида аутентификации, которые можно разделить по степени защиты – парольная аутентификация (низкий уровень защиты), аутентификация с помощью одноразовых паролей (средний уровень защиты), аутентификация с помощью биометрических характеристик (высокий уровень защиты).

Парольная аутентификация

Главное достоинство парольной аутентификации - простота и привычность. Пароли давно встроены в операционные системы и иные сервисы. При правильном использовании пароли могут обеспечить приемлемый для многих организаций уровень

безопасности. Тем не менее, по совокупности характеристик их следует признать самым слабым средством проверки подлинности.

Из опрошенных мною десяти человек, каждый из которых был пользователем либо сайта «ВКонтакте», либо «Одноклассники», семеро сказали, что их пароль как минимум раз взламывался для рассылки спама и рекламы. Но такие сайты, как правило, не нуждаются в более высоком уровне защиты, так как информация, которая в них располагается, не несет практически никакой ценности для взломщиков.

Аутентификация с помощью одноразовых паролей

Суть этого метода — пароль действителен только для одного входа в систему, при каждом следующем запросе доступа — требуется новый пароль. По сравнению с использованием многоразовых паролей одноразовые пароли предоставляют более высокую степень защиты, так как они защищают аккаунты, несущие в себе ценную информацию.

Такая аутентификация используется, например, на сайте «Сбербанк онлайн». Из опрошенных мною десяти пользователей этого сайта, все сказали, что их аккаунт ни разу не был подвержен взлому, и информация об их банковских счетах осталась в сохранности.

Аутентификация с помощью биометрических характеристик

Биометрия представляет собой совокупность автоматизированных методов идентификации и/или аутентификации людей на основе их физиологических и поведенческих характеристик. К числу физиологических характеристик принадлежат особенности отпечатков пальцев, сетчатки и роговицы глаз, геометрия руки и лица и т.п. К поведенческим характеристикам относятся динамика подписи (ручной), стиль работы с клавиатурой. На стыке физиологии и поведения находятся анализ особенностей голоса и распознавание речи.

В некоторых современных ноутбуках присутствует сканер отпечатка пальца. Таким образом, при входе в систему субъект должен пройти эту процедуру, а потом ввести пароль.

Более 50% пользователей упрощают себе жизнь тем или иным способом:

- ставят одинаковые пароли на все системы;
- записывают на бумажках и клеят к монитору или кладут под клавиатуру;
- хранят пароли на рабочем столе в текстовом файле;
- создают слабые пароли, которые легко запоминаются и легко взламываются.

Это может плохо сказываться на информации, которую пользователь старается защитить от посторонних. Аутентификация - это один из способов защиты данных.

Я бы хотела предложить концепцию развития нового метода аутентификации. Практически каждый пользователь сети Internet зарегистрирован не на одном и даже не на двух сайтах, этих сайтов может быть большое множество, но не каждым сайтом мы часто пользуемся. Пароли и никнеймы мы можем забыть, а восстанавливать порой их очень сложно.

Суть моего предложения заключается в том, чтобы создать единую закрытую для всеобщего просмотра базу данных, в которой каждому зарегистрировавшемуся присваивалось бы определенное и неповторимое имя и пароль, так как запомнить один пароль гораздо проще, чем несколько. Но эта база данных должна быть хорошо защищена от хакеров, так как эти присвоенные пароли будут использоваться на сайтах онлайн банков и прочих важных сайтах. При регистрации или прохождении авторизации на каком-либо сайте пользователь бы вводил только присвоенный ему пароль и ничего более, но чтобы система имела смысл, это должно использоваться на всех сайтах, на которых требуется регистрация. Нечто похожее уже существует, например если вы пользователь сайта «ВКонтакте» и при этом хотите зарегистрироваться на сайте «Спрашивай.ру», то вы можете просто ввести данные сайта «ВКонтакте».

