



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ)
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ДОВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИНО КФУ

XI Летняя профильная школа «Квант»

июнь – июль 2011

ПРОГРАММА

Казань
Казанский федеральный университет
2011



Проект «Летняя профильная школа-лагерь «Квант» для старшеклассников Республики Татарстан при Казанском Федеральном университете» был осуществлен при поддержке Фонда Дмитрия Зимина «Династия», Фонда инновационных научно-образовательных программ «Современное Естествознание».

ФАКУЛЬТЕТ ДОВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ



Декан:
**Наталья
Вячеславовна
Калачева**

РУКОВОДСТВО ШКОЛЫ «КВАНТ»



Директор:
**Валентина
Алексеевна
Сочнева**



Заместитель:
**Иван
Владимирович
Яцык**

СЛУЖБА ЗДОРОВОГО И КУЛЬТУРНОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

МЕДСЛУЖБА



**Альбина
Рафаэльевна
Фаттахова**



**Юлия
Георгиевна
Фалина**

СПОРТИНСТРУКТОРЫ



**Татьяна
Николаевна
Сочнева**



**Ильдус
Юнусович
Мифтахов**

ПСИХОЛОГ



**Наталья
Олеговна
Торохова**

КУЛЬТОРГАНИЗАТОР



**Елена
Владиславовна
Кузьмина**

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.
8:55 — 9:00	Построение на линейку.
9:00 — 9:15	Экспресс-форум: итоги ночи, программа на день.
9:15 — 10:00	Подготовка к занятиям. Инициализация умственного процесса.
10:00 — 13:00	Работа лаборатории. Перманентная релаксация.
13:00 — 14:00	Очень вкусный обед.
14:00 — 14:30	Уединение. Осмысление. Сосредоточение. Рефлексия.
14:30 — 15:30	Деятельность сектора рабочих групп.
15:30 — 17:00	Турниры. Возможности гармоничного развития.
17:00 — 19:00	Свободное время по заранее утвержденному плану.
19:00 — 20:00	Долгожданный ужин.
20:00 — 22:00	Клубное время. Культурный рост.
22:00 — 23:00	Замедление. Подготовка ко сну.
23:00 — 7:25	Сон.

Здравствуй, молодое поколение!

Я старше и толще тебя. Я тоже был квантовцем. Одним из первых и самых худых. С тех пор я многое видел и был в куче стран и удивительных мест. Но я завидую тебе.

Но я завидую тебе. Потому что я уже не буду в Кванте, а ты – будешь. Я не буду ждать очередного лета, в которое я встречу на Волге с десятками замечательных товарищей, а ты проживаешь это замечательное событие. Я сплю ночами, а ты жжешь костры на Волге. Стометровку я преодолеваю быстро, но в основном на автомобиле, а ты бегаешь по любимому кордоновскому полю, с которым так много связано. Я уже не помню, как сделать подставку и взять интеграл, а тебе это только предстоит узнать. Я уже все позабыл, а тебя ждет много открытий. И даже уже этим летом.

Увы, я уже – экс, а ты – нынешний квантовец. А нынешним всегда быть лучше, чем экс.

Я встречал огромное количество неординарных людей. Но, поверь мне, тех друзей, которых я встретил в Кванте, я ставлю не ниже бизнесменов из Гарвардской школы, аспирантов американских суперуниверситетов, политиков из парламентов, аналитиков из величайших инвестиционных банков, консультантов престижнейших консультационных компаний. Квантовцы – интереснее. Они хотят многое узнать, они желают многое успеть, они не перестают творить и вытворять. Они умеют дружить и квантовскую дружбу проносят через всю жизнь, не важно, в какой стране они потом обсонуются.

Ты – теперь член нашей семьи. Ты – квантовец и сочневец. Это благодаря Валентине Алексеевне существует этот нестареющий необычный социальный институт. Это и лагерем-то назвать язык не поворачивается. Это – нейронная сеть талантов, темпераментов, интересов и отношений. Благодаря Валентине Алексеевне и нам, квантовцам, не меняется культура Кванта, хотя меняются правительства и времена. Благодаря этой культуре в отдельной взятой стране Квант торжествует мысль, демократия и доброжелательность.

