

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН



Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ

Летняя школа
при КФУ



Научно-образовательный математический центр Приволжского
федерального округа

КВАНТ'51

Программа
июнь, 2022



РУКОВОДСТВО И ПЕДАГОГИ ШКОЛЫ "КВАНТ"

ДИРЕКТОР



Наталья Вячеславовна
Калачева

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА



Артемий Геннадьевич
Шмельёв

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ



Валентина Алексеевна
Сочнева

ВРАЧ



Юлия Георгиевна
Фалина

ВРАЧ



Альбина Рафаэлевна
Фаттахова

СПОРТИНСТРУКТОР



Ильдус Юнусович
Мифтахов

КУЛЬТОРГАНИЗАТОР



Алия
Гафиятуллина

ПРЕПОДАВАТЕЛИ ФИЗИКИ



Антон
Юрьевич
Авдеев



Равиль
Василевич
Урманчиев



Наиль
Ниязович
Ахатов



Алина
Владимировна
Вострокнутова



Олеся
Борисовна
Салихова



Артём
Феликсович
Посадский



Максим
Сергеевич
Матвеев

ПРЕПОДАВАТЕЛИ МАТЕМАТИКИ



Дамир
Фаридович
Абзалilов



Ирина
Сергеевна
Григорьева



Дина
Наильевна
Даутова



Владимир
Игоревич
Сухарев



Артур
Данилевич
Романенко



Денис
Володин



Ильнур
Галимуллин

ПРЕПОДАВАТЕЛИ ИНФОРМАТИКИ



Артак Рамзикович Санамян



Данил Юрьевич Серов

О ШКОЛЕ "КВАНТ"

Первая летняя физико-математическая школа-лагерь для школьников Республики Татарстан была проведена в июне 1972 года по инициативе молодых учёных Казанского университета и при эффективной поддержке Министерства образования Республики Татарстан. На неё были приглашены 50 школьников – активных учащихся заочной школы при КГУ. Первыми педагогами школы-лагеря стали доцент Сочнева Валентина Алексеевна и аспиранты Равиль Нигматуллин и Михаил Вайсфельд.

Со следующего года наша школа выросла до 150 человек, в её рядах появились и городские школьники – призёры математических и физических олимпиад. Нужно заметить, что в 60-70 годы появились такие профильные школы и при других ведущих университетах: школа академика Лаврентьева М. А. при Новосибирском государственном университете, школа академика Колмогорова А. Н. при МГУ и мы можем гордиться, что находимся в числе первых профильных школ, созданных в нашей стране.

Самое главное достоинство Кванта состоит в том, что Квант – это лагерь Казанского университета – одного из старейших университетов страны; все педагоги иожатые лагеря – это студенты, выпускники и преподаватели университета, любящие своё дело. В духе лучших университетских традиций, в Кванте складываются тёплые, дружественные отношения между всеми участниками – от школьников до самых уважаемых старших педагогов. Со временем квантовская дружба не исчезает и квантовцы всех поколений, встречаясь как угодно далеко, всегда готовы помочь друг другу. Пусть так будет и дальше, и пусть Квант будет всегда!!!

РЕГЛАМЕНТ

7:25–7:30	Процесс отхода от сна. Начало подъёма.
7:30–8:00	Бодрый подъём. Зарядка.
8:00–8:55	Питательный завтрак. Уборка. Подготовка к занятиям.
8:55–9:00	Построение на линейку.
9:00–9:30	Линейка. Программа на день.
9:30–13:00	Учебные занятия.
13:00–14:00	Очень вкусный обед.
14:00–14:30	Уединение. Осмысление. Сосредоточение.
14:30–16:00	Учебные занятия.
16:00–19:00	Факультативы. Мастер-классы. Турниры. Спортивные мероприятия.
19:00–20:00	Долгожданный ужин.
20:00–22:30	Клубное время. Культурный рост.
22:30–23:00	Расход последней энергии. Замедление. Подведение итогов дня. Подготовка ко сну.
23:00–7:25	Сон.

ФИЗИКО МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ – 6 класс

Педагоги и вожатые:

*Урманчеев Равиль Василевич
Володин Денис Александрович
Галимуллин Ильнур Ранисович*

Математика

Математика – разносторонняя и очень обширная наука, которая славится своей красотой. Многие ее разделы шестикласснику еще не известны. С некоторыми из них мы познакомимся на занятиях в лаборатории Физмат-6. Мы будем решать олимпиадные задачи. Никакой специальной предварительной подготовки для этого не понадобится.

На занятиях мы научимся рассказывать кроликов по клеткам, выигрывать в математических играх и отличать рыцарей от лжецов. Подсчитаем, сколькими способами можно прогулять уроки и докажем, что Александр Великий не существовал. Узнаем, сколько будет минус пять поделить на три с остатком и многое другое.

