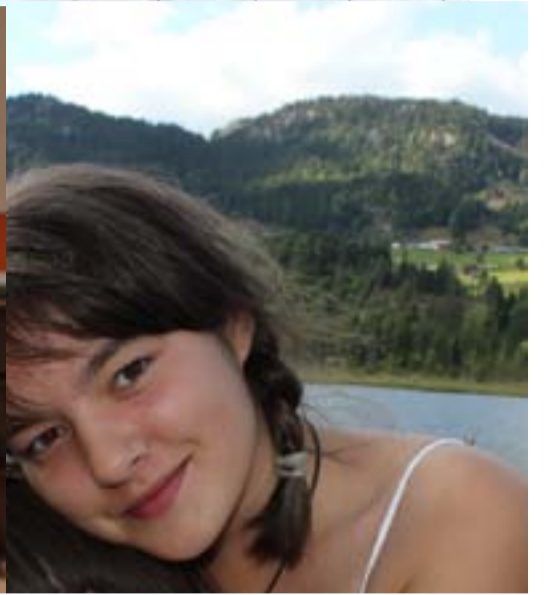


Школьная газета ФТШ

WordLab



ДЖЕНТЕЛЬМЕНЫ, УДАЧИ!

СЛОВО ВЫПУСКНИКАМ

Мне бы хотелось пожелать всем вам много чего хорошего, доброго и правильного, но.. Что-то мне подсказывает, что ни одно из моих трогательно-торжественных слов не будет новым. Не я первая, не я последняя. И в этом году лично вам, и в любом другом году многим. Поэтому я и пытаюсь не буду!:) Все, что мне хочется сказать, оно такое примитивное и патетичное, что даже как-то неудобно. Поэтому пишу первое, что в голову пришло (на самом деле, действительно первое, но я над ним дня три думала). Собственно, две части: о прошлом и о будущем.

Прошлое - это, конечно, школа. Кстати, не обязательно ФТШ. Очень бы хотелось, чтобы вы запомнили из школы какие-то светлые и веселые моменты. Как учитель А. кидался в вас табуретками, учитель Б. просил вас ходить по классу на цыпочках, а учитель В. грозил вам фуллереном. Или как вы с друзьями ходили в кино, а там вам встретился какой-нибудь серьезный с виду преподаватель. Что-то такое, что заставляет вас улыбаться, когда вы это вспоминаете. Знаете, почему? Потому что когда вам будет грустно и скучно, вы это припомните - оно поможет улыбнуться и пойти дальше. А это иногда правда много значит.

Будущее. Буду банальна, но это сейчас для вас универ. Или Универ. Про это сложнее. Давайте так: самое полезное знание, которое мне аукнулось на первом курсе - это про то, что люди бывают разные - хорошие, плохие, странные, другие, неадекватные, веселые, грубые и просто дилетанты. Это я не столько про однокурсников, сколько про преподавателей. Может, мы в школе вас и достали, но будет и хуже, к сожалению. Так вот, желаю вам не терять головы и вести себя так, чтобы себе же потом плохо не сделать. (Каюсь, этот абзац навеяло личными молодыми глупостями).

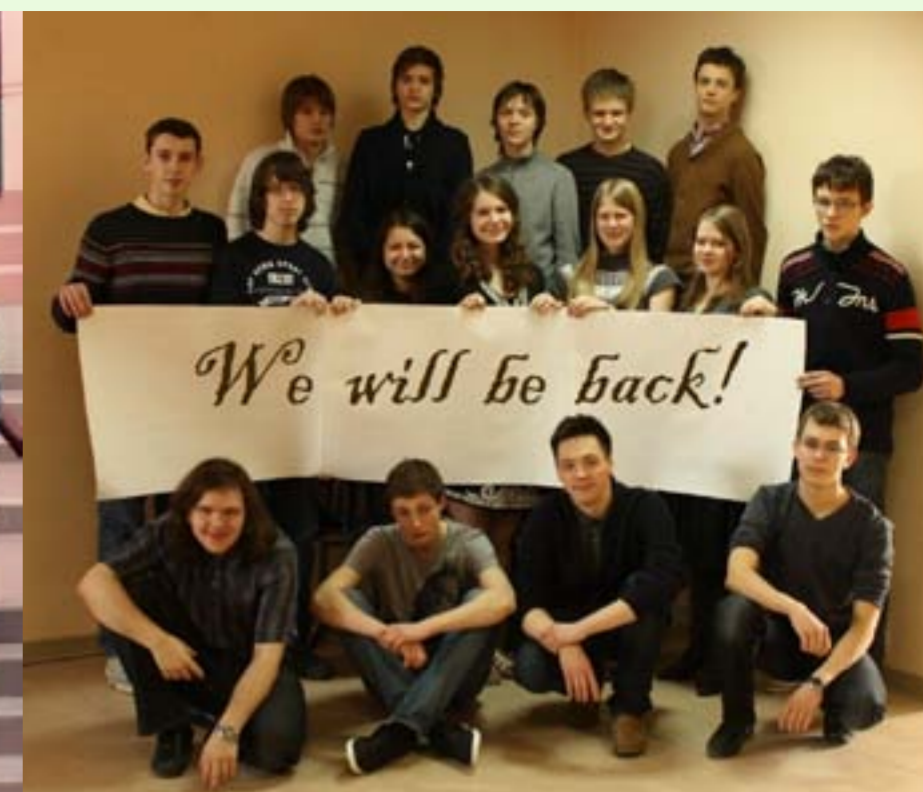
Ну и третье, незаявленное. Про жЫзнь. Это уже просто про все вокруг. Если вы вдруг когда-нибудь почувствуете, что все происходящее с вами вам глубоко безразлично и навеивает тоску - немедленно меняйте род занятий! Переводитесь на другой факультет, бросайте жену, ищите новую работу. Да даже город или страну поменяйте, главное, не делайте ничего такого, чего вам на самом деле не хочется! Это, конечно, пафосно и банально, но мне бы хотелось, чтобы вы любили то, чем занимаетесь. Без этого как-то скучно, ей-богу..

Попова Е.А.

