

МИНИСТЕРСТВО ПО ДЕЛАМ МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН



Летняя школа
при КФУ



Научно-образовательный математический центр Приволжского
федерального округа



53

КВАНТ

ИЮНЬ-ИЮЛЬ, 2024

ПРОГРАММА

РУКОВОДСТВО И ПЕДАГОГИ ШКОЛЫ "КВАНТ"

ДИРЕКТОР



Наталья Вячеславовна
Калачева

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА



Артемий Геннадьевич
Шмельов

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ



Валентина Алексеевна
Сочнева

ВРАЧ



Юлия Георгиевна
Фалина

ВРАЧ



Альбина Рафаэлевна
Фаттахова

СПОРТИНСТРУКТОР



Ильдус Юнусович
Мифтахов

КУЛЬТОРГАНИЗАТОР



Алия Фархадовна
Гафиятуллина

ПРЕПОДАВАТЕЛИ ФИЗИКИ



Олеся
Борисовна
Салихова



Денис
Сергеевич
Ирисов



Алина
Владимировна
Вострокнутова



Анастасия
Владиславовна
Казанцева



Максим
Андреевич
Кириллов



Минтими́р Тигран
Рафаэ́левич
Зайтов



Камиля
Дами́ровна
Кадырова

ПРЕПОДАВАТЕЛИ МАТЕМАТИКИ



Дами́р
Фа́ридович
Абза́лилов



Дина
Наи́левна
Даутова



Влади́мир
Иго́ревич
Су́харев



А́рту́р
Дани́левич
Рома́ненко



Була́т
Ильда́рович
Валиа́хметов



Дени́с
Алекса́ндрович
Володи́н

ПРЕПОДАВАТЕЛИ ИНФОРМАТИКИ



Арта́к Ра́зми́кович
Сана́мян



Дани́л Ю́рье́вич
Се́ров



Се́рге́й Алексе́евич
Ана́ньев

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

7:30	Подъём
7:45–8:15	Зарядка
8:30–9:15	Завтрак. Уборка. Подготовка к занятиям
9:15–9:45	Линейка
10:00–11:20	Учебное занятие №1
11:30–12:50	Учебное занятие №2
13:00–13:40	Обед
13:40–14:40	Свободное время, тихий час
14:40–16:00	Учебное занятие №3
16:00–16:15	Полдник
16:30–18:45	Факультативы. Турниры. Спортивные мероприятия
19:00–20:00	Ужин
20:00–22:00	Концерты. КВН. Конкурсы. Вечерний кинозал
22:00–22:30	Подготовка ко сну
23:00	Отбой

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЛАБОРАТОРИИ

В первые годы существования школы «Квант» все лаборатории были физико-математические. Занятия в этих лабораториях проходили по очереди: один день – занятия по физике, другой – занятия по математике. В настоящее время в школе «Квант» представлено 8 лабораторий:

- физико-математическая лаборатория (6 класс),
- физико-математическая лаборатория (7 класс),
- математика (8 класс),
- физика (8 класс),
- математика (9 класс),
- физика (9 класс),
- математика (10 класс),
- физика (10 класс).

В 8-10 классах происходит разделение на профильные дисциплины, т.е. на математический профиль и на физический профиль. В этих группах более углубленно изучают математику или физику соответственно. В 6 и 7 классах обе дисциплины считаются профильными и на них отводится равное количество часов.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ – 6 класс

Педагоги и вожатые: Салихова Олеся Борисовна, Валиахметов Булат Ильдарович, Володин Денис Александрович

Введение в физику

Основная задача курса физики в 6 классе – знакомство с ней и подготовка к её 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. Лабораторные работы, запланированные в этом курсе, наглядно покажут как с помощью наблюдений и измерений можно подтвердить или опровергнуть научные гипотезы. Этот курс поможет ученикам развить навыки критического мышления, анализа информации и работы с экспериментальными данными, что является фундаментом для дальнейшего изучения естественных наук.