Ты – квантовец. Ты – гражданин и посол этой страны. Гордись! И преумножай наши традиции!
Я очень завидую тебе...

Александр Малах
Москва



Дорогие школьники!

Если вы живете в Татарстане, хорошо учитесь и увлекаетесь чем-то серьезным, например физикой или математикой, если к тому же у вас есть успехи на этом поприще, то вам может повезти, и вы окажетесь в лагере «Квант». Физика, математика, да и любая другая наука – это круто. И, кроме того, это еще и интересно. Спросите кого-нибудь из тех, кто занимается научной работой, и он подтвердит мои слова, пусть и не всегда в понятных выражениях. Идея соединить жизнь на природе с занятием наукой возникла в талантливой голове Валентины Алексеевны Соичевой и впервые осуществилась в 1971 году. А дальше пошло, поехало... Тот, кто когда-то побывал в Кванте школьником, помнит, как это было здорово. Еще больше повезло тем, кто кроме этого поработал в «Кванте» вожатым или педагогом – они жили, а многие и до сих пор живут «кот Кванта до Кванта». Почему так происходит? – Ответ прост: здесь интересно, здесь собираются хорошие люди, здесь красиво, здесь есть с кем и о чем поговорить. Многие потом станут студентами, кто-то продолжит заниматься наукой и сможет благодаря этому увидеть мир, а в мире есть на что посмотреть. Квантовцев сейчас можно встретить практически везде. Спросите, есть ли в Австралии, ну, или, например, в Японии выходцы из «Кванта»? – Да, конечно же есть – кто бы сомневался! Да где их только нет – бывших квантовцев – успешных физиков, математиков, программистов, врачей, бизнесменов и даже актеров!

То, что «Квант» существует уже (страшно подумать!) 40 лет, это заслуга нескольких энтузиастов, которых я очень уважаю и люблю. Жаль, что не могу приезжать в «Квант» и встречаться с вами каждый год, хотя и очень стараюсь. Так или иначе, поздравляю всех с юбилеем!

Андрей Столов
Хартфорд, США





ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ лаборатория

Руководители: Алексей Робертович Сомов



Сайяр Эмдасович Утяганов



Педагог: Карина Гимранова

8 класс

Физика

ОПТИКА:

«Вот, двигаясь по световому лучу, без помощи, но при посредстве Я к т-Кита этой самой лучу, чтоб с ней разобраться на месте..»

Прямолинейное распространение света. Солнечное и лунное затмения. Диффузное и зеркальное отражение света. Закон зеркального отражения света. Плоское зеркало. Математические свойства инверсии (зеркального отображения). Закон преломления света. Показатель преломления. Обратимость хода лучей. Плоскопараллельная пластина. Призма. Явление дисперсии. Принцип Ферма, получение из него аксиом геометрической оптики. Оптическая длина пути.

Линзы. Фокус и фокальная плоскость. Формула тонкой линзы. Геометрический метод построения изображений. Действительное и мнимое изображения. Поперечное увеличение. Луна. Сферическая аберрация. Формула зеркала, построение изображений. Принцип Ферма и зеркала. Параболическое зеркало.

Камера-обскура. Фотоаппарат. Диафрагма. Глаз: строение, формирование изображения. Аккомодация. Близорукость и дальнозоркость. Очки. Угловое увеличение. Оптические приборы. Лупа. Оптическая схема микроскопа. Схемы зрительных труб Галилея и Кеплера. Телескоп-рефлектор. Особенности рассмотрения астрономических объектов.

Математика

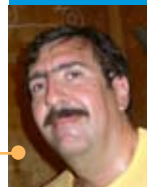
- Цепные дроби. Бесконечные периодические цепные дроби.
- Сравнения по модулю. Система вычетов.
- Функция Эйлера. Теоремы Ферма и Эйлера.
- Степенные вычеты. Индексы.
- Алгебраические и трансцендентные числа.



- Некоторые диофантовы уравнения.
- Классические нерешенные проблемы теории чисел.