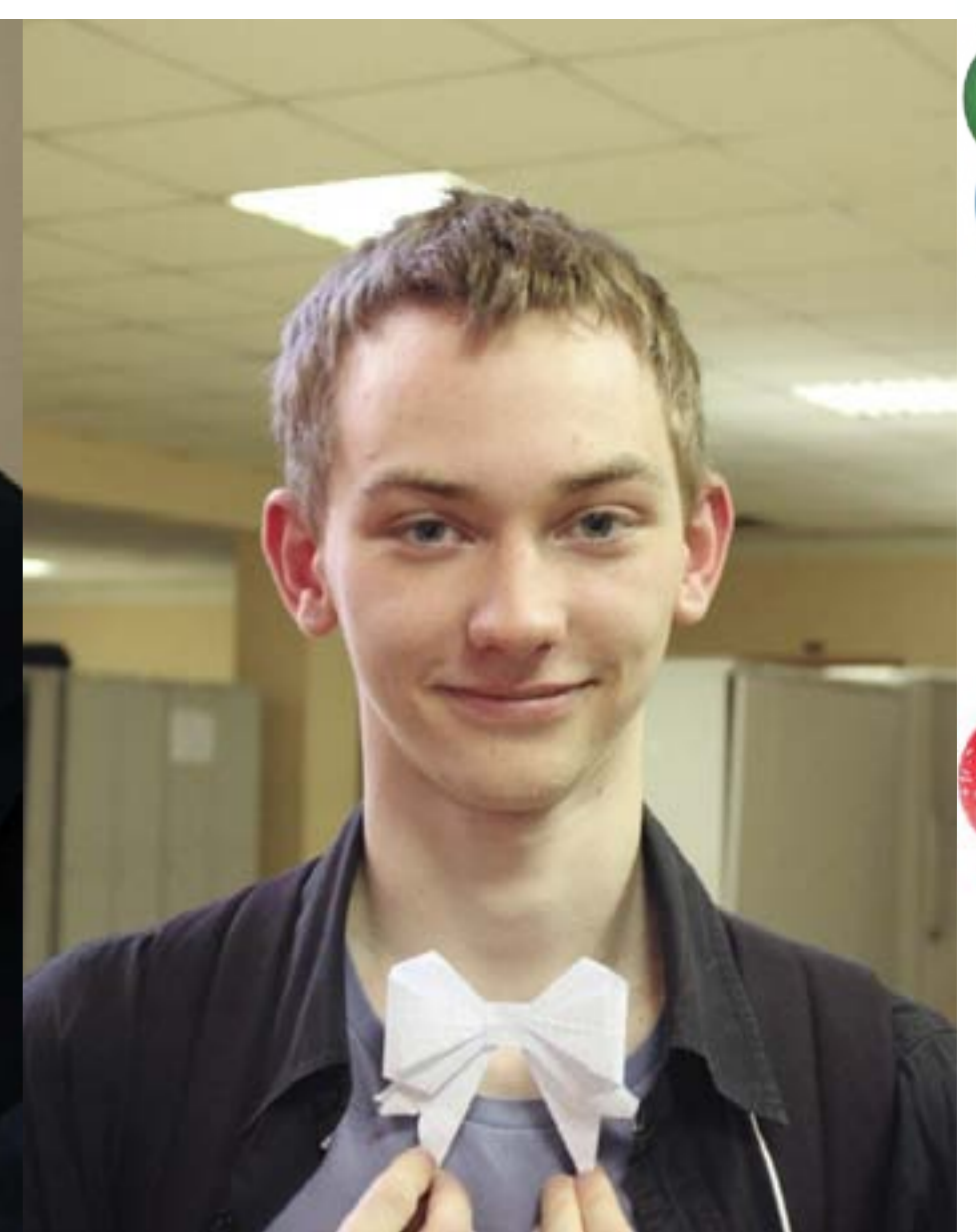
Я очень люблю их независимо от успехов или неудач. Общение с этими внимательными, воспитанными, определившимися в своих предпочтениях людьми доставляет большое удовольствие. Даже если бы я хотела, я не смогла бы ни на кого пожаловаться.

Очень надеюсь, что они попадут действительно туда, куда им нужно. И от всей души я хочу, чтобы их следующие пристанище было таким же спокойным, уютным, добрым, открытым. Чтобы они и там чувствовали себя как дома, с людьми, которые их любят, которые самым искренним образом хотят им счастья. Такой была ФТШ. Вот, наверно, главное...

Новикова Г. А.



МЕСТО ВСТРЕЧИ ИЗМЕНИТЬ НЕЛЬЗЯ



ДЕВОЧКА И АББРЕВИАТУРА. ЧАСТЬ I

текст: Аня Никифоровская, 2016а



физику, и про математику, и чтобы учиться было интересно. Ну, наверное, вы уже догадались, что решила она пойти поступать в (прим. ред. Хогвартс!) ФТШ, в Физико-Техническую Школу. Как она поступала – совсем другая история, но главное, что у неё все-таки получилось. И пошла она учиться в эту школу. И вот тут-то она поняла, что неправильно расшифровала те загадочные буквы. Оказалось, это всего лишь прикрытие, чтобы никто не догадался, что там творится. В общем, не физикой тут занимаются! Хотя нет, физикой тоже, но кое-чем ещё. В общем, пойдём-ка мы посмотрим, что же происходит за розовыми стенами.

вы, что на истории можно... решать задачи! Привожу пример. Есть легенда о том, как гуси спасли Рим. Все её, конечно, знают и помнят. Так вот, опираясь на нее, вычислите, каким тогда был диаметр Рима. Думаете, я шушу? Ни капельки, я рассказала вам задачу, которую действительно давали на уроке. . И что уж тут говорить, что мы изучаем также латынь и пишем сочинения. Даже сложно понять, во что превратились уроки истории для той девочки.

Ну ладно, наверное, хватит об уроках. Расскажем лучше о людях, с которыми встретила девочка в этой школе. Здесь все так дружат, готовы всегда друг друга поддержать. В этой школе возможно даже подойти к незнакомому человеку, попросить у него помощи, и он обязательно поможет. А иногда и вовсе, задав вопрос учителю, можно получить ответ в стихах.

Литература. Ну что можно делать на литературе? Писать сочинения, читать книги, учить стихотворения... Так вот, это ответ неправильный. На литературе можно послушать песни, даже попеть их самим, рассказать о своих мыслях и, конечно же, поспорить! О рассказах и стихах, о мировых ценностях, об искусстве или о чём-нибудь более приземленном. Вроде просто и понятно, но если копнуть поглубже... И так, литература для той девочки превратилась в интереснейшие и захватывающие беседы на разные темы. А знаете ли

В общем, жизнь этой девочки, я уже говорила, перевернулась. Она вдруг поняла, то что происходит на самом деле иногда больше, чем название. И что ФТШ — это не Физико-Техническая школа, а Фантастически-Творческая.

фотографии: Антон Мальков 2012б



ЖИЗНЕННОЕ ПРОСТРАНСТВО КАНТОРОВИЧА



дился пятый и последний ребенок. Совсем скоро стало понятно, что маленький Ленья – не обычное дитя, а так называемый вундеркинд. Он не только очень рано научился считать, но еще и мастерски (с некоторой выгодой для себя) использовать свои способности. Практически каждый раз, когда двухлетний малыш гулял с няней, он тащил ее в магазин. Там он приводил в восторг покупателей своим умением существенно быстрее, чем они, складывать общую стоимость покупок. Естественно, растроганные взрослые не могли оставаться равнодушными, и мальчик в награду получал честно заработан-

ную горсть конфет. К семи годам он уже прекрасно знал школьный курс и математики, и химии. И даже существенно больше, чем школьный курс. Старший брат, в то время учившийся в университете, брал его с собой на экзамены в виде живой шпаргалки. Согласитесь, заподозрить в чем-то семилетнего малыша было трудно. Когда Лене было десять лет, случилось несчастье – умер отец, для семьи настали тяжелые времена. Возникли серьезные финансовые проблемы. Палочкой-выручалочкой оказался самый младший – его стипендия, которую он получал как одаренный ребенок, помогла семье удержаться на плаву.

ПОДРОСТОК-СТУДЕНТ
В Ленинградский университет Ленья поступил, когда ему было всего четырнадцать лет, выбрав из всех наук любимую на тот момент – математику. Хотя само поступление не обошлось без казуса. Леонид понимал: в таком возрасте без специального разрешения в университет не принимают. Он писал на эту тему запросы, но ответа не было, и мальчик решил, что его не взяли. И только 6 ноября из университета неожиданно пришло письмо: «Вторично. Студенту ЛГУ тов. Канторовичу Л. Правление Ленинградского государственного университета извещает, что Вам надлежит пройти комиссию по платности 9 ноября 1926 г. Непрохождение в названный срок повлечет за собой исключение из числа студентов

ЮНЫЙ ПРОФЕССОР

Некоторое время спустя произошел еще один курьезный случай, связанный с его возрастом. Леонид окончил университет совсем молодым юношей и очень рано стал профессором. И вот однажды, когда он пришел читать лекцию новой группе, несколько чересчур «воспитанных» студентов попытались стащить с кафедры «молодого нахала»: «Давай слезай, сейчас сюда профессор придет лекции читать!»