Математика

Математика – богатая наука, переплетающаяся со многими предметными областями. От абстрактных теорий и до конкретных приложений она всюду строга и цельна. Основной задачей нашего курса является погружение в математическую культуру и освоение методов работы с задачами. На теоретических занятиях учащиеся познакомятся с элементами математической теории: формулировка и доказательство утверждений, постановка задач и способы их решения. Практическая часть курса будет посвящена методам решения классических и нестандартных задач. Нами будут рассмотрены логические построения, принцип Дирихле, метод математической индукции и некоторые другие. Отдельное внимание будет уделено геометрическим и логическим задачам.



ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ – 7 класс

Педагоги и вожатые: Романенко Артур Данилевич, Заитов Минтимер Тигран Рафаэлевич, Казанцева Анастасия Владиславовна, Кадырова Камиля Дамировна

Физика

Математика – язык, на котором говорят точные науки. На занятиях в лаборатории Физмат-7 учащиеся расширят свой математический словарный запас и научатся описывать 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 увлекательных задач гидростатики и механики.

На занятиях будут рассмотрены 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.

Выполнение лабораторных работ станет для школьников отличной возможностью практиковать изучаемый язык! На нем потребуется описать измерение плотности исследуемого тела и способ нахождения коэффициента полезного действия механизмов.



Математика

Программа по математике 7 класса физико-математической лаборатории состоит из двух частей. В первой части занятия по решению некоторых уравнений с многочленами будут расширяющими и углубляющими основную школьную программу. Мы научимся решать простейшие уравнения в комплексных числах, для чего предварительно познакомимся с арифметикой комплексных чисел и техникой изображения множеств на комплексной плоскости. Также овладеем красивыми способами решения текстовых задач при помощи теоремы Виета и решим первые ознакомительные задачи с параметром. Вторая часть курса будет посвящена некоторым дополнительным главам математики, а именно – знакомству с фракталами. Мы разберем основные виды фракталов и научимся изображать простейшие самоподобные объекты и анализировать их при помощи свойств логарифмов и геометрической прогрессии.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ – 8 класс

Педагог: Вострокнутова Алина Владимировна

На занятиях в лаборатории Физика-8 мы подробно разберем тему «Электричество». Это будет безопасно! Начиная с базовых понятий электрического заряда и электрического тока, заканчивая законами электростатики – электричество покорится нам.



И запутанные электрические схемы покажутся не такими сложными, когда мы научимся их строить. На лабораторных работах узнаем, что электрическая батарея на самом деле не отапливает помещение, изучим вольт-амперную характеристику резистора и займемся немного оптикой: запланированы работы, направленные на изучение преломления света на примере нахождения коэффициента преломления пластины, нахождения фокуса линзы.

ЛАБОРАТОРИЯ МАТЕМАТИКИ – 8 класс

Педагоги и вожатые: Абзалилов Дамир Фаридович, Володин Денис Александрович

Может ли измениться произведение при перестановке множителей? Чему равен угол между диагоналями в кубе? А в четырёхмерном кубе? Ответить на эти вопросы смогут, смогут, смогут учащиеся лаборатории Математика-8.

Алгебра работает не только с числами. Объектом наших исследований на занятиях будут векторы и матрицы. Мы узнаем, что такое транспонирование, определитель, минор и ранг, научимся находить скалярное и векторное произведение векторов. Применим полученные знания к решению задач как по планиметрии, так и по стереометрии. Большое внимание будет уделено решению систем линейных уравнений, которые широко применяются в физике, химии, экономике и прочих областях. Также мы начнём знакомиться с аналитической геометрией, выведем из условий коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов уравнение прямой и уравнение плоскости. Это позволит нам находить углы и расстояния не с помощью транспортира и линейки, а с помощью формул.



ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ – 9 класс

Педагоги и вожатые: Кириллов Максим Андреевич, Кадырова Камиля Дамировна

Принцип изучения физики концентрический, поэтому учащиеся лаборатории Физика-9 начнут изучать физику, можно сказать, заново, но со всей строгостью присущей точным наукам. Повторять и углублять, усложнять и расширять будем следующие темы:

- кинематика,
- динамика системы материальных точек,
- моменты,
- законы сохранения,
- импульс и энергия.

Познакомимся с концепцией полевого взаимодействия, обсудим фундамент динамики: законы Ньютона. Дойдя до этих начал, поймем, что закрепить изученный материал можно только на практике и займемся лабораторными работами.

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 МАТЕМАТИКИ – 9 класс

Педагог: Даутова Дина Наилевна

Посмотреть на график функции – вот лучший способ понять естественные процессы, к изучению которых люди стремятся. Нас интересуют размножение бактерий, спрос и предложение, цены на нефть и многое другое. Так чтобы их понять, нужно уметь изобразить соответствующие схемы и сделать из них правильные выводы. На занятиях в лаборатории Математика-9 мы научимся применять свойства пределов и производных для построения эскизов графиков функций.



ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ – 10 класс

Педагоги и вожатые: Шмелёв Артемий Геннадьевич, Ирисов Денис Сергеевич

Данный курс представляет собой углубленное изучение тем механики: кинематика, динамика системы материальных точек, силы в механике. Слушатель столкнётся 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 – 10 класс

Педагоги и вожатые: Сухарев Владимир Игоревич, Сочнева Валентина Алексеевна



Задачи с параметром – тема, зачастую скудно рассматриваемая в школьной программе, однако необходимая для понимания школьникам, претендующим на высокий балл ЕГЭ. Мы постараемся объять этот довольно широкий и интересный род задач и познакомиться с различными подходами к их решению. Второй раздел программы составят координатные способы решения задач геометрии, в основном стереометрических. Будут изучены методы нахождения углов и расстояний в пространстве,

для чего понадобится знакомство с понятиями скалярного и векторного произведения векторов, уравнениями прямой и плоскости.

ЛАБОРАТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ – 7-10 класс

Педагоги и вожатые: Артак Размикович Санаян, Серов Данил Юрьевич,
Ананьев Сергей Алексеевич

Олимпиадное программирование, Junior

Программа рассчитана на школьников 7–10 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.

В учебную программу курса включены темы:

- алгоритмы сортировки,
- математика, алгебра,
- бинарный поиск,
- жадные алгоритмы,
- перебор.

Минимальный уровень знаний для прохождения курса: базовые принципы программирования (ветвление, циклы, массивы, двумерные массивы, функции, рекурсия), знание синтаксиса одного из языков программирования.

Олимпиадное программирование, Middle

Программа разработана как продолжение уровня Junior и рассчитана на школьников 8–10 классов, имеющих опыт и принимающих участие в олимпиадах и конкурсах по информатике и программированию и желающих повысить уровень знаний в этой области. В нашей лаборатории учащиеся расширят свои знания в олимпиадных алгоритмах, научатся решать сложные задачи.

В учебную программу курса включены темы:

- бинарный и тернарный поиск,
- метод двух указателей, сканирующая прямая,
- динамическое программирование – продвинутый уровень,
- структуры данных, STL,
- графы – продвинутый уровень,
- геометрия,
- алгоритмы обработки строк,
- дерево отрезков.

Минимальный уровень знаний для прохождения курса: базовые принципы программирования (ветвление, циклы, массивы, двумерные массивы, функции, рекурсия), знание синтаксиса одного из языков программирования, линейные структуры данных (стек, дек, очередь), быстрые сортировки, динамическое программирование (кузнечик, черепаха).

Web-разработка

Программа объединяет школьников 8–10 классов, принимающих участие в конкурсах по информатике и программированию, и желающих углубить свой уровень знаний в этой области и в дальнейшем заниматься разработкой web-сайтов.

