

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН



Казанский федеральный
УНИВЕРСИТЕТ

Летняя школа
при КФУ



Научно-образовательный математический центр Приволжского
федерального округа

июнь-июль, 2023

КВАНТ, 52

Программа



РУКОВОДСТВО И ПЕДАГОГИ ШКОЛЫ "КВАНТ"

ДИРЕКТОР



Наталья Вячеславовна
Калачева

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА



Артемий Геннадьевич
Шмелёв

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ



Валентина Алексеевна
Сочнева

ВРАЧ



Юлия Георгиевна
Фалина

ВРАЧ



Альбина Рафаэлевна
Фаттахова

СПОРТИНСТРУКТОР



Ильдус Юнусович
Мифтахов

КУЛЬТОРГАНИЗАТОР



Алия Фархадовна
Гафиятуллина

ПРЕПОДАВАТЕЛИ ФИЗИКИ



Антон
Юрьевич
Авдеев



Олеся
Борисовна
Салихова



Алина
Владимировна
Вострокнутова



Минтимир
Рафаэлевич
Зайтов



Анастасия
Владиславовна
Казанцева



Максим
Андреевич
Кириллов



Камиля
Дамировна
Кадырова

ПРЕПОДАВАТЕЛИ МАТЕМАТИКИ



Дамир
Фаридович
Абжалилов



Ирина
Сергеевна
Григорьева



Дина
Наилевна
Даутова



Владимир
Игоревич
Сухарев



Артур
Данилевич
Романенко



Булат
Ильдарович
Валиахметов



Ильнур
Ранисович
Галимуллин



Денис
Александрович
Володин

ПРЕПОДАВАТЕЛИ ИНФОРМАТИКИ



Данил Юрьевич Серов



Сергей Алексеевич Ананьев

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 и вожатые 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-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, Романенко Артур Данилевич
Валиахметов Булат Ильдарович, Заитов Минтимер Тигран Рафаэлевич

Введение в физику

В начале было слово.

Основная задача этого курса – знакомство с физикой и подготовка к ее дальнейшему изучению. Учащиеся лаборатории будут постигать окружающий мир, используя приемы логики, рассуждения и наблюдения. Некоторые поставленные эксперименты станут демонстрацией того, что просто смотреть – не достаточно! Начнем мы, разумеется, с начала. В рамках курса мы придадим смысл таким словам как сила, вектор, равновесие, рычаг и блок. Пользуясь этими словами, мы вместе изложим наши первые научные мысли: выведем простейшие закономерности механики. Таким образом, фундамент будет заложен и лабораторная работа, запланированная в этом курсе, будет выполнена легко и непринужденно: количество веток на дереве и деревьев в лесу будет подсчитано, простые механизмы природы будут изучены!

Математика

Красота будет вокруг меня.

Математика – слово всем известное. Но из чего именно состоит это многогранное понятие? Мы рассмотрим его с разных сторон в поисках красивых идей. В процессе решения задач и доказательства утверждений мы постараемся раскрыть тонкости большой науки.

Для достижения поставленных целей учащиеся лаборатории будут упражняться в решении олимпиадных задач. Для этого мы познакомимся с классическими подходами к формулировке и доказательству утверждений, такими как математическая индукция, принцип Дирихле. Также мы потренируемся в решении геометрических задач: перейдем от незыблемых аксиом Евклида к свойствам углов, прямых и треугольников. Еще одним предметом обсуждения станет теория множеств. Мы порассуждаем о её связи с комбинаторикой и смысле знака равенства.

Вторая часть курса будет посвящена более общим вопросам. Как можно сформулировать задачу? Что значит "решить задачу"? Выполнение каких условий для этого необходимо? За время школы мы научимся задавать такие вопросы и искать на них ответы.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ – 7 класс

Педагоги и вожатые:

Даутова Дина Наилевна
Казанцева Анастасия Владиславовна
Кадырова Камиля Дамировна

Физика

Во всём мире был один язык и одно наречие.

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

Усложнять – просто, упрощать – сложно.

Это будет сложно, но мы, как сможем, упростим. Темы, которые изучат на занятиях математикой учащиеся лаборатории:

- арифметика комплексных чисел: сложение и вычитание, умножение и деление,
- комплексное число как вектор в координатной плоскости,
- изображение некоторых множеств на комплексной плоскости,
- нахождение корней квадратного уравнения (и в комплексных числах тоже),
- решение уравнений высших степеней, сводящихся к линейным и квадратным,
- решение текстовых задач при помощи уравнений с многочленами,
- размерность и дробная размерность. Самоподобные объекты и фракталы,
- кривые бесконечной длины, фигуры нулевой площади.



ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ – 8 класс

Педагоги и вожатые:

*Шмелев Артемий Геннадьевич
Кириллов Максим Андреевич*

Всё! Кина не будет! Электричество кончилось!

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*

Вы немь, мистер Андерсон.

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.