Курс поможет почувствовать красоту математических рассуждений на примере комбинаторики, принципа Дирихле, геометрии и теории чисел. Прошедшие его школьники, как никто другой, будут знать, что значит решить задачу и научатся видеть стандартные идеи и конструкции для их решения.



Физика

Основная задача курса – знакомство с физикой и подготовка к ее дальнейшему изучению. На этом курсе учащиеся лаборатории узнают, как с помощью приемов логики, рассуждения, наблюдения получить знания об окружающем мире; чем эксперимент отличается от простого наблюдения; научатся выводить простейшие закономерности механики;



познакомятся с базовыми понятиями физики, такими как сила, вектор, равновесие, рычаги, блоки. Лабораторная работа, запланированная в этом курсе, наглядно покажет как с помощью наблюдения узнать количество деревьев в лесу, или веток на дереве, поможет в изучении простых механизмов.

ФИЗИКО МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ – 7 класс

Педагоги и вожатые:

*Григорьева Ирина Сергеевна
Даутова Дина Наилевна
Шмелев Артемий Геннадьевич
Урманчеев Равиль Василевич*

Математика

Математика – удивительная наука! Занимаясь ею, можно найти что-то необычное в простом и простое в необычном. Например, простая идея "деления в данном отношении" может помочь решить многие алгебраические и геометрические задачи. А что если у фигур нулевые площади или бесконечные периметры? Трудно такие представить? Но для чего-то и такие фигуры нужны! А вот понятие "число": мы же знаем его с детства! Но математики придумали много разных видов "чисел", бесконечное количество. Более того, "бесконечность" в этом случае понятие не однозначное.

А еще математика имеет разнообразные приложения в реальном мире. Правда, в этом мире нет ничего точного, безупречного... Но математика может справиться и с этим! наряду с задачами, решения которых получаются точными при помощи уравнений, мы научимся работать с погрешностями, оценивать их и решать "на глаз" математические и практические задачи.



Физика

Математика – язык, на котором говорят точные науки. На занятиях в лаборатории Физмат-7 учащиеся расширят свои знания о том, как описать физические явления при помощи математического аппарата, закрепят знания базовых понятий физики, например таких как векторы и операции над ними. Все это будет применено к решению задач гидростатики и механики на темы давление жидкости, закон Паскаля, закон Архимеда, условия равновесия тел, рычаг, подвижные и неподвижные блоки, наклонная плоскость, золотое правило механики, работа, энергия, мощность, КПД механизмов. Также измерению плотностей тел и КПД механизмов будут посвящены лабораторные работы.



ФИЗИКО МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ – 8 класс

Педагоги и вожатые:

*Абзалилов Дамир Фаридович
Сочнева Валентина Алексеевна
Ахатов Наиль Ниязович
Вострокнутова Алина Владимировна*

Математика

Объектом наших исследований будут графы. Граф – интереснейшая математическая конструкция. С помощью графов можно изображать, например, схемы дорог и электрические цепи, географические карты и химические молекулы, отношения между разными объектами и людьми. Именно это привело к широкому использованию теории графов в физике, химии, биологии, экономике, социологии и других науках. Особенно велика роль теории графов в современном программировании. И, наконец, без задач на графы не обходится ни одна олимпиада по математике. Мы познакомимся с различными видами графов, изучим их свойства и научимся доказывать эти свойства. Ну и, конечно, решим большое количество математических задач, связанных с графами.



Кроме этого, мы поближе познакомимся с векторами, узнаем что такое векторное произведение. Научимся решать с помощью векторов задачи по планиметрии и некоторые простейшие задачи по стереометрии.

Физика

На занятиях физикой в лаборатории Физмат-8 мы подробно разберем тему “Электричество”: начиная с базовых понятий электрического заряда и электрического тока, заканчивая законами электростатики и запутанными электрическими схемами, которые также научимся строить. Помимо лабораторных работ связанных с изучением электричества (например, изучение вольт-амперной характеристики резистора и исследование электрической батареи), запланированы работы, направленные на изучение оптики (преломления света на примере нахождения коэффициента преломления пластины, нахождения фокуса линзы).



ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ – 9 класс

Педагоги и вожатые:

*Авдеев Антон Юрьевич
Салихова Олеся Борисовна*

Принцип изучения физики концентрический, поэтому учащиеся лаборатории Физика-9 начнут изучать физику, можно сказать, заново, но со всей строгостью присущей точным наукам. Внимание будет сфокусировано на базовых темах, таких как кинематика, динамика системы материальных точек, моменты, законы сохранения, импульс и энергия, с привлечением усложненного математического аппарата. Мы подробно изучим различные механические силы, такие как силы упругости, силы тяжести. Познакомимся с концепцией полевого взаимодействия, обсудим фундамент динамики – законы Ньютона.