Кстати, профессором Леонид Витальевич стал в 22 года, а докторскую степень ему присвоили в 23, причем – практически уникальный случай! – даже без защиты диссертации.

Большинство ранних работ молодого ученого были посвящены различным методам вычислительной математики, которую к тому времени еще нельзя было назвать самостоятельной научной дисциплиной.

Однако с большим удовольствием Леонид занимался и «абстрактной» математикой, а именно теорией полуупорядоченных пространств, названной чуть позже в его честь теорией K-пространств или пространств Канторовича. Как раз за эту работу он получил свою первую серьезную премию – в 1938 году на Всесоюзном конкурсе молодых ученых.

ГОД ВАЖНЫХ ОТКРЫТИЙ

1938 год в его жизни оказался очень значимым, – во-первых, он женился. (Кстати, с супругой они вырастят двоих детей, сын и дочь в будущем тоже станут экономистами). Во-вторых, случилось еще одно событие, которое повлияло,

причем кардинально, на всю его жизнь. Вы, наверное, сейчас засмеетесь – его пригласили консультантом на фанерную фабрику. Леонид Витальевич своей работой еще раз подтвердил, что результат всегда зависит от того, какие усилия мы прикладываем для его достижения. И идеи, вдохновением для которых служит, казалось бы, пустяковая работа на фанерной фабрике, могут потом получить мировое признание. На фабрике Канторовича попросили рассчитать, как достичь более экономичного использования материала и лучше организовать процесс работы. Вот несколько предложений из воспоминаний ученого: «Поводом к переходу на занятия экономикой послужил в какой-то мере случайный факт. Однажды ко мне за консультацией пришло несколько инженеров с довольно грамотной поставленной задачей. При обработке на лущильных станках разного вида материалов получается различная производительность; в связи с этим выход продукции этой группы станков зависел от такого, казалось бы, случайного факта, какая группа сырья на какой лущильный станок была направлена. Как это обстоятельство рационально использовать?»

казал, как можно решать многие проблемы с помощью придуманного им метода, который позднее был назван линейным программированием. А еще Леонид Витальевич расширил эту задачу на макроэкономику и показал, что и там все его методы работают. Работу Канторовича очень высоко оценили несколько ученых, но для чиновников она оказалась слишком сложной, тем более она чем-то перекликалась – о ужас! – с некоторыми утверждениями ученых капиталистических стран. И хотя Леонид Витальевич изо всех сил пытался объяснить, что «неважно, какого цвета кошка, главное – чтобы мышшей ловила!», для тех лет цвет кошки в нашей стране был самым главным аргументом, увидят ли ее вообще. Он предложил решения для оптимизации транспортных задач, опубликовал работу «О перемещении масс», но его методы практически не использовались. Только та самая фанерная фабрика послушалась своего умнейшего консультанта и достигла потрясающих результатов. Канторович даже написал письмо Сталину о том, насколько бы выиграла экономика страны, если бы начала использовать его методы, но оно осталось без ответа...

пускали за границу, иногда даже не сообщая ему о том, что он представлен к почетному званию. Был случай, когда о приглашении на вручение премии в Финляндию Леонид Витальевич узнал из письма... портного! Костюмер, который обслуживал эту церемонию, попросил ученого прислать его размеры, и только поэтому всемирно известный человек узнал о своем награждении. Тем не менее в 1965 году Канторовичу, совместно с двумя другими учеными, все-таки была присуждена Ленинская премия за разработку метода линейного программирования и экономических моделей. Стоит отметить еще одну особенность Канторовича как ученого: большинство его работ написано в соавторстве. Он обладал замечательным качеством – увлекать людей новыми идеями и задачами, четко формулировать проблемы и привлекать единомышленников для их решения. Однако свою главную премию он получил спустя еще десять



Неизвестно, как бы за эту работу взялся «обыкновенный» консультант, но Леонид Витальевич увидел в этом математическую задачу. А главное, это была проблема не только одной фанерной фабрики, но и многих других производств. И тогда он написал «Математические методы организации и планирования производства» – работу, в которой по-

ТРАВЛЯ И ПРЕМИИ

За последующие годы ученый пережил и травлю чиновников, и неприятные для него публикации в журналах. Работал не только в родном ему Петербурге, но и уезжал на несколько лет преподавать в Новосибирский университет, потом работал в Москве. А еще Канторовича долгие годы не вы-

лет. В 1975 году Нобелевский комитет присудил ему премию по экономике «За вклад в теорию оптимального распределения ресурсов». Вот несколько слов, которыми его представил шведский коллега Рагнар Бенгель: «Основные экономические проблемы одинаковы для

Текст: Эля Мельцина 2012а

С детства удивительная одаренность и умение работать – не так уж много и нужно, чтобы стать великим ученым. Каким он был, Леонид Канторович, почти неизвестный Нобелевский лауреат?

Если прочитать пару предложений в энциклопедии, то мы узнаем, что Леонид Витальевич Канторович родился в 1912 году в Петербурге, ушел из жизни в 1986 году в Москве и на данный момент является первым и единственным российским (советским) Нобелевским лауреатом по экономике. Хотя, как сказал российский Нобелевский лауреат по физике Виталий Гинзбург: «Не в премии дело. Премия я мог получить, а мог и не получить – что же, тогда бы считалось, что я меньше сделал всего для физики?» Так вот, Леонид Витальевич сделал столько, что даже попытаться рассказать об этом – дело масштабное.

МАЛЕНЬКИЙ ВУНДЕРКИНД
Итак, отправимся сначала в Петербург, где в январе 1912 года в семье врача Виталия Моисеевича Канторовича и его жены Паулины Григорьевны Закс ро-

любого общества, независимо от типа его политической организации. Этот факт прекрасно иллюстрируют два лауреата этого года – Леонид Канторович и Тьяллинг Купманс. Хотя один из них жил и работал в Советском Союзе, а другой – в Соединенных Штатах, оба исследователя проявили поразительное сходство в своем выборе проблем и методов. Для обоих эффективность производства заняла центральное место в их исследованиях, и независимо друг от друга они разработали похожие производственные модели».

Наверное, стоит сказать и о том, что такое потрясающее событие, как присуждение первой премии по экономике советскому ученому, практически не освещалось в Советском Союзе. Причина простая: в тот же год Нобелевская премия мира была присуждена Андрею Дмитриевичу Сахарову. Ну а об этом советским людям точно знать не стоило – так решило государство.

материал был опубликован в 7-ом номере журнала «Я Леонардо»



СООБРАЗИТЕЛЬНОСТЬ, ПО КАНТОРОВИЧУ

Из воспоминаний Вениамина Лившица, коллеги Канторовича: «Порой Канторович вел дискуссию в шутовском тоне. Запомнился такой эпизод. Как-то в ответ на мое возражение о какой-то методической «детали» он сказал: «Знаете, Вениамин Наумович, разные люди мои мысли ухватывают по-разному – одни понимают их сразу, другим надо три года, третьим не хватит и всей жизни, чтобы понять. Вы человек сообразительный, думаю, вам десяти лет хватит».