Внимание, спойлер! Алгебра работает не только с числами. Объектом наших исследований на занятиях будут векторы и матрицы. Мы попадем в мир матриц и узнаем, что такое транспонирование, определитель, минор и ранг, научимся находить всевозможные новые произведения матриц и векторов и будем удивляться их неожиданным свойствам. 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 начнем знакомиться с аналитической геометрией, выведем из условий коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов уравнение прямой и уравнение плоскости, научимся находить углы и расстояния.



ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ – 9 класс

Педагоги и вожатые:

*Зайтов Минтими́р Тигран Рафаэ́левич
Вострокнутова Алина Владимировна*

Ни начала, ни конца, ходи как вокруг кольца.

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

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

Мы подробно изучим различные механические силы, такие как силы упругости, силы тяжести. 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 (без гипноза), неравноплечих весов (без обмана), научатся находить коэффициент трения (без дырок).

ЛАБОРАТОРИЯ МАТЕМАТИКИ – 9 класс

Педагоги и вожатые:

*Григорьева Ирина Сергеевна
Галимуллин Ильнур Ранисович*

Хороша та группа, вход в которую затруднён, а выход свободен.

Учащиеся лаборатории Математика-9 познакомятся с новым для себя разделом современной математики – группами. Этот универсальный инструмент повсеместно используется в математике и естественных науках, часто для обнаружения внутренней симметрии объектов. Кроме этого, учащиеся лаборатории и 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 ФИЗИКИ – 10 класс

Педагоги и вожатые:

*Авдеев Антон Юрьевич
Кириллов Максим Андреевич*

Данный курс представляет собой углубленное изучение тем механики: кинематики, 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 – 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 – 8-10 класс

(олимпиадное программирование)

Педагоги и вожатые:

Серов Данил Юрьевич
Ананьев Сергей Алексеевич



Hello, world!

Программа лаборатории информатики объединяет школьников 8-10 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, познакомятся с основными инструментами разработчика и методами программирования.

Командная работа позволяет учащимся, имеющим склонность к точным наукам, развить социальные навыки: грамотно, доходчиво излагать мысли, выступать перед аудиторией.

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 изученных методик, решение олимпиадных задач, тестирование решений.

Занятие № 3 – Проведение тематических конкурсов с разборами решений, дорешивание задач, работа над ошибками.

В учебную программу занятий включены темы:

- алгоритмы сортировки,
- комбинаторика,
- динамическое программирование,
- анализ и обработка текста,
- графы,
- геометрия,
- алгебра, числовые алгоритмы и многое другое.



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:

- Коллаж
- Декорирование деревянного значка
- Тай-дай
- Ловцы снов
- Рисование чаем
- Граттаж
- Рисование овощами



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

«Квантовая физика» (педагог Шмелев А.Г.)

На факультативе мы познакомимся с основами квантовой физики, с историей развития квантовой физики и самыми базовыми экспериментами.

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



«Клуб настольных игр» (педагог Галимуллин И. Р.)

В программе:

- Разнообразные игры на любой вкус (уже ставшие классическими Каркассон, Бэнг!, Манчкин, Мачи Коро и многие другие)
- Общение с единомышленниками
- Обучение для новичков
- Турниры по настольным играм.



«Дилетантские чтения» (педагог Валиахметов Б. И.)

На наших встречах мы читаем стихи и не только, без претензии на уверенность или экспертность. Будем отвечать на вопросы авторов и задавать им свои. Попытаемся с опорой на исторический и бытовой контекст понять то, что мог бы донести до нас автор и что дошло.

В программе планируется обсудить произведения как классиков золотого века, так и современных авторов, а также затронуть тексты песен. Каждый сможет поделиться своим любимым или просто интересным.



ФАКУЛЬТАТИВЫ

«Туризм» (педагог Заитов М. Р.)



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

На факультатив приглашаются школьники с 8 по 10 класс.

КУРСЫ ПО ВЫБОРУ

- Графы (7-8 класс), педагог Абзалилов Д. Ф.
- Уравнения и неравенства с модулями (7-8 класс), педагог Романенко А. Д.
- Векторы в физике (7-8 класс), педагог Казанцева А.В.
- Простые математические модели (7-10 класс), педагог Григорьева И.С.
- Не детская физика - экскурсия по физике и по Вселенной (7-10 класс), педагог Авдеев А.Ю.
- Задачи с параметром (8-9 класс), педагог Калачева Н.В.
- Современная оптика (8-9 класс), педагог Шмелев А.Г.
- Идеальный и неидеальный газ (8-10 класс), педагог ВострокнUTOва А.В.
- Использование языка Python при решении задач по физике (9-10 класс), педагог Кириллов М.А.
- Многомерные векторные пространства (9-10 класс), педагог Сухарев В.И.
- Методы искусственного интеллекта в задачах машинного обучения и анализа больших данных (9-10 класс), педагог Валиахметов Б.И.
- Введение в конформные отображения (9-10 класс), педагог Даутова Д.Н.





До встречи в 53-ей летней профильной школе "КВАНТ"!