Лабораторные работы у девятиклассников будут посвящены теме “Механика”. Выполнив их, учащиеся более подробно познакомятся со свойствами физического маятника, неравноплечих весов, научатся находить коэффициент трения.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ – 10 класс

Педагоги и вожатые:

*Посадский Артем Феликсович
Матвеев Максим Сергеевич*

Данный курс представляет собой углубленное изучение тем механики: кинематика, динамика системы материальных точек, силы в механике. Слушатель столкнется как со строгим математическим описанием движения, так и с качественными объяснениями наблюдаемых явлений. Подробно будут объяснены физическая суть вводимых величин и методы оперирования ими. Также в курсе затрагивается множество тонких вопросов, ответы на которые хорошо демонстрируют глубину фундамента современного описания механики. Учащимся предстоит решить множество интересных задач и выполнить лабораторные работы на определение уравнения движения тела, проверку закона сохранения энергии, проверку закона сохранения импульса.



ЛАБОРАТОРИЯ МАТЕМАТИКИ – 9 класс

Педагоги и вожатые:

*Романенко Артур Данилевич
Галимуллин Ильнур Ранисович*

Учащиеся лаборатории Математика-9 познакомятся с новым разделом современной математики – группами. Этот универсальный инструмент повсеместно используется в математике и естественных науках, часто для обнаружения внутренней симметрии объектов. Кроме этого, учащиеся лаборатории познакомятся с числовыми последовательностями, методами решения рациональных и иррациональных уравнений и неравенств. Данные разделы помогут расширить математический кругозор и разобраться в тех темах, которые встречаются на ЕГЭ по математике профильного уровня, что, без сомнения, актуально для большинства старшеклассников. Невозможно не согласиться со словами великого отечественного ученого М.В. Ломоносова: «Математику уже затем учить следует, что она ум в порядок приводит». В летней профильной школе «Квант» это можно будет сделать с большим удовольствием.



ЛАБОРАТОРИЯ МАТЕМАТИКИ – 10 класс

Педагоги и вожатые:

*Сухарев Владимир Игоревич
Володин Денис Александрович*

Математика – наука отнюдь не только про числа и действия с ними. Учащиеся лаборатории Математика-10 познакомятся с более абстрактными математическими структурами: векторными пространствами, как с конечномерными, так и с бесконечномерными. Задачи новых и весьма неожиданных разделов математики требуют абстрактного мышления, которое мы будем развивать, отвечая на вопросы о линейной зависимости векторов, разлагая векторы по базису, вычисляя скалярные произведения, находя нормы в различных векторных пространствах.

Но и про числа забывать не стоит. Менее абстрактная, чем векторные пространства, но не менее красивая теория чисел – раздел математики, который начинался с изучения целых чисел и их свойств. В ходе этого курса мы научимся решать линейные диофантовы уравнения. Помимо этого мы познакомимся с понятием сравнения по модулю и даже научимся решать некоторые системы таких сравнений. Все это не только интересно, но и может помочь разобраться в решении некоторых задач ЕГЭ по математике профильного уровня.

ЛАБОРАТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ

Педагоги и вожатые:

*Санамян Артак Рамзикович
Серов Данил Юрьевич*

Программа лаборатории информатики объединяет школьников 8-10-х классов, принимающих участие в олимпиадах и конкурсах по информатике и программированию и желающих углубить свой уровень знаний в этой области.

В нашей лаборатории учащиеся расширят свои знания в олимпиадных алгоритмах, научатся решать сложные задачи, познакомятся с основными инструментами разработчика и методами программирования. Особое место в программе занимает работа в команде и разработка проекта, который будет добавлен в портфолио учащегося и будет храниться на платформе `github.com`. Командная работа позволяет учащимся, имеющим склонность к точным наукам, развить социальные навыки: грамотно, доходчиво излагать мысли, выступать перед аудиторией. Проектная деятельность позволяет раскрыть творческие способности учащихся и создать новое своими руками.

Структура занятий лаборатории «Информатика» следующая:

Занятие № 1 – Теория: изучение алгоритмов и их доказательств. Оценка асимптотики, эффективности и экономности алгоритмов.

Занятие № 2 – Практика: правильное применение теоретических знаний, разработка новых алгоритмов на основе пройденных методик, решение олимпиадных задач, тестирование решений.

Занятие № 3 – Работа в команде над проектом под руководством и наставничеством преподавателей. Каждой команде подбирается один из перечисленных в программе проектов в зависимости от уровня подготовки учащихся.

В учебную программу занятий № 1 и 2 включены темы:

- Алгоритмы сортировки.
- Комбинаторика.
- Динамическое программирование.
- Анализ и обработка текста.
- Графы.
- Геометрия.
- Алгебра, числовые алгоритмы и многое другое.