Выбор схемы аутентификации – достаточно сложная задача, и объем средств, затрачиваемых на организацию доступа, должен соответствовать стоимости информации, которую необходимо защитить. Однако следует четко представлять себе губительные последствия выбора слишком простой или неэффективной схемы аутентификации на всех уровнях модели информационной безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Автандиян А. А. «МЕТОДЫ РЕГИСТРАЦИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ КАМЕРА ВИЛЬСОНА» (МАОУ Сибирский лицей г. Томска).....	3
2. Алдагаров Д.З. «ПРЕВОСХОДНО-ПРОСТЫЕ ЧИСЛА» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия).....	4
3. Андрияшин С.Н., Попов И.А., Хорошилов В.С. «ВИЗУАЛИЗАЦИЯ САМОДИФФУЗИИ ГАЗА В ТРЕХМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия)	5
4. Ануфриев Н., Песчинский И., Черданцев К. «УЧЕТ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭЛЕМЕНТОВ КОМПОЗИЦИИ ПРИ РАСЧЕТЕ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ УПРУГОСТИ МНОГОФАЗНЫХ СРЕД» (МАОУ лицей №13 п. Краснообск).....	7
5. Астапов А. М., Дайбова Д. Д. «ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ GPS И ГИС ТЕХНОЛОГИЙ» (МБОУ «Технический лицей при Сибирской государственной геодезической академии», Новосибирская область, г. Новосибирск).....	7
6. Ахматова А.В. «ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОПОРЦИЙ ЛИСТА КЛЕНА» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия).....	8
7. Ашурков Н. В., Оршулевич Ю. О. «ЧЕМ ДЛИНЕЕ ПУТЬ, ТЕМ МЕНЬШЕ ВРЕМЕНИ НА ДОРОГУ – ВОЗМОЖНО ЛИ ЭТО?» (МАОУ лицей №13, пос. Краснообск)	9
8. Байжикова Ж. А. «ИЗУЧЕНИЕ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ ПАРО-РЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ» (МБОУ Лицей №126 г. Новосибирска)	10
9. Бакиров В. А. «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТЕПЛИЦА» (Средняя общеобразовательная школа №61 им. Н.М. Иванова).....	12
10. Барсуков Д. Р., Иост А. В. «ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ БЕЗ ПРОВОДОВ ПОСРЕДСТВОМ СОЗДАНИЯ ВЫСОКАЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ» (МБОУ «Инженерный лицей НГТУ» г. Новосибирска).....	14
11. Барышев А. А., Кротов В. В., Ли-Ван-Ин Р. В., «ТРАНЗИТ ВЕНЕРЫ В 2012 ГОДУ» (МБОУ «Технический лицей при СГГА»).....	15
12. Белова А. Н., Готселих Ю. А. «КОМПЬЮТЕРНОЕ ПИРАТСТВО И СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ» (МБОУ «Технический лицей при СГГА», г. Новосибирск).....	16
13. Богомолов М. А., Ногай Д. А., Чурсин Г. А. «РОБОТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ДОМА» (МБОУ «Инженерный лицей НГТУ г. Новосибирска).....	18
14. Быков Б. «ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю. В. Кондратюка» г. Новосибирск).....	19
15. Веловатый Д.Е., Хивинцев М.К. «ПРОЕКТ “НАСТОЛЬНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ 3ДСКАНЕР”» (МБОУ «Гимназия №1», г. Новосибирск).....	20
16. Волков П.Д., Осипов М.А. «НАХОЖДЕНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ СДВОЕННОГО СПУТНИКА С МАКСИМАЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЕМ ВЫСОТЫ ОРБИТЫ» (МБОУ Лицей №126, Новосибирск, Россия).....	21
17. Волкова Я.Я., Лапшова Ю.В. «ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕПНЫХ ДРОБЕЙ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИХ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия).....	23
18. Галков А. В. «РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА, ОПРЕДЕЛЯЮЩЕГО ПСИХОФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА ПО ЕГО РЕЧЕВЫМ ОБРАЗЦАМ» (МАОУ «Информационно-Экономический Лицей» г. Новосибирск).....	24