В процессе изучения курса учащиеся расширят свои знания в HTML, CSS, Javascript, Express, познакомятся с основными инструментами веб-разработчика и методами программирования. Особое место в программе курса 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.

Минимальный уровень знаний для прохождения курса: базовые принципы программирования (ветвление, циклы, массивы, двумерные массивы, функции, рекурсия), знание синтаксиса одного из языков программирования, линейные структуры данных (стек, дек, очередь).

ФАКУЛЬТАТИВЫ

«Творческая мастерская» (педагоги Даутова Д.Н., Вострокнутова А.В.)

Творческая мастерская приглашает всех желающих отвлечься от точных наук и погрузиться в успокаивающий процесс работы руками. Во время этих занятий мы попробуем разные техники самовыражения на бумаге и не только:

- роспись деревянных значков,
- рисование чаем и кофе,
- тай-дай,
- плетение фенечки,
- изготовление блокнота,
- коллажная встреча,
- эбру,
- пленэр.



Неотъемлемой частью мастерской станет рисовальный марафон, в рамках которого мы создадим картинную галерею своими руками и проголосуем за лучшие художественные работы этой школы «Квант».



«Исторические танцы» (педагог Валиахметов Б. И.)

На занятиях нашего кружка мы познакомимся с культурой исторических социальных танцев. Начиная с куплетно-припевных контрансов 17 века, мы дойдем до классического вальса 19 века и популярных современных танцев. Вместе мы научимся двигаться красиво и в своё удовольствие.

Прийти может любой желающий, нужна удобная обувь (спортивная подойдёт).

«Клуб настольных игр» (педагоги Даутова Д.Н., Вострокнутова А.В.)

В программе:

- разнообразные игры на любой вкус,
- общение с единомышленниками,
- обучение для новичков,
- турниры по настольным играм.



«Туризм» (педагог: Заитов М. Т. Р.)

На факультативе мы познакомимся с большим разнообразием видов туризма, разберём основы техники передвижения на пешем маршруте, научимся ориентироваться в пространстве и времени, подберем снаряжение для пешего похода, научимся вязать туристические узлы и узнаем где их можно применять, а также рассмотрим несколько видов костров и способы их разведения.

Факультатив рассчитан на широкую аудиторию школьников от 8 до 10 класса.

КУРСЫ ПО ВЫБОРУ

■ Графы (7-8 класс), педагог Абзалилов Д. Ф.

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 их. Ну и, конечно, решим большое количество олимпиадных математических задач, связанных с графами.

■ Уравнения и неравенства с модулями (7-8 класс), педагог Романенко А. Д.

Задачи с модулями являются одними из трудных при изучении школьного курса алгебры ввиду большого количества возможных случаев раскрытия модуля и различных траекторий поиска решения. В курсе рассматриваются теоретический материал и большое количество задач для самостоятельного решения. Для отдельных задач с особенностями приводятся оригинальные, нестандартные способы их решения. Это будет полезным курсом для общей математической подготовки школьников и подготовки к экзаменам.

■ Векторы в физике (7-8 класс), педагог Казанцева А.В.

В физике огромную роль играют векторные величины, то есть те величины, которые имеют кроме численного значения ещё и какое-то направление. Без понимания векторов рассмотрение таких величин как скорость, сила, момент силы, работа, изучение законов движения выйдет достаточно туманно. Рассеять этот туман и научиться управлять с векторами попытаемся в рамках этого курса. Мы рассмотрим понятие вектора, его свойства, действия над векторами и научимся применять векторы при решении физических задач в кинематике и динамике.

■ Псевдоэксперимент в подготовке к олимпиадам по физике (7-10 класс), педагог Салихова О.Б.

