

## Естественно-научный журнал Лицея №131

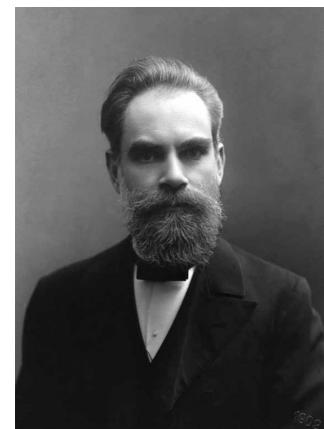
Выпуск №2 (февраль, 2020)



Цитата номера:

Пределы наук походят на горизонт: чем ближе подходят к ним, тем более они отодвигаются.

П. Буаст



В нашем современном мире мы сталкиваемся с Давайте рассмотрим несколько крупных парков такой проблемой, как экология. Комплексное за- города Казани:

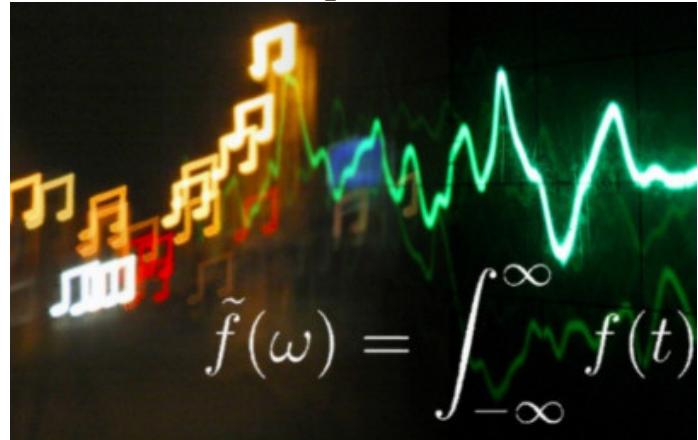
грязнение окружающей среды является одним из ведущих факторов повышения заболеваемости и сокращения продолжительности жизни. Одним из решений экологических проблем в городе является организация парков.

Что мы испытываем, приходя в парк? Мы хоть и не покидаем границ города, но при этом попадаем на лоно природы, испытываем психо-эмоциональную разгрузку, снимаем раздражительность. Парки снижают загрязненность воздуха и заглушают городской шум. При этом лучше всего поглощают звуки деревья и кустарники, с густыми кронами, плотными крупными листьями, с большим количеством мелких ветвей. Проникновению шума в парк препятствуют и газоны. Снижая шум, парк отвечает и задаче снижения запыленности и загазованности воздуха. А организация парка многорядными полосами древесно-кустарниковыми насаждениями шириной 50 м и высотой 15-20 м снижает уровень загрязненности воздуха на 70-75%.

### 1. Горкинско-Ометьевский лес.

Парк «Горкинско-Ометьевский лес» — самый крупный по территории парк Казани. Создан на основе двух внутригородских лесных массивов: расположенного с южной стороны Горкинского леса и с северной стороны — Ометьевского леса.

### Дополненная реальность



Наведите смартфон со специальным  
приложением на фотографию

## Рубрика «Экологическая жизнь Казани»

Автор: Петрова Екатерина



Площадь парка более 87 гектаров. Он пользуется популярностью у горожан. В лесопарке обустроены освещенные трассы для лыжников, есть площадки для памп-трека, воркаута и площадка для выгула собак.

Сделаны экологичные пешеходные дорожки с освещением и установлено видеонаблюдение.



В Горкинско-Ометьевском лесу находится экологический центр, где проводятся наблюдения за экосистемой Горкинского леса, а также мероприятия молодежных экологических организаций.

Это площадка Городского детского эколого-био-



логического центра. Здесь проводятся весенний и летний экологический практикум Школы юного эколога, а в самом Горкинско-Ометьевском лесу существуют экологические тропы.

Здание Экоцентра является образцом экологически чистого строительства: фасад украшен деревянными рейками, а главный вход сделан в виде портала из габионов, заполненных галькой. Экоцентр опоясывает лестница, по которой можно

подняться на крышу, благодаря чему здание похоже на закрученную спиралевидную раковину.

### 2. Чёрное озеро.

Парк «Черное озеро» расположен в самом центре Казани, на территории Вахитовского района города. Название связано с одноименным водоемом. Изначально Черное озеро занимало всю площадь современного парка. Чистейшую воду использо-



вали для приготовления пищи и замеса традиционных калачей. В пруду ловили рыбу, на его берегах отдыхали, а по дорожкам, протоптанным вдоль водоема, неспешно прогуливались местные жители.