Лаборатория ФИЗИКИ



Руководитель: *Алексей Робертович Сомов*

Педагоги: *Тимур Юрьевич Альпин*
Иван Владимирович Яцык
Мария Леонидовна Сочнева

Вначале появилась физика. Затем, через довольно большой промежуток времени, почти одновременно появились физический факультет КГУ (ставший Институтом Физики) и летняя физико-математическая школа «КВАНТ» (давно ставшая явлением неповторимым). И вот, когда ЛФМШ «КВАНТ» превратилась просто в ЛШ «КВАНТ» в 1993 году появилось ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКИ ЛШ «КВАНТ». Тогда эта маленькая группа называлась «Дополнительные главы школьной физики». Дальше, развиваясь согласно теории Большого Взрыва, эта группа стала Отделением Физики Кванта, в которую собирались школьники, интересующиеся физикой, чтобы провести незабываемые дни на берегу Волги. Чтобы, как обычно, учиться, общаться, отдохнуть, развиваться, и, приехав домой, гордо сказать: «я ездил в Квант за физиков».

Учебная программа включает в себя, прежде всего то, что можно назвать «дополнительными главами физики» или «за страницами школьного учебника». Она довольно гибкая, и определяется возможностями учащихся, их уровнем подготовки и пожеланиями. Выглядит она примерно так:

9 класс

Дополнительные главы механики

*«И один из них, механик, рассказал, сбежав от нянек
Что Бермудский многогранник – незакрытый пуп Земли...»*

Условия равновесия АТТ. Метод виртуальных перемещений для решения статических задач. Получение правила моментов из принципа виртуальных перемещений. Скользящие вектора. Момент силы. Правило моментов. Простые машины: рычаги 1-го и 2-го рода, блок, полиспаст, ворот, клин, винт. Локтевой сустав. КПД установки.

Момент импульса и момент силы. Закон сохранения полного момента импульса. Движение МТ в поле сил тяготения. Законы Кеплера. Классификация траекторий. Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

Движение небесных тел в поле центральных сил. Задача двух тел. Методы численного расчета движения. Искусственные спутники Земли.

Момент инерции АТТ относительно оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Уравнение движения АТТ. Вычисление моментов инерции. Кинетическая энергия АТТ.

Применение закона сохранения момента импульса к описанию вращательного движения АТТ. Волчки. Прецессия гироскопа. Устойчивость волчка. Понятие о гироскопических силах. Теоремы Гюльдина.

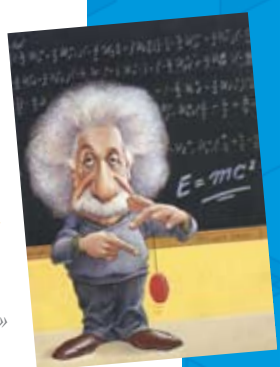




10 класс

Дополнительные главы термодинамики

«Давайте начнем с Начала...»



Газ Ван-дер-Ваальса. Изотерма газа Ван-дер-Ваальса. Правило Максвелла. Критическое состояние вещества. Свойства вещества в критическом состоянии. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса.

Второе начало термодинамики. Формулировки Томсона и Клаузиуса второго начала термодинамики, их эквивалентность. Обратимые и необратимые процессы. Теоремы Карно. Неравенство Клаузиуса и энтропия. Закон неубывания энтропии. Принцип Ле-Шателье – Брауна.

Математика

«Математика – Царица полей. Скалярных и векторных».

Здесь мы стараемся познакомить учащихся с математическим аппаратом классической физики – математическим анализом, аналитической геометрией и векторной алгеброй. Решаем физические задачи, в которых необходимо использовать методы высшей математики.





Лаборатория МАТЕМАТИКИ

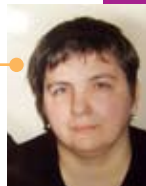
Руководитель: Валентина Алексеевна Сочнева



9 класс

Педагоги: Ирина Сергеевна Григорьева

Луиза Сайфуллина



Линейные системы, матрицы, всегда ли $AB=BA$?
Длина, площадь, объём.
Векторы и их приложения.
Элементы теории вероятностей и статистики
(процедуры голосования и пр.).
Вращение тел, момент инерции.

10 класс

Педагоги: Ильдар Бурханович Бадриев

Азим Мукадасович Миссаров

Андрей Новиков

Начала анализа (доп. сведения).
Борьба за существование в растительном, животном и других мирах.
Теория групп – что это такое
и зачем это нужно?
Элементы квантовой теории.