Курс предназначен для школьников, которые готовятся к участию в олимпиадах, и всех, кому интересен экспериментальный подход в изучении физики. В рамках курса участники узнают, что такое псевдоэксперимент и как анализировать его результаты. Кроме того, научатся правильно оформлять задачи, формировать таблицы, строить графики и рассчитывать погрешности измерений. Будут рассмотрены эксперименты, затрагивающие различные разделы физики, такие как механика, термодинамика, электродинамика, оптика и другие. Курс поможет учащимся улучшить свои знания и навыки в области экспериментальной физики, что повысит их шансы на успешное выступление на олимпиаде.

■ Задачи с параметром (8 класс), педагог Калачева Н.В.

Практика показывает, что задачи с параметром представляют для школьников наибольшую сложность, как в логическом, так и техническом плане и поэтому умение их решать во многом предопределяет успешную сдачу различных экзаменов. В процессе изучения нашего курса школьники познакомятся с основными приемами и методами исследования линейных и квадратных уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметр. Научатся использовать свойства функции и применять графические методы при решении задач с параметрами, а также определять количество решений уравнений и неравенств в зависимости от значения параметра и проводить анализ полученных результатов. Данный курс не только дополнит и углубит знания школьной программы, но и разовьёт логическое мышление и сформирует навыки исследовательской деятельности.

■ Геометрическая оптика (8-9 класс), педагог Шмелев А.Г.

Курс по выбору посвящен важному разделу физики – геометрической оптике. В рамках курса школьники смогут не только освежить в памяти особенности построения хода лучей в тонких линзах, но также узнают много нового об особенностях оптических систем и их применения в повседневной жизни.

■ Задачи повышенной сложности (9-10 класс), педагог Кириллов М.А.

Курс будет полезен школьникам старших классов, которые с лёгкостью решают задачи основного курса физики в школе. В рамках курса особое внимание будет уделено задачам механики. Школьники познакомятся также с необычными методами решения задач, которые сильно облегчают вычисления но редко применяются в школе.

■ Многомерные векторные пространства (9-10 класс), педагог Сухарев В.И.

Многие школьники задавались вопросом: как выглядит кубик в четырёхмерном пространстве? Некоторые знакомы с тем, как можно его изобразить. А что представляют из себя пространства ещё больших размерностей? Можно ли помыслить бесконечномерные пространства? Мы попробуем получить представление о таких структурах, о том, как работать с векторами в многомерных пространствах, что представляет из себя геометрия в них, как измерять размеры объектов и расстояния между ними.

■ Математика искусственного интеллекта в задачах высокой размерности (9-10 класс), педагог Валиахметов Б.И.

В 2024 году трудно найти человека, который не слышал слова «искусственный интеллект» и «большие данные». В рамках курса мы познакомимся с математическими основами методов анализа многомерных данных. Будут рассмотрены современные модели представления тензоров и способы их получения. Также мы обсудим принципы работы современных нейросетей, их проблемы и способы борьбы с ними.

■ Введение в конформные отображения (9-10 класс), педагог Даутова Д.Н.

На курсе учащиеся освоят следующие темы: степень и логарифм; арифметика комплексных чисел; новый взгляд на линейную функцию $y = kx+b$; дробно-линейная функция и её свойства; преобразование прямых и окружностей; конические сечения – эллипсы, гиперболы и параболы; функция Жуковского.

■ Программирование контроллеров Ардуино (7-10 класс), педагог Ирисов Д.С.

В рамках курса школьники узнают основы программирования микроконтроллеров, создадут 10 своих программ: от передатчика Морзе до системы оповещения доступа в комнату.

■ Идеальный газ и неидеальный газ (8-9 класс), педагог Заитов М. Т. Р.

Про какой газ нам рассказывают в школе и как он отличается от реального? А какие есть его модели, и в чём их различия? Если хочешь научиться уверенно решать задачи по термодинамике, узнать про переохлаждённый пар и понять, как учёт строения молекулы влияет на решение задач, присоединяйся! Курс рассчитан на учащихся 8-9 классов и включает в себя как теоретическую, так и практическую часть.



**ДО ВСТРЕЧИ В 54-ОЙ ЛЕТНЕЙ
ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ «КВАНТ»!**