Водоем окончательно сровняли с землей в 1889



году, а уже в 1890-м на его месте была организована Всероссийская промышленная выставка. В 1894 году открыли фонтан, служивший зимой городским катком...



Проведение поэтапной реконструкции после долгого запустения парковой зоны позволило вернуть ей былую популярность. Сегодня здесь организуются массовые мероприятия и проводятся городские праздники.

### 3. Парк имени Урицкого.

Парк имени Урицкого, один из наиболее крупных ухоженных парков Казани, расположен в Московском районе.

В самом сердце парковой зоны находится озеро, где можно покормить уток. От озера отходит узкий канал, через который перекинуты ажурные мостики. В озере водятся небольшие рыбы, а также в теплое время года живут утки, которых подкармливают посетители парка.

Масштабная реконструкция парка была проведена в 2016 году. В первую очередь здесь были проведены работы по асфальтированию дорожек в парке. Кроме того, по просьбе велоактивистов через парк проложили ещё одну дорожку.

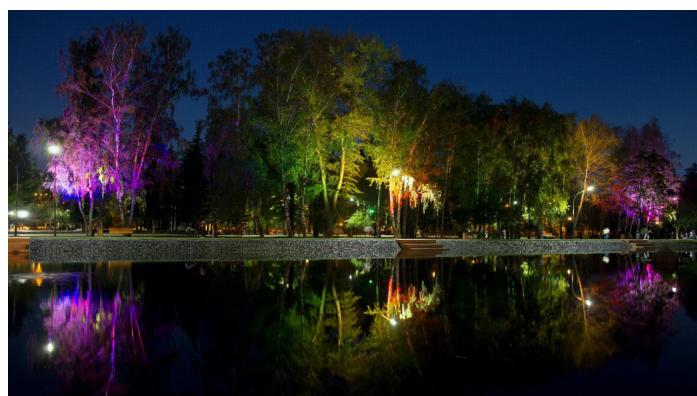
Изменением подвергся и знаменитый водоём.



Здесь полностью очистили дно, провели аэрацию, берегоукрепление и отделку камнем. Пирс рядом с Домом культуры был укреплён и благоустроен с применением лиственницы, а на Озере появились три деревянных спуска к воде и домик для уток. Мостики также были изменены: первый, ближайший к озеру, был полностью заменён. Другие два — отреставрированы.

Для детей здесь оборудована детская площадка с горками, качелями и аттракционами. Кроме того, на территории парка находится спортивная пло-

щадка для занятий «воркаут», футбольные и баскетбольные поля, а также обновленная беговая дорожка с качественным и удобным покрытием.



В парке всегда найдётся укромное и тихое местечко, где можно уединиться. Многие приходят сюда для того, чтобы просто отдохнуть на скамейке в тени деревьев и насладиться чистым воздухом.

Волонтеры и экологи регулярно отслеживают и анализируют воздух в Казани с помощью диф-



фузионных трубок Палмса. Обращается особое внимание на показатель — концентрацию диоксида азота. Этот газ образуется от автомобильных выхлопов, в результате выбросов предприятий. Допустимая норма составляет  $40 \text{ мкг/м}^3$ . Все, что выше, вредно для здоровья. В парке им. Урицкого, например, содержание диоксида азота —  $21.8 \text{ мкг/м}^3$ .

Будем надеяться, что в будущем общая площадь парков, скверов, зеленых насаждений в городе будет занимать больше половины территории Казани.



Цитата № 1:

*Как съедающие очень много не бывают здоровы более, нежели употребляющие в пищу лишь самое необходимое, так и истинно ученые бывают не те, которые читают многое, но те, которые читают, полезное.*

Аристипп

## Рубрика «История жизни академика Е.К. Завойского»

Автор: Синцова Юлия Валерьевна



**Продолжение...** первую часть материала о Евгении Константиновиче вы найдете на страницах первого номера журнала «КвантУм»). С 1958 года Е.К. Завойский занялся проблемой управляемого термоядерного синте-

за. В 1961 году он с сотрудниками открыл эффект аномально высокого сопротивления плазмы при больших плотностях тока и её быстрого нагрева. Явление турбулентного нагрева сыграло важную роль в развитии теории плазмы. В частности, оно используется для создания бесстолкновительных методов нагрева плазмы, которые все активнее стали использоваться в современных токамаках. Результаты Е.К. Завойского и его коллег были зарегистрированы в 1971 году как открытие с при-

тию в ИАЭ интересных направлений: идею хольра-ума, схемам инерциального УТС на основе пучков лёгких и тяжёлых ионов, и, наконец, сильноточных быстрых Z-пинчей. Осуществление этой идеи стало одним из краеугольных камней термоядерной программы исследований в нашей стране и за рубежом.