Лаборатория ИНФОРМАТИКИ

Руководитель: Рамиль Расимович Гараев

Педагог: Иллада Ильдаровна Сулейманова



Мир вокруг нас быстро меняется. Изменения пришли и в лабораторию информатики. Начиная с 2011 года школа становится тематической: один год - одно направление. Каждый год - что-то новое. Тема 2011 года «Управление IT- проектами». После этого курса вы будете знать, что такое:

- *Управление изменениями. Под термином «изменения» будем понимать внедрение новых бизнес-процессов и технологий для преобразования деятельности команды (компании) в соответствии с требованиями рынка и извлечения выгоды с помощью создавшихся в бизнесе возможностей.*

- *Управление рисками. Выполнение проектов, особенно если они связаны с разработкой ПО, — процесс недетерминированный. Новизна используемых технологий, сложность заданий, отсутствие у разработчиков необходимой квалификации — из-за этих и многих других факторов проекты часто идут не так, как планировалось. Один из приемов, повышающих вероятность успеха в таких условиях, — использование методов управления рисками.*

- *Человеческий ресурс. Эффективный менеджмент. Топ-менеджер и его время, или Кому достанется обезьянка? Остерегайтесь перегруженных менеджеров. Как менеджерам не тратить время попусту.*

- *Методы обеспечения надежности ПО. Речь пойдет о статических и динамических методах обеспечения надежности ПО: о подходах и конкретных реализациях на современных платформах: .Net, Java, Objective C.*

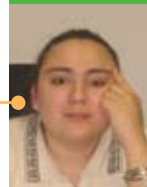
Курс позволит вам заглянуть «за кулисы» вашей возможной будущей профессии.





Лаборатория БИОЛОГИИ

Руководитель: Инна Львовна Воловник



Обучение в рамках нашей лаборатории рассчитано на школьников 8–10 классов углубленно изучающих предмет «Биология» и «Экология» в школе.

Сутью разработанной нами программы «Биолог-исследователь» является самостоятельное углубленное изучение учащимися тех объектов, знакомство с которыми было начато на уроках биологии в рамках школьного курса. Самостоятельное исследование позволяет школьникам более глубоко познакомиться с изучаемыми объектами, освоить основные простейшие методики исследования природы, «почувствовать вкус» к самостоятельному интеллектуальному творчеству. Совместная работа в небольших группах позволяет также вырабатывать навыки коллективного творчества, а итоговая «научно-исследовательская» конференция развивает способности представления своих достижений перед аудиторией.

Таким образом, основными задачами программы «Биолог-исследователь» являются:

углубление знаний учащихся об окружающих объектах живой природы, их взаимосвязях и функционировании сообществ, слагающих экосистемы;

выработка у учащихся навыков самостоятельного творчества в форме научно-исследовательской деятельности, включая весь спектр присущих этому виду творчества действий: постановку задач исследования, выбор методических подходов и методик, сбор материала, первичная его обработка, анализ, осмысление, изложение результатов;

овладение методами биологических исследований как одна из форм профессиональной подготовки школьников.





В рамках данной программы учащиеся будут углубленно рассмотрены следующие темы :

1. Ботаника

*Морфология и определение растений, флора
Фитоценозы
Экология растений*

2. Зоология

*Изучение беспозвоночных животных в лесной подстилке и древесине
Изучение беспозвоночных животных в траве, крона деревьев, летающие насекомые
Изучения видового состава птиц смешанных лесов Татарстана
Изучение суточной активности пения птиц
Изучение мелких млекопитающих*

3. Водная экология

*Комплексные исследования водоемов
Изучение водных растений и животных
Мониторинг водоемов*

4. Ландшафтоведение

*Геологические и почвенные исследования
Комплексные исследования на ландшафтном профиле*





Лаборатория АСТРОНОМИИ

Руководитель: Сергей Сергеевич Мельников
Педагог: Суюмбака Закировна Гайнутдинова



Посмотрите вокруг. Теперь внимательнее. Видите? Окружающий мир очень разнообразен. Сейчас мы в этом убедимся. Знаете ли вы, где вы живете? Впрочем, сейчас не отвечайте. Это вопрос экзаменационного билета. Хотя обычно студент начинает понимать, что лучше этого не знать. Но идею подскажу. Мы живем в мире, понять который до конца невозможно, а чтобы понять хоть капелючку, требуются астрономы.