Занятие № 3 включает в себя следующие виды деятельности:

- объединение в команды, распределение ролей, определение направления, распределение задач;
- работа с системами управления версиями, работа в менеджере задач;
- ежедневные обсуждения результатов и наставничество;
- презентация проекта.

Учебной программой предусмотрены следующие направления проектов:

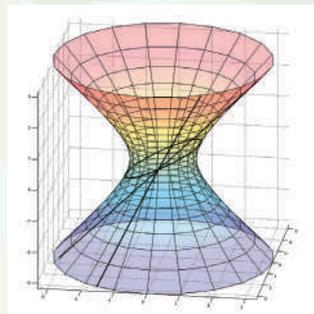
- Простейшие консольные приложения.
- Обучение созданию графическим приложениям на Python + Django.
- Разработка чат-ботов для мессенджеров и соц. сетей.
- Работа с API.
- Web-разработка.
- Разработка игр. GameDev.
- Анализ данных. Data mining, web scraping, parsing.

ФАКУЛЬТАТИВЫ

«Пространство-время и теория относительности» (педагог Авдеев А. Ю.)

Всем интересно четырёхмерное пространство–время и чудеса теории относительности. Но чтобы их понять и легко посчитать, нужно поговорить про «зазеркальный» аналог тригонометрии, обычно не изучаемый в школе. Это не сложно, зато вы всё поймёте про свет, часы, линейки, и сможете рассчитать распады ядер и элементарных частиц. Курс рассчитан на учащихся 9–10 классов.

- Общие сведения о теориях относительности.
- Знакомство с пространством-временем.
- Восприятие реальности органами чувств.
- Системы отсчёта в пространстве-времени.
- Релятивистские системы отсчёта.
- Геометрия пространства-времени.
- Часы и линейки: как что-то измерить.
- Анализ задач, сценариев и «парадоксов».
- Релятивистская кинематика, скорость и ускорение.
- Релятивистская механика, энергия и импульс.
- Релятивистская геометрическая оптика.



«Рисовальный марафон» (педагог Даутова Д. Н.)



- 7 тем для рисования о жизни в лагере «Квант».
- Новые знакомства с единомышленниками из других лабораторий.
- Мастер-класс «как преодолеть боязнь чистого листа».
- Возможность попробовать себя в чём-то новом – в рисовании!
- Выставка всех работ и голосование за лучших.

«Язык программирования Python» (педагог Санамян А. Р.)

- Основы: типы данных, встроенные операторы, ветвление, циклы, функции.
- Структуры данных (контейнеры): списки, кортежи, словари, множества.
- map, filter, reduce, zip, генераторы, декораторы, Лямбда выражения, регулярные выражения (re).
- Функции модулей (библиотек): math, NumPy, SciPy, Pandas, Matplotlib.
- *Web-scraping. модули BeautifulSoup, scrapy. Работа с JSON и XML. Работа с открытыми API.
- *Парадигмы языка Python. ООП (объектно-ориентированное программирование), ФП (функциональное программирование).

Наличие своих ноутбуков приветствуется.



ФАКУЛЬТАТИВЫ

«Философский клуб» (педагог Урманчеев Р. В.)

На занятиях будут обсуждаться ответы на ключевые вопросы философии.

- В чем сильные и слабые места каждой позиции? Какая из них ближе Вам?
- Существуют ли истина? Сократ и софисты.
- Существует ли справедливость? Платон и его государство.
- Существует ли моральный человек? Стоики и Августин Блаженный.
- Существуют ли числа? Проблема универсалий, номиналисты и универсалисты.
- Существует ли вера? Позитивисты и русские религиозные философы.
- *Существует ли смысл? Постмодернисты против всех.



КУРСЫ ПО ВЫБОРУ

- Введение в конформные отображения (7-8 класс), педагог Даутова Д. Н.
- Векторы в физике (7-8 класс), педагог Матвеев М. С.
- Уравнения и неравенства с модулем (7-8 класс), педагог Романенко А. Д.
- Строение вещества в одном графике (7-10 класс), педагог Авдеев А. Ю.
- Правда, ложь и математическая статистика (7-10 класс), педагог Григорьева И. С.
- Идеальный и неидеальный газ (8-9 класс), педагог Вострокнутова А. В.
- Введение в теорию вероятности (8-10 класс), педагог Посадский А. Ф.
- Современная оптика (8-10 класс), педагог Шмелев А. Г.
- Дифференциальные уравнения в приложениях (9-10 класс), педагог Абзалилов Д. Ф.
- Задачи с параметрами (9-10 класс), педагог Сухарев В. В.
- Квантовая механика (9-10 класс), педагог Урманчеев Р. В.
- Колебания и волны (9-10 класс), педагог Урманчеев Р. В.





До встречи в 52 ой летней профильной школе "КВАНТ"!