В 1969 году Е.К. Завойский был удостоен звания Героя Социалистического труда.

В 1971 году Е.К. Завойский оставил свою работу в Институте атомной энергии. Это тяжёлое для него решение стало итогом внутриинститутских дискуссий, в которых подвергались сомнению его заслуги и достижения. Но оставаться вне науки для него было невозможным, и он продолжил теоретические исследования дома.

В 1976 году Е.К. Завойский принял предложение руководства АН СССР стать главным редактором журнала «Успехи физических наук», но проработал на этом посту недолго — 9 сентября 1976 года он скоропостижно скончался.

Похоронен Евгений Константинович Завойский на Кунцевском кладбище Москвы.

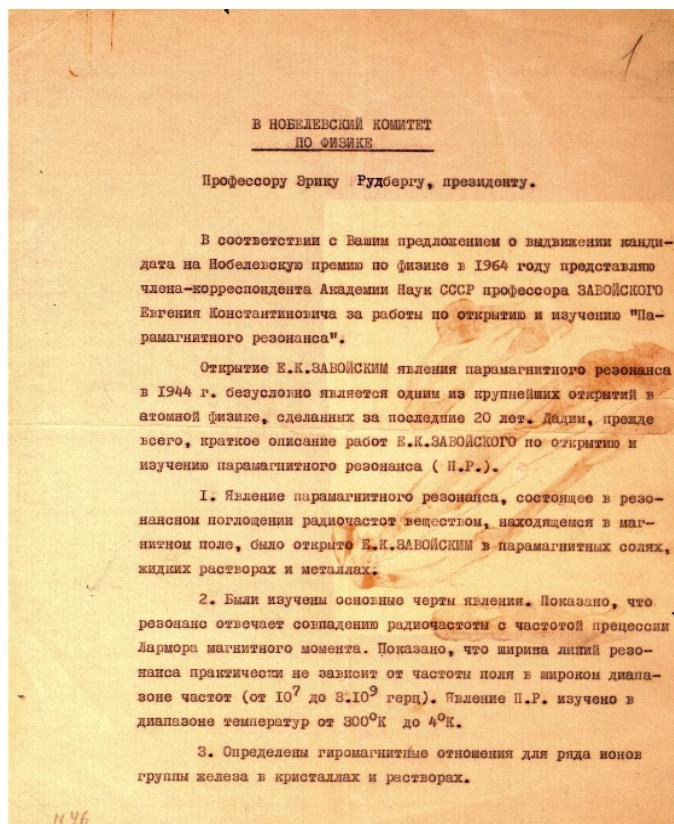
Помимо Сталинской (1949 г.) и Ленинской (1957 г.) премий и звания Героя Социалистического Труда (1969 г.) Е.К. Завойский был награждён тремя орденами Ленина (1950 г., 1954 г. и 1969 г.), орденом Трудового Красного Знамени (1975 г.), медалями, а также премией Международного общества магнитного резонанса (1977 г., посмертно).

Е.К. Завойский — единственный из сотрудников Института атомной энергии, выдигавшийся И.В. Курчатовым на соискание Нобелевской премии. В период с 1958 по 1963 годы Е.К. Завойский был 8 раз номинирован на Нобелевскую премию по физике, а в 1958–1960 годы — на Нобелевскую премию по химии.

Одна из улиц Казани названа в честь академика Завойского. С 1982 года в Казанском университете регулярно проводятся Завойские научные чтения. С 1984 года КФТИ Казанского Научного Центра РАН носит имя Е.К. Завойского.

В 1991 году учреждена Международная премия имени Е.К. Завойского, которая ежегодно вручается в Казани за выдающиеся достижения в развитии магнитного резонанса.

В 2004 году на площади перед Институтом физики Казанского университета в рамках празднования 200-летия Казанского университета установлен бронзовый бюст Е.К. Завойского.

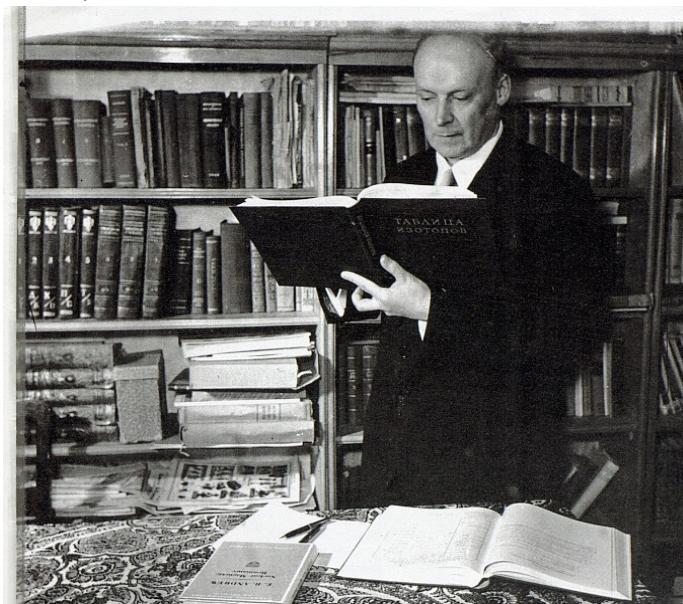


ритетом от 1961 года.