Посмотрите на небо. Самые близкие к нам тела – это планеты. Самая нетипичная планета – Земля. Мир Земли очень разнообразен. Это уникальная планета. Только на Земле сделаны все великие изобретения – огонь, колесо, письменность и система с красивым названием – рефераты по интернету. Внутреннее строение Земли довольно неприглядно – см. типографский рисунок в учебнике. Но знать его надо. Кто-нибудь из вас видел строение яйца? Вот так и Земля: скорлупа – это кора, белок – мантия, желток – ядро.

Больше планет только Солнце. Это громадный газовый шар, прикидывающийся карликом. Самые понятные детали на Солнце – пятна. Существует целых восемь гипотез, объясняющих их природу, из которых по крайней мере четыре – верные. Строение Солнца удивительно. Кто-нибудь видел строение яйца? Так вот, скорлупа это фотосфера, желток – термоядерное ядро, а белок – просто так, для переноса тепла, чтоб скорлупа с ядром не соприкасалась

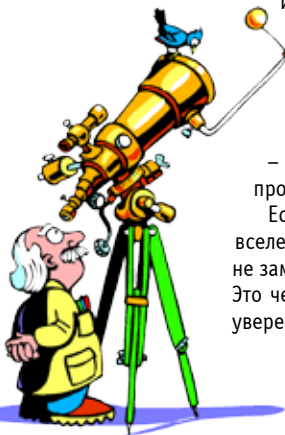
Переходим к звездам. Мир звезд очень разнообразен. Звезды отличаются друг от друга цветом и координатами. Другая важная характеристика звезды – ее возраст. Несложно запомнить, что звезды бывают молодыми и старыми, хотя большинство по причинам неразвитости науки – неопределенного возраста. Любопытно, что сверхстарые звезды не встречаются, но есть сверхновые. Самые массивные звезды называют сверхгигантами, а после смерти – черными дырами, а самые маломассивные звезды почти не светят, ни на что не претендуют, и ни во что не превращаются, но зато составляют молчаливое большинство и благодаря этому долго живут.

Посмотрите как-нибудь после последней пары внимательно на небо, и вы увидите, что все звезды собраны в одну кучу, называемую Галактикой. В этой куче выделяется диск, вы его сразу узнаете, он похож на молоко. Галактика устроена очень просто. Кто-нибудь помнит, как устроено яйцо? Так вот, желток – это балдж, белок – скрытая масса, а скорлупа – внешняя граница. Но она не видна. Еще в галактиках есть ядра с большими черными дырами посередине. Сквозь них просвечивает рентгеновское излучение.

Мир галактик очень разнообразен, но глазом они не видны и в основном наблюдаются через интернет. Галактики заполняют всю Вселенную. Вселенная бесконечна,

Если вам трудно представить бесконечность, представьте сначала хотя бы ее половину. Если и это трудно, не отчаивайтесь. В астрономии изучают вселенную – дурной тон, изучают ее модели. Мир моделей Вселенной очень разнообразен. Кто-нибудь еще помнит, как устроено яйцо? Так вот, желток – это хорошо изученная часть вселенной, белок – плохо изученная, скорлупа – горизонт событий, ограничивающий наше проникновение вглубь, то есть наружу.

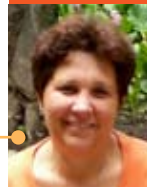
Если стало интересно, начните потихоньку готовить модель бесконечной вселенной, а если не хватит жизни, перейдите к конечным моделям, Никто этого не заметит. Ведь как говорил Эйнштейн, – «я знаю только две бесконечности. Это человеческая глупость и Вселенная. Впрочем, в последнем я не совсем уверен». Конец цитаты.





Лаборатория «МАЛЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Руководитель: Наталья Вячеславовна Калачева



Педагоги: Альбина Рустамовна Закирова
Надежда Долбилова



«Математику нельзя изучать, наблюдая, как это делает сосед!»

А. Нивен

Комплексные числа

Ура! С этого момента вы сможете находить корни уравнения при отрицательном дискриминанте! Вы уже никогда не спутаете комплексный обед и комплексное число.