19. Гаськов Д. А., Куранов В. С. «ВНЕДРЕНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО РЕЗОНАНСНОГО ГЕНЕРАТОРА» (МБОУ «Лицей № 136» г. Новосибирск).....	26
20. Гатилова Е.И., Захарова Д.Е. «ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ «ОБМОТКИ ТОРА»» (МБОУ Лицей № 126 г. Новосибирск).....	26
21. Гунькин М. М., Миллер Я. В. «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПАР НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ ПО ЗАДАННОМУ ЗНАЧЕНИЮ ИХ СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ» (МАОУ Гимназия №11 «Гармония», г. Новосибирск).....	28
22. Демарчук А.Р. «ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСТВО. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ (ВИБРАЦИИ) В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ» (МАОУ Гимназия №11, г. Новосибирск).....	29
23. Денисенко А. П. «ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОВ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА ПРИ ПОМОЩИ МАЯТНИКА ОБЕРБЕКА» (МБОУ «Лицей №113» г. Новосибирска).....	29
24. Докшина А. Н. «СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА MICROSOFT WINDOWS И APPLE MAC OS» (МБОУ «Технический лицей при СГГА», г. Новосибирск).....	30
25. Дралюк Р. И. «КАЧЕСТВО ВОДЫ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ» (Инженерный лицей НГТУ, г Новосибирск).....	31
26. Енокян С.С., Шамов Н. Д. «ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ» (МБОУ «Технический лицей при СГГА», г. Новосибирск).....	32
27. Жандаров Д. В. «СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СМЕРТНОСТИ США МЕТОДОМ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ РАЗЛАДКИ» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия).....	33
28. Засуевич М. С., Светкаускайте М. Н., Ягунов Р. С. «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ТЕОРЕМЫ ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА НА УСТАНОВКЕ «RUSSIAN MOUNTAINS»» (МБОУ лицей № 6, г. Бердск).....	34
29. Зверкова Е. А., Зяббаров Р. З. «ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ ОТ ВИРУСОВ» (МБОУ «Технический лицей при СГГА», г. Новосибирск).....	35
30. Зотов Д. А., Сумарокова Е. В., Харитоненко К. О. «ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР» (МБОУ «Технический лицей при СГГА», г. Новосибирск).....	37
31. Иващенко И. «ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ХАРАКТЕРА АНИЗОТРОПИИ СУБСТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСРЕДНЕННЫЕ МОДУЛИ УПРУГОСТИ МНОГОСЛОЙНЫХ КОМПОЗИТОВ» (МАОУ лицей №13 п. Краснообск).....	38
32. Карабашова Е.С., Торопова В.В., Холодилова Н.Ю. «ОБ ОЦЕНКЕ ТОЧНОСТИ ОДНОГО ГЕНЕРАТОРА ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ В МЕТОДЕ МОНТЕ-КАРЛО» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия).....	39
33. Каравозов К. Ю., Рябчинский Д. В. «ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УПРАВЛЯЕМЫХ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫХ РЕШЕТОК» (МАОУ «Лицей №13» п. Краснообск, Новосибирского района).....	39
34. Кириченко М. Д. «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ И УГЛА НАКЛОНА ТЕРРИТОРИЙ» (МБОУ «Технический лицей при Сибирской государственной геодезической академии», Новосибирская область, г. Новосибирск).....	41
35. Кобзев Д. И., Трутнев А. В. «ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ МИНЕРАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОПТИЧЕСКОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ» (МБОУ «Лицей № 124» г. Барнаула).....	42
36. Козлов Г. «АСТЕРОИДНО-КОМЕТНАЯ ОПАСНОСТЬ» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю. В. Кондратюка», г. Новосибирск).....	43

37. Козлова Д.В. «ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ ПЛОСКОГО ЛАБИРИНТА» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия).....	44
38. Корж Е. А., Меркулова А.С. «СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТРАЖАТЕЛЬНЫХ ГОЛОГРАММ, СФОРМИРОВАННЫХ В ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИТАХ» (МАОУ «Лицей №13» п. Краснообск, Новосибирского района).....	45
39. Крюков С. А., Оноприенко П.П. «СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОДГОТОВКИ СВЕДЕНИЙ О ГРАНИЦАХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ» (МБОУ «Технический лицей при СГГА»).....	46
40. Кузовлев Д. Д. «ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ ДНК» (МБОУ Лицей №126, Новосибирская область, г. Новосибирск).....	48
41. Кутепова А. И. «ИССЛЕДОВАНИЕ ОТСКОКОВ СИСТЕМЫ «ЖИДКОСТЬ-ШАР» ОТ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ» (МБОУ СОШ №93 Барабинского района Новосибирской области).....	49
42. Кычаков С. Г., Меркель В. А. «ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЛИНЕЙНОГО ТЕПЛОВОГО РАСШИРЕНИЯ МИКРОНЕОДНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРОДОЛЬНО-ПОПЕРЕЧНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФАЗ» (МБОУ Инженерный лицей НГТУ г. Новосибирска).....	50
43. Лебедева Е. М. «РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ «ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ РАСПИСАНИЯ»» (МАОУ Гимназия № 10 г. Новосибирска).....	51
44. Логвина И.А., Сапина А.И. «РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ БЫСТРОТЫ РЕАКЦИИ» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия).....	52
45. Льготина Е. В., Наливкин А. Д., Снетков Р. В. «ПОЛИНОМИАЛЬНО РАЗРЕШИМЫЕ СЛУЧАИ ДВУХМАШИННОЙ ЗАДАЧИ OPEN SHOP С МАРШРУТИЗАЦИЕЙ НА ДВУХВЕРШИННОЙ СЕТИ И РАЗНЫМИ СКОРОСТЯМИ МАШИН» (МБОУ «Лицей №136» г. Новосибирска).....	53
46. Макаренко И.К. «ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ГИПОТЕЗЫ ЛЕЖАНДРА С ПОМОЩЬЮ ПОСТУЛАТА БЕРТРАНА» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия).....	54
47. Малиновская Я. Е. «ПРОЧНОСТЬ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ» (МБОУ «Лицей №113» г. Новосибирска).....	55
48. Мельников Д.О. «МОДЕРНИЗАЦИЯ УНЦ «ПЛАНЕТАРИЙ» ПРИ СГГА» (Технический лицей СГГА, г. Новосибирск).....	56
49. Микитюк Е.И., Павлик В.О. «МАТРИЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЦЕПНЫХ ДРОБЕЙ» (МБОУ Лицей № 126, Новосибирск, Россия).....	57
50. Молчанов В. «ПОВЫШЕНИЕ УСТАЛОСТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ АВИАКОНСТРУКЦИЙ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЙ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ СЖАТИЯ» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю. В. Кондратюка», г. Новосибирск).....	58
51. Москаleva A. A. «РАЗБИЕНИЕ ЧИСЕЛ» (МАОУ «Лицей №9» г. Новосибирска).....	59
52. Никитина Е. С. «ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ МЕДИЦИНСКИХ БАНКОК НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА» (МБОУ «Лицей №113» г. Новосибирска).....	59
53. Письмеров А. М. ЧИСЛА ФИБОНАЧЧИ (МБОУ Лицей № 126, г. Новосибирск).....	60
54. Польский П. «ИССЛЕДОВАНИЕ РАССЕЯНИЯ СВЕТА НА ГИДРОЗОЛЕ НАНОПОРОШКА» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю. В. Кондратюка», г. Новосибирск).....	61