ЧТО ТАКОЕ ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ?

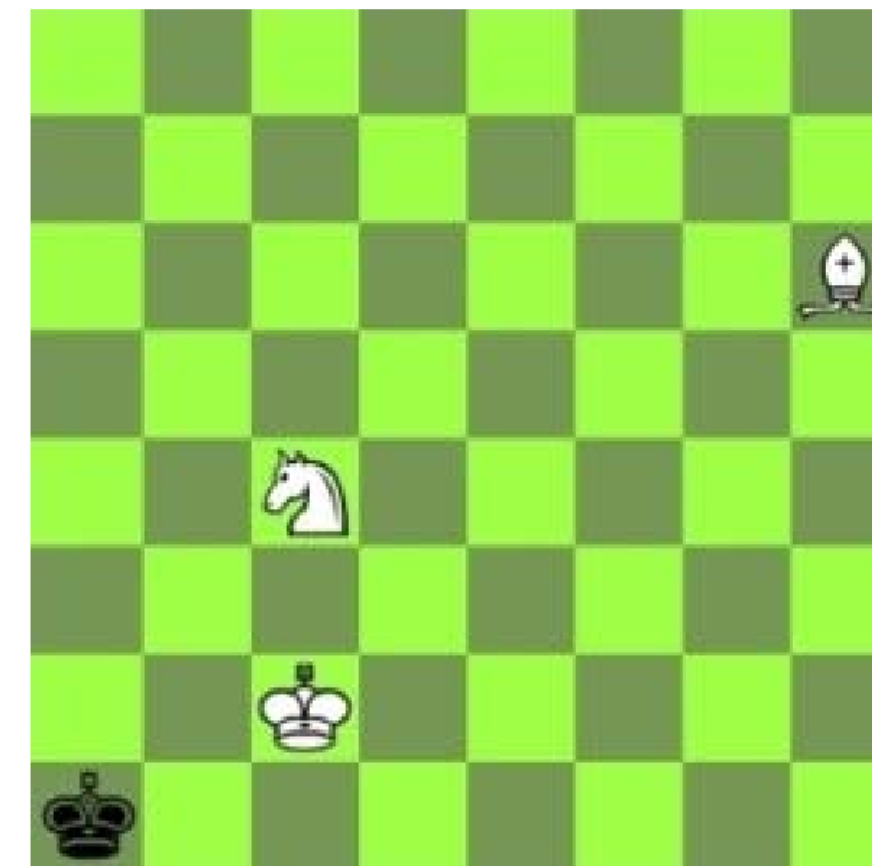
В 1939 году Леонид Канторович издал работу «Математические методы организации и планирования производства», в которой были сформулированы основы линейного программирования – теории и методы решения экстремальных задач на множествах n-мерного векторного пространства, задаваемых системами линейных уравнений и неравенств. Термин «программирование» нужно понимать в значении «планирования» (один из переводов англ. programming). Он был предложен еще до того, как компьютеры стали использоваться при решении линейных задач оптимизации.

ЗАДАЧИ

Ответы на задачи из предыдущего номера

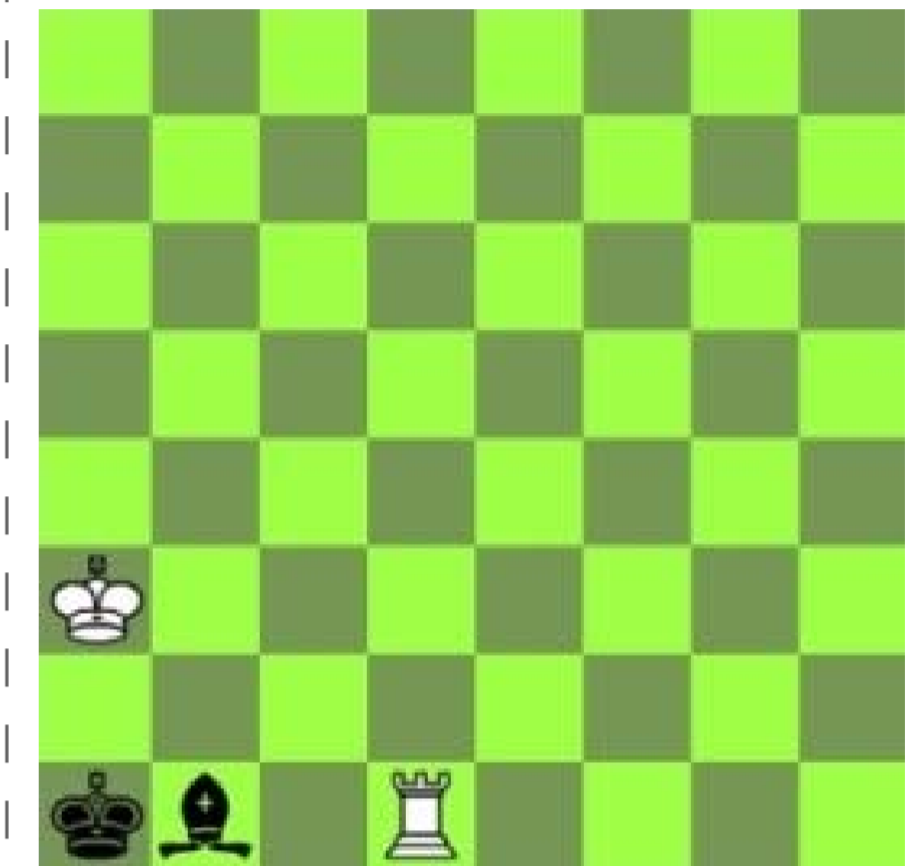
Из гнезда вылетели три ласточки. Какова вероятность того, что через 15 секунд они будут находиться в одной плоскости?

Ответ: 100% т.к. три точки (ласточки) составляют плоскость



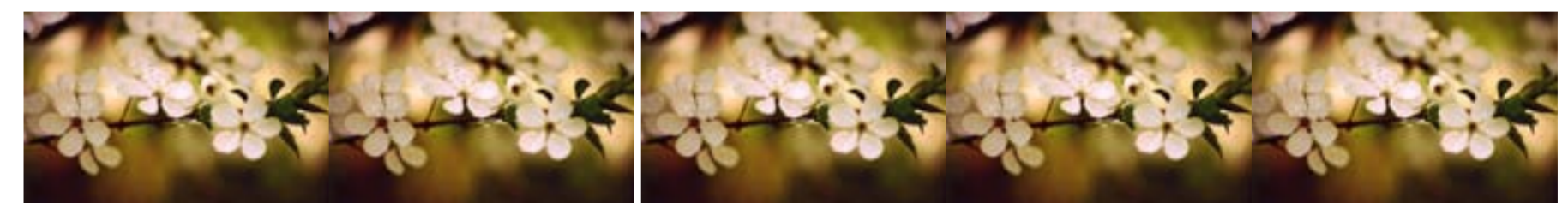
В этой позиции у белых есть несколько вариантов поставить пат, но только один способ поставить мат в три хода. Как?

Ответ: 1. Krb3 Krb1 2. Ka3+ Kpa1 3. Cg7x



В этой позиции белые, обладавшие недюжинным пространственным мышлением, поставили мат, не делая ни одного хода. Как вы думаете, что они сделали?

Ответ: нужно свернуть доску в вертикальный тор



Новые задачи

задачи выбирал Миша Лежнин 2012а

Есть выпуклый пятиугольник, с вершинами в точках с целочисленными координатами. Надо доказать, что он содержит даже 6 точек с целочисленными координатами.