- Комплексные числа, основные понятия.
- Истоки комплексных чисел – кубические уравнения.
- Комплексная плоскость.
- Геометрическое изображение комплексных чисел.
- Формы записи комплексных чисел.
- Действия над комплексными числами.



Математические основы информатики

Рекурсия

Рекурсия – функция, вызывающая саму себя? Многие структуры, как искусственного, так и естественного происхождения, рекурсивны по самой своей сути.

Чтобы понять рекурсию, нужно сначала понять рекурсию!

Мы узнаем про числа Фибоначчи, научимся строить Ханойскую башню, решим задачу о золотой горе и детской считалочке.

Информационный поиск

Сортировка позади, впереди – ранжировка.

Потерялись в гуще документов, хотите разместить их по релевантности вашего запроса?

И как поисковые системы мгновенно обрабатывают миллиарды документов?

Всё эти тайны вы узнаете в курсе «Информационный поиск»!

Физика

- Электростатика. Закон Кулона.
- Электростатическое поле.
- Потенциал. Электроёмкость.
- Работа электрического поля.
- Постоянный ток. Закон Ома. ЭДС.
- Закон Кирхгофа.
- Работа и мощность.
- Закон Джоуля-Ленца.
- Электромагнитная индукция.
- Закон Фарадея.
- Самоиндукция. Индуктивность.
- Переменный ток.





Лаборатория ЛИНГВИСТИКИ

Руководитель: Камиль Рахимович Галиуллин



Педагоги: Азалия Ришатовна Гизатуллина
Роза Рустамовна Шакирова



Язык – это город, на построение которого каждый человек, живший на земле, принес свой камень.

Р.Эмерсон

По КВАНТовским просторам в поисках нового слова, новых знакомств, новых впечатлений...

Не одно поколение лингвистов прошло тернистый путь, усеянный мудренными и мудрыми мыслями, замысловатыми и смысловыми вопросами, сдобренный увлекательными и увлекающими приключениями... Сегодня на него ступите вы!

В нашей лаборатории вы познакомитесь с миром языка и языками мира, различными разделами науки о языке (фонетика, лексикология, морфология, стилистика...), различными направлениями современной теоретической и прикладной лингвистики (компьютерная лингвистика, политическая лингвистика, лингвистика детской речи...).

В нашей лаборатории вы узнаете:

- чем отличается женский язык от мужского;
- о самом коротком (и самом длинном) в мире предложении;
- имеет ли звук значение;
- что бывают языки, на которых говорит только один человек;
- что слова конец и начало имеют один корень;
- что есть слова длиной в тысячу букв;
- как язык влияет на поведение человека и многое-многое другое!

Вы убедитесь, что лингвографический (словарный) практикум – это лучший способ провести лето с пользой для ума и для души...

Лаборатория лингвистики – это:



*Зарядка бодрости каждое утро.
Друзья, которые останутся с тобой.*

*Общение со смыслом.
Радость в чистом виде.
Очень интересные курсы.
Волга, лес и солнце.
Особенные люди
и особенное время.*



Кордон – 2011

Нас поздравляют с юбилеем:

*Светлана Аксакова
Камиль Аминов
Ольга Булыгина
Олег Вайнберг
Андрей Володин
Гуля Володина
Наталья Гришина
Александр Малах
Ярослав Рябов
Семен Сайкин
Людмила Спектор
Андрей Столов
Ибрагим Фаткуллин
Давид Фушман
Надежда Широкова
Илья Юдин*



Гимн «КВАНТА»

Если Ты собрался в «Квант» - готовься к делу!
Нам скучать сегодня вовсе не с руки!
В «Квант» мы едем за динамикой Максвелла,
За мечтами, за кострами у реки...

Снятся ночью уравнения Лагранжа.
Где еще увидишь кроме «Кванта» эти сны!
В дебри формул мы пускаемся отважно.
Хоть они порой бывают, не ясны.

Ну, а если ты устал от уравнений,
Чьих параметров не сдержит и атлант,
Разгони свою тоску веселым пеньем,
«Квант» без песни - это, в общем-то, не «Квант»!

Припев:

Я пока что не Эйнштейн, но ведь в «Кванте» не бывал он.
Никогда в ЛФМШ не бывал Исаак Ньютон.
И если, не смотря на это, они в науке проявили прыть.
То я подавно в это лето обязан что-нибудь открыть!