В 1964 году Е.К. Завойский был избран академиком АН СССР.

В 1968 году Е.К. Завойский первым указал на возможность осуществления термоядерного синтеза при помощи пучка релятивистских электронов. Он установил принцип получения термоядерного микровзрыва под их воздействием. Этот перспективный результат привёл в дальнейшем к разви-

В главном здании Казанского университета, в бывшей лаборатории Евгения Константиновича, открыт Музей уникального физического оборудования, носящий имя Е.К. Завойского.



Открытие Е. К. Завойского «Явление электронного парамагнитного резонанса» было внесено в Государственный реестр научных открытий СССР 23 июня 1970 года как научное открытие № 85 с приоритетом от 12 июля 1944 года [1]. Эта дата считается официальной датой открытия метода электронного парамагнитного резонанса – одного из важнейших событий в физике XX столетия. Открытие метода дало толчок образованию и развитию научных центров во многих странах мира, где проводятся интенсивные исследования различных объектов.

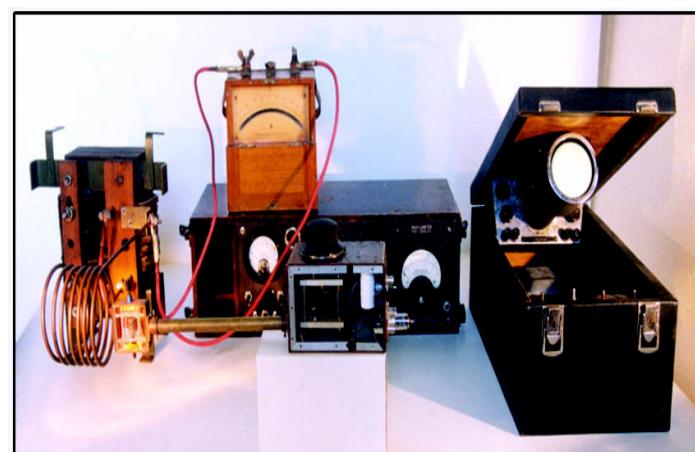
Открытие электронного парамагнитного резонанса было одним из важнейших событий в физике XX столетия. У нас в стране, в Англии, Франции, США и других странах мира на основе использования метода ЭПР были созданы крупные научные центры. Вслед за ЭПР были открыты ядерный магнитный резонанс, ферромагнитный резонанс, антиферромагнитный резонанс, ядерный квадрупольный резонанс, магнитный акустический резонанс, многие виды двойных резонансов. Возникла

и выросла в крупную самостоятельную область физической науки магнитная радиоспектроскопия. В промышленно развитых государствах образовалась целая индустрия, выпускающая радиоспектроскопическое оборудование.

Физика магнитных явлений, физика твердого тела, физика жидкостей, неорганическая химия, минералогия, биология, медицина – это далеко не полный перечень наук, успехи которых так или иначе связаны с использованием ЭПР. Парамагнитный резонанс привёл к впечатляющему прогрессу в

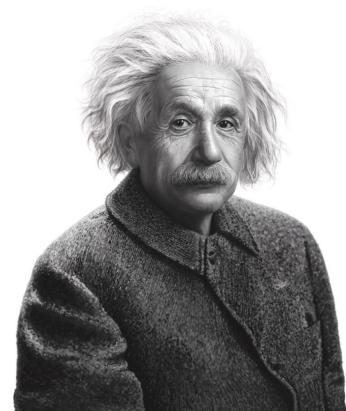
технике. Примером могут служить квантовые парамагнитные усилители, признанные принципиально лучшими устройствами такого рода. С их помощью осуществляется дальняя космическая связь.

В 2009 г. академик РАН Виталий Гинзбург в своей статье о проблеме Нобелевских премий в России написал: «...мы потеряли лишь одну Нобелевскую премию, которую должен был получить Евгений Завойский за открытие электропарамагнитного резонанса».