Какое максимальное количество коней можно поставить на доску так, чтобы они друг друга не били?

Есть квадрат, разрежьте его на многоугольники так, что бы из этих частей можно было собрать три равных квадрата

ИНТЕРВЬЮ С АЛЕКСЕЕМ СЕРГЕЕВИЧЕМ ПАВЛЮЧЕНКО

текст: Эля Мельцина 2012а

– Алексей Сергеевич, скажите, пожалуйста, как так получилось, что Вы пришли работать в школу?

Честно говоря, когда учился в школе, не думал, что буду работать учителем. Даже не приходило в голову такое. На первом-втором курсе института подрабатывал репетиторством. На третьем курсе попросился вести кружок математики в ОДО, скорее из любопытства. Оказалось, что это очень интересно - учить. Оказалось, что когда учишь, сам получаешь очень много знаний, эмоций. Поэтому когда ближе к окончанию института меня спросили, не хочу ли я поработать учителем физической лаборатории, я почти без колебаний согласился.

– Ходили ли Вы в ЦОД или в ОДО? И как Вы вообще узнали про школу, почему приняли решение учиться именно в ФТШ?

Я не учился в центре одарённых детей и не ходил в ОДО. Про ФТШ узнал из рекламки, которую мне дали на районной олимпиаде по физике. В ней было написано, что где-то на площади Мужества есть лицей, в котором углублённо изучают физику, математику, английский и биологию, причем делают это при физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе РАН. Рекламка, кстати, не понравилась, но выбросить её я не решился и показал родителям. Они сказали, что обязательно нужно сходить посмотреть на день открытых дверей. Идти мне совершенно не хотелось, тем более, что в воображении рисовалось что-то среднее между суворовским училищем и монастырём, где непрерывно учатся, а в перерывах ходят строем в пенсне. В общем, в назначенный день мама чуть ли не силой приволокла меня в здание политеха. Там, в большой физической аудитории, за кафедрой сидело много дядек, преимущественно бородатых и/или лысых. Никто из них не носил пенсне, это обнадеживало. Они начали рассказывать о школе, и я внезапно почему-то захотел поступить в ФТШ.

– А теперь, закончив это «что-то среднее между суворовским училищем и монастырём», Вы успеваете заниматься наукой?

Мне бы хотелось успевать больше, если говорить о физике. Иногда кажется, что не хватает времени на всё, что нужно остановиться на чём-то одном. Но мне нравится ситуация, когда я какое-то время работаю в школе, какое-то – в ФТИ. Так интереснее, и, наверное, сложнее было бы представить себя как без школы, так и без физтеха. Чем занимаюсь в физтехе? Занимаюсь выращиванием и исследованием нитридных светодиодных гетероструктур, светодиодов. Не знаю, насколько



понятно сказал. Тех самых, что ставят в фары автомобилей, используют в подсветке экранов компьютеров и телефонов.

– С кем Вам легче работать: с младшими классами или со старшими?

Совсем с младшими я не работал. Так получилось, что чаще вел в одиннадцатых классах, реже – в десятых, а восьмиклассников пока не учил. Со старшими работать, мне кажется, в чем-то интереснее – с ними можно по-другому общаться, они уже больше сами интересуются происходящим на уроке, больше готовы слушать. Да и задачи можно решать более сложные. Хотя и с младшими поработать тоже было бы интересно. С маленькими всегда нужно больше каких-то развлечений.

– Есть ли у вас любимый эксперимент?

Мне нравится скорее не конкретный эксперимент, а отдельные темы. Оптические демонстрации – они впечатляют не только школьников, но и взрослых. Даже скорее взрослых, чем школьников. И еще несколько лабораторных работ по электродинамике. Да, кстати, весьма интересный эксперимент нам с Олегом Игоревичем Румянцевым показали, когда ездили на Большой Адронный Коллайдер в Женеве, – камеру Вильсона.

Это прозрачная камера, в которой создается атмосфера насыщенного пара изопропилового спирта, который постепенно конденсируется на охлаждаемой сухим льдом стенке. Если внутри камеры пролетает заряженная частица, например, из космоса, на траектории ее движения остается след конденсированных капель. Просто не приходило в голову, что такой фундаментальный опыт можно сделать в школе. Когда нам его показали, стало понятно, что он делается буквально из подручных средств. Вернувшись, мы его слегка доработали и приспособили к нашим реалиям (оказалось, что жидкий азот достать проще, чем сухой лёд). Эксперимент не всегда получается идеально, чаще всё происходит как по закону подлости: мы начинаем его показывать, ничего не происходит, проходит 10-20-30 минут, опечаленные школьники расходятся, остаётся несколько самых терпеливых наблюдателей и тут-то все начинает работать.

– И последний вопрос: расскажите, пожалуйста, о своём взгляде на школу со стороны ученика и учителя?

Он менялся не скачками: сначала как школьника, потом студента и теперь учителя. Он менялся, скорее, плавно. Я пришел в восьмой класс, и было впечатление какого-то спектакля, который происходил вокруг меня, даже цирка может быть, постоянные смены декораций, сначала мы занимаемся в старом здании (Хлопина 5), на физ-



культуру бегаем в физтехе, потом появляются занятия в лаборатории – тоже в физтехе. Куча разных событий, людей! И ощущение, что очень хочется со всем этим познакомиться. Потом в 9-ом классе мы почувствовали себя дома, еще не со всем, конечно, были знакомы, но уверенность уже какая-то появилась. К 10-ому классу мы уже приходили не как к себе домой, а как хозяева. Было ощущение, что все и всех тут знаем. И вообще, скорее всего это было самое приятное время. Постоянно классом собирались, было ощущение какого-то единства. Потом к 11-ому классу оказалось, что мы разные, что-то поднадоело, что-то изменилось вокруг. Выяснилось, что у нас разные интересы, кто-то уже определился, что пойдет заниматься физикой, а кто-то понял, что он – гуманитарий. И мы разбежались кто куда. Потом, когда я стал студентом, отвлекся на некоторое время от школы, а на курсе четвертом опять стал заходить, вести кружки по физике-математике, вести практику, организовывать слёты. Внезапно стало ясно, что всё, что делается в ФТШ, не происходит само, а получается благодаря усилиям конкретных людей. И можно самому поучаствовать в этом, сделать что-нибудь для того чтобы школа продолжалась. Мое отношение к ФТШ менялось: от восторга восьмиклассника, попавшего в замечательную школу, до восторга учителя работающего с замечательными учениками и коллегами.

ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ К ЗВЕЗДАМ

САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ

текст: Гоша Матюшин 2012а, Полина Яцко 2016а,
Эля Мельцина 2012а



Применение математики в реальной жизни – это замечательная лекция. Она может показать школьникам как интересно ей заниматься и её значение. А вообще-то я был на секции физики – у меня стендовый доклад.
Еще зашел на секцию биологии, там были представлены работы как и туристического, так и лабораторного плана. Было очень увлекательно их послушать!
Все работы достаточно актуальные – и это хорошо.

Силин Денис, Школа юного исследователя Нижегородского научного центра РАН, 10 класс, Нижний Новгород



Нам очень понравилось открытие, впечатлила лекция по математике! Мы с секции информатики, делали проект «Часы жизни». Эти часы, оборудованные датчиками пульса и температуры, вызывают скорую помощь, когда человеку становится плохо, Мы полгода назад решили объединить вместе несколько идей -- и вот что у нас получилось. Думаю, своим докладом мы смогли разбудить публику.
Вообще уровень докладов на секции информатики нам показался довольно высоким. Но особенно нам понравился проект, связанный с 3D моделированием.