55. Рукачев Г. В. «МЕТАЛЛ-ИНТЕРМЕТАЛЛИДНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ И ТИТАНА» (МБОУ "Инженерный лицей НГТУ" г. Новосибирска).....	62
56. Семканова В. А. «В ПОИСКАХ ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ» (МАОУ «Лицей №9» г. Новосибирска).....	62
57. Сигимов Р. А., Трошин В. С. «ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ «ФЕРРОМАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ»» (МБОУ Лицей №126 г. Новосибирска).....	64
58. Сопин Я. «САМОДЕЛЬНЫЙ 4-Х ТАКТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю. В. Кондратюка», г. Новосибирск).....	65
59. Старовойтова А. П. «САМОПОДОБИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ГАРМОНИИ И.С. БАХА» (МАОУ “Информационно-экономический лицей” города Новосибирска).....	66
60. Сухих К. «КОСМИЧЕСКИЕ ОРАНЖЕРЕИ» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю. В. Кондратюка», г. Новосибирск).....	67
61. Тамразян М. «ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ВОЗДУШНОГО СУДНА НА СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю.В. Кондратюка», г. Новосибирск).....	67
62. Тяпкина П. «МАТЕРИАЛЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОЧАСТИЦ» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю. В. Кондратюка», г. Новосибирск).....	68
63. Чекалина А. В. «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ШИФРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИИ И ИХ РЕАЛИЗАЦИЯ В PASCAL» (МБОУ «Технический лицей при СГГА»).....	70
64. Чеплаков М. М. «РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ И ПК» (МБОУ «Гимназия № 5», г. Новосибирск).....	72
65. Черкасов К. «ДЫМОВАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ОТРЫВНЫХ ТЕЧЕНИЙ НА МОДЕЛИ СУПЕРДЖЕТ» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю. В. Кондратюка», г. Новосибирск).....	73
66. Шихалева Е. «СВОЙСТВА НАНОЖИКОСТЕЙ» (МБОУ «Аэрокосмический лицей им. Ю. В. Кондратюка», г. Новосибирск).....	74
67. Шкурченко М. И. «АУТЕНТИФИКАЦИЯ» (МБОУ «Технический лицей при СГГА», г. Новосибирск).....	75

Компьютерная верстка: Яковлев А. Г.

Материалы предоставлены в авторской редакции

Подписана в печать
26.05.2014 г. Формат 60x84 1/16 бумага офсетная
Тираж 200 экз. Уч.- изд. л. 4.77 Печ. л. 5.12 Заказ №

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630092, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20
Тел.: (383) – 346 – 31 – 87

Критерии определения победителей и призеров на заключительном этапе Открытого межвузовского конкурса исследовательских работ школьников Сибирского федерального округа "Будущее Сибири: техника и технологии" 2013/2014 г

Степень диплома	Сумма баллов
Диплом 1 степени (Победитель)	100 баллов
Диплом 2 степени (Призер)	90-99 баллов
Диплом 3 степени (Призер)	64-89 баллов

Председатель Окружного совета
Олимпиады школьников СФО
«Будущее Сибири»
Ректор НГТУ, профессор



Н.В. Пустовой

18 марта 2014 года

Председатель жюри

М.Ю. Целебровская