*Цитата № 2: В научном мышлении всегда присутствует элемент поэзии. Настоящая наука и настоящая музыка требуют однородного мыслительного процесса.*

А. Эйнштейн



# Рубрика «Математика и её значение в жизни людей»

Автор: Суслова Алёна

Математика учит мыслить нестандартно и критически.

Так, например, во время второй мировой войны математик Абрахам Вальд и несколько американских статистов искали способ, который поможет сократить до минимума потери бомбардировщиков.

Из военных операций самолёты возвращались с распределёнными неравномерно повреждениями. Больше всего их было на корпусе и намного меньше на двигателе. Военные решили, что нужно укреплять более уязвимые части самолёта. Тогда Вальд удивил всех своим предложением. Он сказал, что нужно укреплять не те места, где больше всего пробоин, а те, где их нет – то есть двигатель. В этом месте было меньше повреждений только потому, что самолёты с попавшим снарядом в двигатель просто не возвращались.



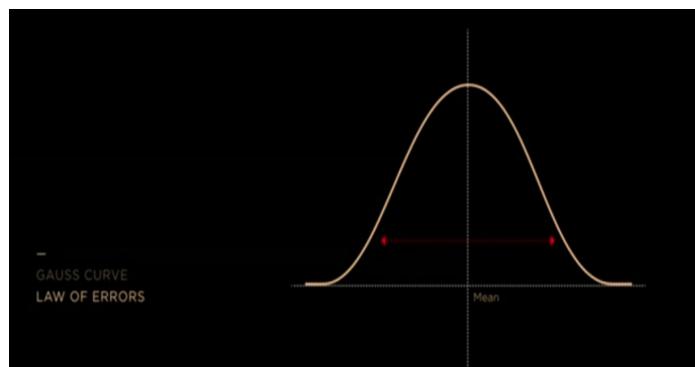
Так чем же соблазняет нас математика? Ведь это скучная и абстрактная наука, где нет ничего, кроме чисел, расчётов и применения правил. Соглашусь, что математика абстрактна, но уж никак не скучна и вовсе не ограничивается расчётами.

Её суть – в логических рассуждениях и поиске доказательств основной идеи. Для этого необходимо воображение – талант, который мы ценим больше всего. Её суть – в поиске истины. Ничто не сравнится с тем чувством, которое охватывает вас, когда после месяцев усердных раздумий вас вдруг осеняет, как именно можно решить вашу задачу. Это огромное удовлетворение.

Наш физический мир полон скрытых математических истин. Их не обнаружить при помощи данных нам чувств, но можно увидеть сквозь математическую призму. Закройте на минуту глаза и подумайте о том, что прямо сейчас происходит вокруг. Невидимые глазу молекулы воздуха ударяются об вас миллиардами миллиардов каждой секунды в совершенном беспорядке. И тем не менее

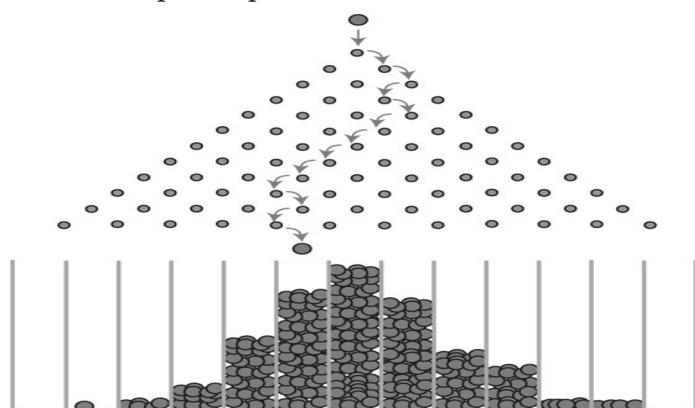
их распределение можно точно предсказать с помощью математической физики. А теперь откроите глаза на статистику скоростей этих молекул.

Это знаменитое колоколообразное распределение Гаусса, – или закон погрешностей, – нормальное отклонение от среднестатистического поведения.



Эта кривая отображает нормальное распределение скоростей частиц точно так же, как демографическая кривая отображает возрастную статистику населения. Это одна из важнейших кривых на свете. Она встречается снова и снова, во многих теориях и экспериментах, как высший пример универсальности, которая так дорога нам, математикам. Этому закону посвящены слова знаменитого учёного Фрэнсиса Гальтона: «Если бы древние греки о нём знали, они бы его обожествили. Это высший закон иррациональности».

И нет лучшего способа материализовать это божество, чем доска Гальтона. Она состоит из узких туннелей, в которые случайным образом падают шарики, отскакивая то вправо, то влево и так далее. Всё происходит хаотично, как попало. Давайте посмотрим, что произойдёт со всеми этими случайными траекториями.