Лицей-интернат «IT Лицей Казанского (Приволжского) федерального университета» 8 класс, Казань



Я был на секции биологии и мне очень понравилось. Самое большое впечатление произвел доклад про защиту каштанов. Этот проект имел хоть какое-то практическое значение. А то, к сожалению, к некоторым работам можно было отнести фразу: «Мы что-то сделали, а зачем - не понятно!». Наш доклад «изменение структуры призывного сигнала сверчка *acheta domestica* I в онтогенезе имаго» можно перевести, например, на людей.

Погодаев Илья, Лицей «Физико-техническая школа», 11 класс, Санкт-Петербург
Санкт-Петербург Санкт- Петербург.

Илья Погодаев и Паша Бакусов и получили главный приз по биологии имени Евгения Александровича Нимбурга.

Мы с секции информатики, в четвертом делали свой доклад. Наша работа делится на части, и поэтому каждый может заниматься своей. Кто-то занимается общим выводом, но при этом он не будет участвовать в работе того, кто занимается физикой процесса. Они могут параллельно работать и просто принимать файлы. Изначально мы пришли заниматься компьютерной графикой на кружок, потом мы выбрали тему и каждая группа начала заниматься своим проектом. Мы решили, что будем моделировать процессы. У нас есть цель – сделать графический движок. Есть какие-то мудрые книжки на эту тему, мы добавляем что-то новое, у нас всегда есть куда стремиться. Мы уже были на многих конференциях, и на выступлениях не волнуемся – мы же знаем, о чём рассказываем.

Абрамова М., Другов Я., Петров С., Розплогас Д.,
Работа «Построение виртуального трехмерного пространства на основе заданной физической модели в реальном времени ГБОУ «Физико-математический лицей №30», 9, 10 класс, Санкт-Петербург



Я первый раз здесь, хотя мы были на многих конкурсах, и все очень понравилось, особенно внимательность и готовность помочь оргкомитета, такое чувство, что нас здесь очень ждали. Вообще в школе ощущается особая атмосфера, чего нет на многих других конкурсах. Это нам здесь очень нравится, так что чувствуем себя как дома. Еще понравились работы других ребят, особенно из Петербурга, хотя их темы кажутся довольно академическими. Ребята выступают очень хорошо и интересно.

ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ К ЗВЕЗДАМ

Очень хорошая конференция!
Дарья Романова, Работа «оценка эффективности различных методов отбора проб макрозообентоса на примере малых водотоков Волосовского района Ленинградской области», ГБОУ школа №232, 7 класс, Санкт-Петербург



Все классно, все супер! Правда, математика непонятная, но информатика интересная. Больше всего запомнились «Часы жизни» и прибор для опрыскивания жуков. Я считаю, что это можно реализовать.



Сама обстановка во время доклада была очень приятной. Мне очень понравилась конференция, в том числе и из-за атмосферы. Своей работой я начала заниматься только осенью. Да, времени у меня было довольно мало, я поговорила с несколькими ребятами – они все такие умные!
Хачирова Алиса., АНО «Центр непрерывного математического образования», 10 класс, Владикавказ

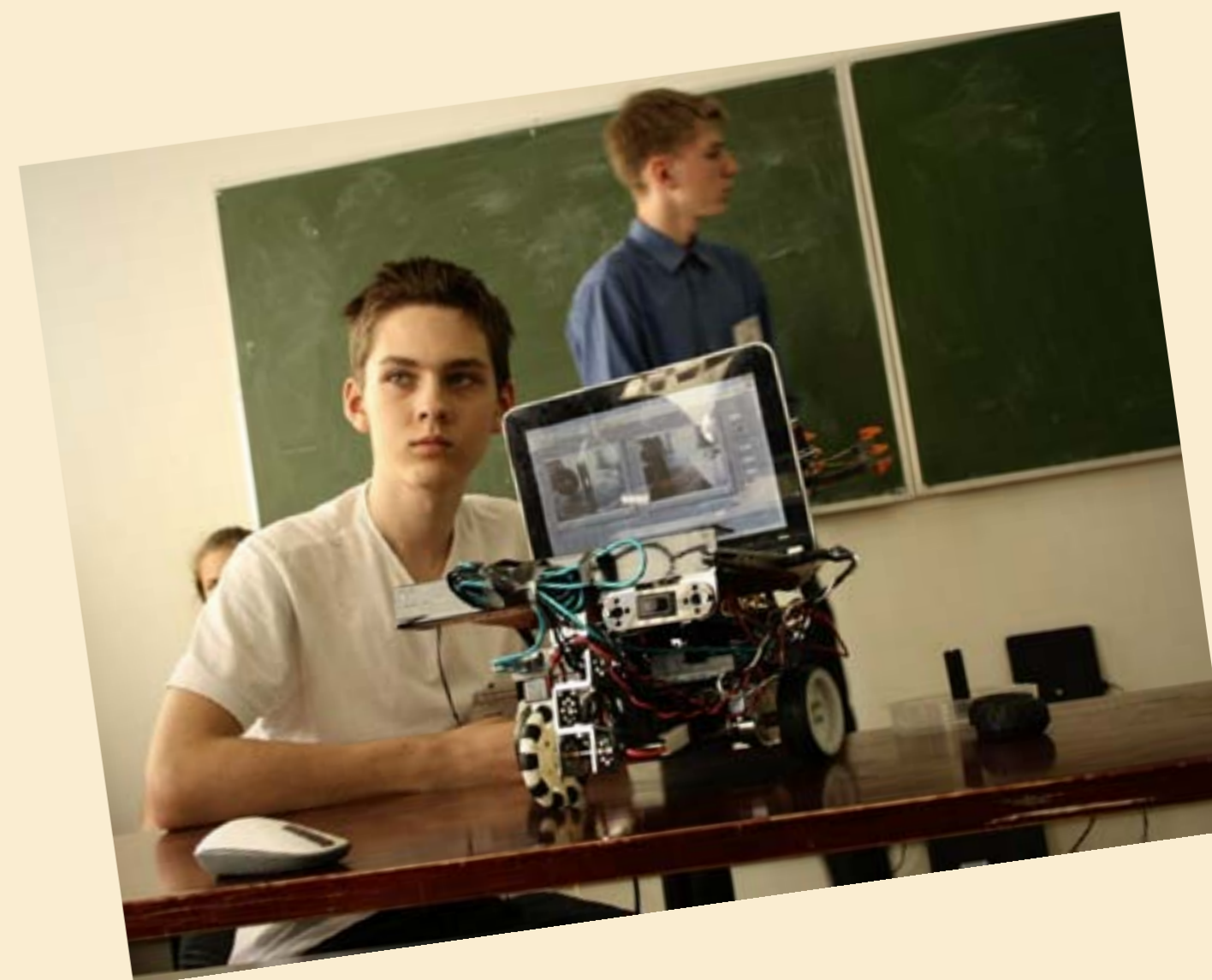


Вот интересно, какие доклады всё-таки лучше делать – устные или стендовые? На устных докладах нужно все быстро-быстро и понятно рассказать. На стендах ты рассказываешь как можно менее подробно, кратко и «в общем». Мне кажется, что стереотип «оказаться на стендовом докладе менее понтово, чем на устном» не оправдан. У стендовых докладов есть преимущества: например, удобно рассказывать доклады с большим количеством формул и выводов. Если же тебе нужно показать какое-нибудь видео – то удобнее делать устный доклад и вставить ролик в презентацию. В презентации ты видишь слайд за слайдом, не имея возможности оценить всю работу целиком. А стенд можно красиво оформить, чтобы всё вместе хорошо смотрелось, подчеркнуть самые важные детали. Одно дело, когда просто идут выступления, а другое – когда можно увидеть все стенды и потом выбрать тему, которая тебе наиболее интересна. Зато когда делаешь устный доклад, на тебе сконцентрировано внимание всего зала, и ты не пытаешься в шуме объяснить что-нибудь своим слушателям. Но, конечно, многое зависит от темы доклада и от человека, который будет его презентовать. Сколько людей, столько и мнений.