Вот она! Наша верховная богиня иррациональности – кривая Гаусса. Мы поймали её в этот прозрачный ящик, как Сон в комиксе «Песочный человек». В любой науке прекрасные математические объяснения служат не только для нашего удоволь-

ствия. Они также изменяют наше мировоззрение. Например, Эйнштейн, Перрен, Смолуховский с помощью математического анализа случайных траекторий и распределения Гаусса обнаружили и доказали, что наш мир состоит из атомов.

Это был не первый случай, когда математики радикально изменили наше представление о мире. Такое случилось уже более 2 000 лет назад, во времена древних греков. В те времена была изучена лишь малая часть света и Земля многим казалась бесконечной. Но умный Эратосфен математическим путём смог определить размер Земли с погрешностью лишь в 2%.

Другой пример. В 1673 году Жан Рише заметил, что колебания маятника в Кайенне немножко медленнее, чем в Париже. Благодаря лишь этому наблюдению и гениальной математике Ньютона пришёл к верному выводу о том, что Земля чуть приплюснута у полюсов - где-то на 0,3%. Это настолько мало, что не может быть замечено даже

на реальном снимке Земли. Приведённые истории подтверждают то, что математика способна вывести нас за рамки нашей интуиции, позволить измерить кажущуюся бесконечной Землю, увидеть невидимые атомы или определить неразличимые отклонения по форме.

И если в этой статье найдётся что-то полезное для вас, то это именно оно: математика позволяет нам выходить за рамки интуиции и исследовать территории, которые нам иначе не вообразить.

А вот современный пример, который всем вам хорошо знаком: поиск в интернете. Во всемирной паутине - более миллиарда веб-страниц, вы же не будете просматривать все. Вычислительные мощ-

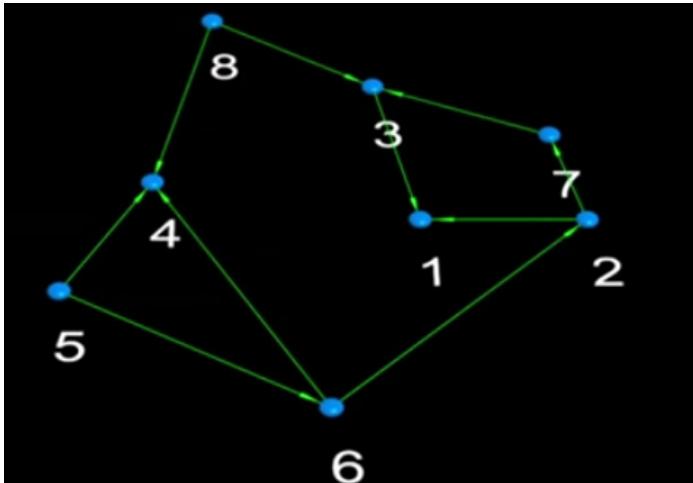
ности помогают, но без математической модели было бы бесполезно искать информацию, спрятанную в таком объёме данных.

Рассмотрим такую мини-задачку. Представьте, что вы детектив, расследующий преступление, в котором задействовано множество людей, каждый со своей версией событий. Кого допросить в первую очередь?

Разумный ответ: непосредственных свидетелей. Предположим, что человек под номером семь вам

что-то рассказал, признавшись, что сам узнал об от человека под номером три. А номер третий, в свою очередь, в качестве источника информации указывает на первого. Первый был свидетелем преступления, поэтому я непременно должен допросить его в первую очередь. Но на графике мы видим, что четвёртый - тоже непосредственный свидетель. Пожалуй, лучше допросить сначала

его, так как на него указало больше человек. Представьте, что этот график а изображает всех людей, давших показания в запутанном преступлении, но он также может изображать указывающие друг на друга веб-страницы, то есть содержащие ссылки



на другие сайты. Которые из них наиболее значимые?

Это не очевидно. Возьмите PageRank, один из ранних краеугольных алгоритмов Google. Алгоритм использует законы математической случайности для автоматического определения наиболее значимых страниц так же, как мы использовали случайность в эксперименте с доской Гальтона. Давайте

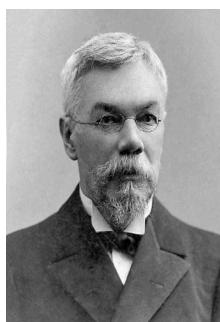
запустим в этот график горсть цифровых шариков и позволим им случайным образом прокатиться по графику. Каждый раз, оказавшись на одном из сайтов, они продолжат путь, следуя по случайнно выбранной ссылке. И так далее, и так далее. А растущими столбиками мы обозначим количество заходов на страницу нашими цифровыми шариками.

И взгляните: из полного хаоса вырисовывается решение. Самые высокие столбики соответствуют тем сайтам, которые наиболее задействованы, на которые ссылаются больше всего. И нам становится ясно, какие веб-страницы интересуют нас в первую очередь. И снова решение появляется из случайности. Разумеется, с тех пор Google придумал намного более изощрённые алгоритмы, но уже и этот был прекрасен. И всё же это лишь одна из миллиона задач.

С появлением цифрового пространства всё больше и больше задач опирается на математический анализ, делая профессию математика всё более и более востребованной. Востребованной настолько, что несколько лет назад она оказалась профессией номер 1 среди сотен профессий в исследовании самых лучших и самых худших профессий, опубликованных в *Wall Street Journal* в 2009 году.

## Рубрика «Казанская химическая школа»

Автор: Храмов Матвей



**Александр Михайлович Зайцев** (1841 – 1910) – русский химик-органик представитель Казанской химической школы.

1858 – 1862 – студент Казанского университета.

1862 – 1865 – командирован для работы за границу.

1870 – защитил докторскую диссертацию.

1871 – ординарный профессор химии в Казанском университете.

### Научные достижения

В 1885 году А.М. Зайцев предложил новый метод синтеза третичных предельных спиртов действием цинка на смесь алкилгалогенида и кетона. В 1875—1907 годах Зайцев синтезировал ряд непредельных спиртов. Разработанные Зайцевым и его учениками методы синтеза при помощи галоген-цинкорганических соединений позволили получить большое число предельных и непредельных спиртов и их производных. Совместно с учениками Зайцев синтезировал ряд непредельных углеводородов.



**Флавиан Михайлович Флавицкий** (1848 – 1917) – русский химик, представитель Казанской химической школы.

1865 – 1869 – студент Харьковского университета.

1873 – 1875 – преподаватель физической химии в Казанском университете.

1881 – защитил докторскую диссертацию.

1884 – экстраординарный профессор химии в Казанском университете.

### Научные достижения

Будучи профессором Казанского университета, Флавиан Михайлович издал в 1894 году учебник «Общая или неорганическая химия». Этот учебник весьма оригинален по своему содержанию и структуре.



**Егор Егорович Вагнер** (1849 – 1903) – русский химик-органик, представитель Казанской химической школы.

1867 – 1874 – студент Казанского университета.

1874 – защитил кандидатскую диссертацию.

1875 – по рекомендации Зайцева Вагнер был командирован в Петербургский университет.

1886 – профессор химии в Варшавском университете.

1888 – защитил докторскую диссертацию.

### Научные достижения

Закончил разработку общего метода синтеза вторичных спиртов.

В 1899 году Русское физико-химическое общество присудило ему высшую награду, которая ещё никому не присуждалась, большую премию имени А.М. Бутлерова «за выдающееся научное значение работ и плодотворную педагогическую деятельность».



**Александр Ерминингельдович Арбузов** (1877 – 1968) – русский химик-органик, представитель Казанской химической школы, академик АН СССР.

1896 – 1900 – студент Казанского университета.

1911 – заведующий кафедрой Казанского университета.

1915 – защитил докторскую диссертацию.

1915 – профессор химии в Казанском университете.

### Научные достижения

Во время Первой мировой войны Арбузов наладил сотрудничество с химическим заводом братьев Крестовниковых, где руководил фенолосалициловым производством. Среди прочих веществ здесь изготавливали ацетилсалициловую кислоту по технологии А. Е. Арбузова.