Настя Люлина, Работа «Компьютерное моделирование процессов образования пор в клеточных мембранах под действием электрического поля», Лицей «Физико-техническая школа», 11 класс, Санкт-Петербург



Доклады очень интересные и хорошие, так что, если смотреть объективно, они все достойны занять самые высокие места. Сами мы выступили на биологии с докладом на тему жесткокрылых, там особенно уровень очень высокий.
Савченко И., Сачек Н., Работа «Жесткокрылые (Insecta coleoptera) как представители почвенного герпетобия погребов г. Витебска», ГУО «Гимназия №1 г. Витебска» 10 класс, Республика Беларусь, Витебск



НАНОнаука – МАКРОученым

текст: Паша Муленко 20116

1. Нанотехнология

Решение рассказать именно о нанотехнологии далось с трудом, так как было очень непросто придумать какие-то аналогии, сравнения, примеры, с помощью которых понимание пойдет легче. Но с другой стороны, мир «нано» сейчас настолько раскручен и известен в широких кругах, что даже мне самому интересно узнать об этом еще больше, чем я знаю сейчас...

Я уверен, ты помнишь, что приставка «нано» у различных единиц измерений обозначает определенную степень числа десяти – $10^{(-9)}$, а в случае с метрами – объекты уровня молекул и атомов. Но слово «технология» не является единицей измерения, тогда причем тут эта приставка?

В основе любой науки лежит школьный курс и нанотехнология – не исключение. Но, в отличие от квантовой механики, которая изучает поведение атомов и более мелких частиц, нанотехнология – это наука, изучающая структуры, получаемые построением кристаллической решетки из отдельных атомов. То есть, нанотехнологи «пинцетом» собирают из отдельных атомов некий «пазл», который затем изучают.

Причем слово «пинцет» в предыдущем абзаце можно воспринимать буквально! Сейчас уже

сканирующая зондовая микроскопия, которая позволяет не только «рассмотреть» отдельные атомы в кристаллической решетке, но и передвигать их – сотрудники компании IBM как-то выложили логотип своей компании на кристалле никеля из 35 атомов ксенона!

Но пока эта технология не очень популярна – с ее помощью можно передвигать уже имеющиеся в кристаллической решетке атомы, а насаждать новые очень трудно. Поэтому используются автоматизированные установки, а само «выращивание» изучаемых структур происходит в специальных контейнерах при высоком вакууме (давление порядка $10^{(-8)}$ Па, что на 13 порядков меньше атмосферного), а человек только настраивает процентное соотношение каждого используемого элемента таблицы Менделеева. Технологии, используемые в подобных установках, могут быть различными, но суть одна – на подложку напыляются маленькие пучки атомов, которые, оседая, встраиваются в ее кристаллическую решетку.

Конечно, это не единственный способ синтеза структур, но очень распространенный. Проблема выращивания состоит в том, что, поскольку нанотехнология – очень молодая наука, открыто еще очень мало зависимостей и закономерностей. Я уверен, ты

знаешь, что отнюдь не всегда сначала появляется теория, которая потом подтверждается на практике (как было с теорией относительности Эйнштейна), а очень часто бывает наоборот – теория развивается, чтобы объяснить полученные в ходе экспериментов данные. Точно так же и происходит на данном этапе с нанотехнологией – сейчас очень активно и практически непрерывно выращиваются структуры, которые затем тщательно изучаются.

2. Полупроводник

В самом начале статьи я сказал, что ее темой является нанотехнология, но почему тогда я говорю о полупроводниках? Все дело в свойствах этих удивительных веществ.

Начнем с аналогии, переходящей в определение.

Все материалы в природе по их способности пропускать ток делятся на несколько категорий:

1. диэлектрик;
2. полупроводник;
3. проводник (металл);
4. сверхпроводник.

Причина, по которой формирование нанотехнологии как науки началось так поздно – относительно недавнее (в 30-х годах прошлого века) открытие второго пункта нашего списка. Более того, еще через некоторое время выяснилось, что все эти пункты сводятся к двум, и к это-

му очень важному факту мы еще вернемся. И что они вообще собой представляют, как очередное вещество относятся к той или иной группе? Для этого нам придется обратиться к молекулярной химии.

Любой атом, как выяснил еще Резерфорд в начале XX века, состоит из положительно заряженного ядра, вокруг которого летают электроны. Спустя еще некоторое время Нильс Бор разработал модель Резерфорда – оказывается, электроны вращаются вокруг протонов не хаотично, а по стационарным орбитам. Более того, принадлежность электрона конкретной орбите автоматически означает наличие у электрона конкретного значения энергии, за счет которой он не падает на ядро. Другими словами, если представить ось энергий, то положения электронов на ней (уровни их энергий) будут выглядеть в виде набора точек.

Чтобы дальше было понятнее, давай проведем аналогию и сравним электрон, поглощающий энергию (перескакивающий на более дальнюю от ядра орбиталь или переводящий атом в возбужденное состояние), с человеком, идущим по лестнице. Тогда электрон – это человек, а уровни энергий – ступеньки.

Понятно, что человек не может прыгнуть на полторы или п ступенек -

только на натуральное число. Также и электроны в атомах не могут поглощать любое количество энергии, а только достаточное для перехода с одной орбитали на другую. А в кристаллической решетке все еще хуже, потому что в ней всегда есть какие-то примеси, каждая из которых имеет свои уровни энергий у электронов! Но даже в чистых монокристаллах уровни орбиталей как бы размываются, и количество ступенек на нашей лестнице резко увеличивается, более того, они могут располагаться настолько кучно и близко друг к другу, что превратятся в наклонную поверхность!

Давай немного расширим наш пример и рассмотрим целую лестничную клетку. Пусть первый этаж – это ядра атомов кристаллической решетки, а что тогда второй? В кристаллической решетке любой электрон находится в одном из двух состояний – валентном или свободном. Электрон называется валентным, будучи «привязанным» к какому-то атому (энергии электрона недостаточно для преодоления кулоновского притяжения к ядру), или свободным, если он смог оторваться и начать свободно «носиться» внутри вещества. Так вот давай считать, что на втором этаже будут находиться свободные электроны, а валентные, соответственно, на первом.

Насамом деле, и свободных электронов энергии могут отличаться, но это сейчас не важно.

Нас с тобой должна интересовать ступенька, которой оканчивается лестница и начинается второй этаж. Действительно, чтоб электрону окончательно оторваться от атома и стать свободным, тоже нужна какая-то конкретная энергия, то есть между «валентными» ступеньками и «свободным» этажом существует еще одна, последняя, ступенька.

В физике ее называют запрещенной зоной вещества, а «высоту» ступеньки (разницу между энергиями первого свободного и последнего валентного электронов) – шириной запрещенной зоны (ШЗЗ). И именно по ней вещества делятся на проводники, полупроводники и диэлектрики.

Проводники – это вещества, хорошо проводящие электрический ток, ШЗЗ которых в большинстве случаев равна нулю. Более того, у металлов она вообще может быть отрицательной. Как тебе такое – лестница, которая заканчивается выше этажа? А ведь так и получается... Диэлектрики, наоборот, ток проводят очень плохо, а высота ступеньки очень большая. Полупроводники же имеют значения ШЗЗ между нулем и примерно 4 эВ.

Как нетрудно догадаться, отличить полупроводник от диэлектрика очень просто – полупроводник (даже тот же алмаз) проводит ток. А как его отличить от проводника? И тут нам с тобой поможет физическое понятие, очень сложное, хотя ты знаешь его с самого детства – температура.

Оказалось, что у полупроводников ШЗЗ зависит от температуры. Чем она у окружающей среды выше, тем лучше эти загадочные материалы проводят ток. То есть если мы сможем нагреть алмаз до определенной температуры, он начнет проявлять свойства какого-нибудь очень «плохонького» металла (разумеется, только с точки зрения проводимости)!

Наверняка у тебя возник закономерный вопрос об обратимости такого нагрева. И тут есть два ответа, один из которых даст нам совершенно новое знание о веществах нашего мира. Во-первых, если нагретый полупроводник остужать, с некоторого момента он снова начнет проявлять характерные для полупроводников свойства. Ну а во-вторых, оказывается, если начать остужать проводник, то можно найти область температур, при которых он начнет вести себя, как полупроводник. Получается, что ПОЛУпроводник и «ПРОСТОпроводник» есть одно и то же, только при разных температурах! (прим. ред. Возможно, только с точки зрения проводимости)

Помнишь, когда я только начал говорить о делении веществ на категории, я сказал, что на самом деле их не четыре? Вот мы и пришли к пониманию этого факта – полупроводник при нагреве становится проводником, ну а если его остужать, то он начнет проявлять свойства диэлектрика! Однако, деление на группы все равно необходимо,

и не только как удобный способ объяснения электричества школьнику. Проблема в агрегатных состояниях – вещество может расплавиться до того, как станет проводником, что, разумеется, вносит свои коррективы в поведение материала под воздействием электрического тока, но об этом как-нибудь в другой раз... В любом случае, очень любопытным является поведение любого вещества при температуре $-273,15$ градусов по Цельсию (абсолютного нуля). Если у него останется хоть сколь угодно малая (но положительная!) запрещенная зона, то это будет диэлектрик, а в ином случае – проводник (хотя ток по такому проводнику все равно течь не будет из-за невозможности движения электронов).

Итак, давай подведем итоги того, что ты сегодня узнал:

1. нанотехнология – это наука на стыке физики, химии и биологии, изучающая свойства структур, составленных из отдельных атомов;
2. на данный момент основным предметом исследования являются полупроводники;
3. все вещества в природе делятся на группы (диэлектрик – сверхпроводник) по их проводимости электрического тока;
4. эта проводимость определяется разницей энергий валентных и свободных электронов, по-научному называемой шириной запрещенной зоны;
5. физикам важна не только сама ШЗЗ, но и ее зависимость от энергии (в частности, температуры);
6. Диэлектрик, так же, как и полупроводник – «холодный» проводник;
7. деление веществ на группы все равно необходимо из-за существования двух групп веществ при нуле градусов по Кельвину.

ОПЫТ С ШАРИКОМ

текст: Полина Яцко 2016а

Немного теории:

Ракеты из воздушных шариков забавны и просты в изготовлении, так что если ты еще не проводил их – самое время!

Тебе потребуются:

- 1) Воздушные шарики! Чем больше и разнообразнее, тем лучше.
- 2) Моток бечевки.
- 3) Соломинки для коктейлей (прямые, без изгибов).
- 4) Клейкая лента.
- 5) Бельевая прищепка.

А теперь - к практике!

- 1) Крепко привяжи один конец веревки к какому-нибудь большому обитателю вашей комнаты (стола, шкафу, etc.).

2) Продень другой конец через соломинку.

3) Натяни конструкцию и закрепи другой конец ещё на ком-нибудь, причем сильно дергать за веревочку не надо, дверь не откроется, а вот мебель может и поломаться. Кстати, веревка должна идти наклонно.

4) Надуй шарик, не завязывая его.

5) Зацепи прищепкой горловину шарика. Если прищепки нет, или она недостаточно тугая, воспользуйся зажимом-закруткой.

6) Прикрепи шарик к соломинке с помощью клейкой ленты, чтобы он висел под ней. Во избежание возможной скорой кончины пузатого друга лучше убрать все с пола.

7) Сдвинь соломинку вниз по веревке.

Проведи торжественный и напряженный обратный отсчет.

8) Сними зажим или прищепку. Предупреждаю: полетит быстро.

9) ?????

10) PROFIT!

Подсказка:

Обхват шарика - длина его «талии», время – это время прохода «дистанции» шариком (да поможет вам в этом секундомер), Скорость равна длине натянутой веревки в метрах, деленной на время в секундах.

Если после таблицы мозговые силы ещё остались, то есть вопросы:

Какие шарики летают быстрее: круглые, похожие на колбасу или неправильной формы?

Что может влиять на время прохождения?

Вы вообще этот опыт делали?

	Длина, см.	Обхват, см.	Время, сек	Скорость, м./сек
Шарик 1				
Шарик 2				
Шарик 3				



А ТЕПЕРЬ ЧТО-НИБУДЬ НА ДЕСЕРТ!

Как насчет конфеток?

Тебе понадобятся:

- 1) Конфетки самых разных форм, размеров и начинок (но для чистоты эксперимента лучше шоколадные).
- 2) Часы.
- 3) Бумага для записей.

Ход «работы»:

- 1) Съешь парочку, чтобы спокойно работать с остальными.
- 2) Сначала положи конфету в

рот, больше ничего не предпринимая (не глотай, не жуй и не перемещай ее).

Засеки время.

3) Жди, пока она таинственным образом исчезнет. Запиши время ожидания.

4) Теперь с такой же конфеткой повторите пункты 3-4, но теперь конфетку можно двигать (но не жевать!).

5) Снова повторите пункты 3-4. Жевать уже можно и нужно.

6) Надеюсь, ты не забыл про время?! А то переделывать придется.

7) При желании повтори пункты 1-7

для других типов конфет

Выводы: Вкусно!

Вопросы: Как скорее «уничтожить» вкусняшку?

Какой тип конфет быстрее растворяется?

Прим. ред.

Для более глубоких исследований советуем обратиться к специальной литературе. Данная тема хорошо раскрыта в труде Г. Остера «Конфетоедение: Наука на всю жизнь», Астрель, 2001.

WordLab

Организатор проекта
Тимофей ФЕДОТОВ
Главный редактор
Эля МЕЛЬЦИНА
Научный редактор
Гоша МАТЮШИН

Корректоры
Гоша МАТЮШИН
Аня УЛЬЯНОВА
Дизайнеры
Леша ЛАПЕНОК
Эля МЕЛЬЦИНА

Репортеры и фотографы
Настя ЛЮЛИНА
Настя ИОВЛЕВА
Аня НИКИФОРОВСКАЯ
Полина ЯЦКО
Миша БОЧКО

Соня НАГАВКИНА
Аня ВЛАСОВА
Дата выхода номера:
23.06.2013
Адрес газеты:
gazeta.PTHS@yandex.ru