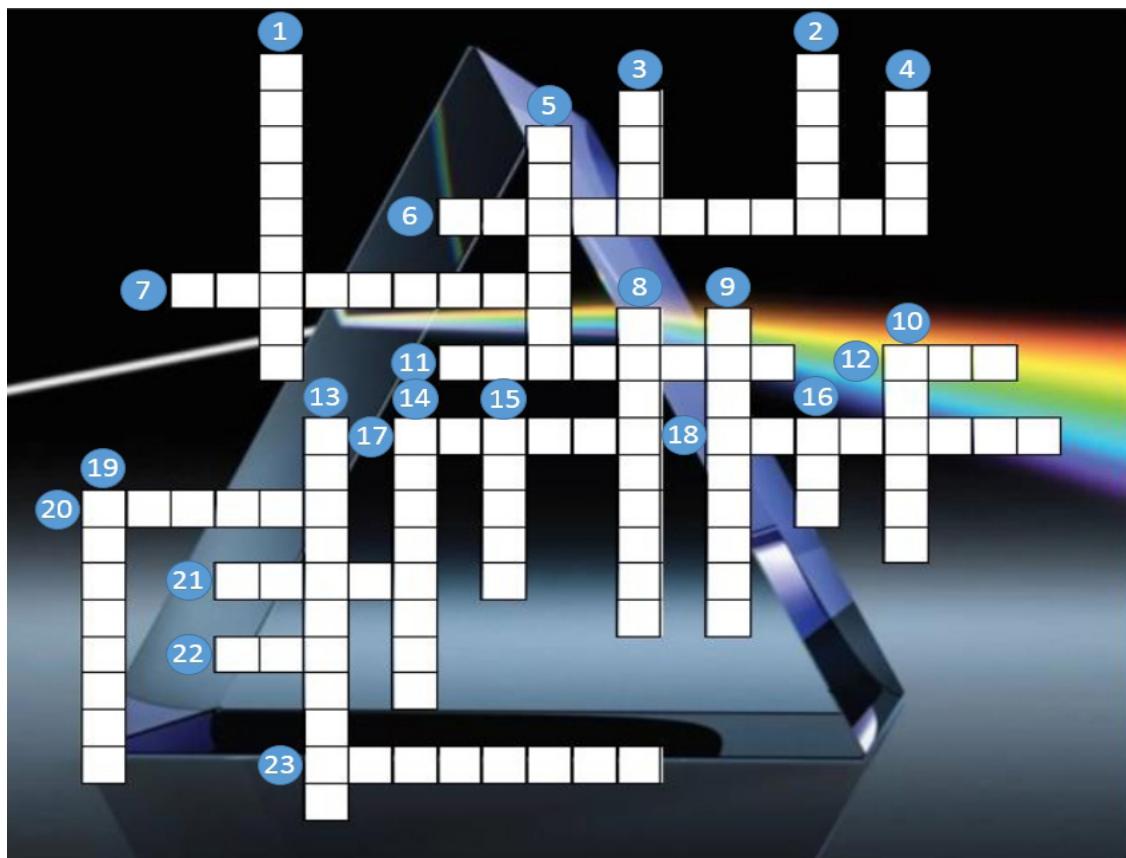
Он одним из первых в России получил дженерик ацетилсалициловой кислоты, хорошо известный как «аспирин». Один из организаторов и первый директор (1929—1960) Научно-исследовательского химического института им. А. М. Бутлерова в Казани.

А. Е. Арбузов – один из организаторов Казанского химико-технологического института, где был профессором и заведующим кафедрой органической химии в 1930—1963 годы. В 1943 году Арбузов лично занимался разработкой и усовершенствованием метода получения дипиридила, а также руководил группой научных работников по разработке некоторых вопросов секретного характера.

Организатор и первый председатель Президиума Казанского филиала АН СССР (1945—1963).

## Рубрика «Физический кроссворд»

Автор: Сагдеев Марат



### По вертикали:

- Прозрачное тело, расположенное внутри глазного яблока между стекловидным телом и радужкой.
- Точка, в которой пересекаются первоначально параллельные лучи после прохождения через собирающую систему.
- Электромагнитное излучение, воспринимаемое человеческим глазом.
- Область пространства, в которую не попадает свет от источника.
- Гладкая поверхность, предназначенная для отражения света.
- Физический процесс взаимодействия волн или частиц с поверхностью, изменение направления волнового фронта на границе двух сред с разными свойствами, в котором волновой фронт возвращается в среду, из которой он пришёл.
- Расхождение световых лучей разного цвета при прохождении сквозь преломляющую среду.
- Наука, описывающая свойства света и объясняющая связанные с ним явления.
- Способность глаза приспосабливаться к видению как на близком, так и на далёком расстоянии.
- Внутренняя оболочка глаза, являющаяся периферическим отделом зрительного анализатора.
- Прозрачное тело, ограниченное с двух сторон сферическими поверхностями.

- Линия, вдоль которой распространяется энергия от источника света.

- Событие, когда одно тело заслоняет свет от другого тела.

### По горизонтали:

- Свойство света, благодаря которому луч света, распространившийся по определённой траектории в одном направлении, повторит свой ход в точности при распространении и в обратном направлении.
- Путь, который проходит Солнце за год на фоне звёзд.
- Единица измерения оптической силы линзы и других осесимметричных оптических систем.
- Прямая, проходящая через центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу.
- Наружная плотная белочная оболочка глаза.
- Область, в которую попадает свет от части источника света.
- Отверстие в радужной оболочке глаза.
- Искусственный источник света, в котором свет испускает тело накала, нагреваемое электрическим током до высокой температуры.
- Период одного оборота по эклиптике.
- Любой объект, излучающий электромагнитную энергию в видимой области спектра.

## Рубрика «Факты из мира науки»

Автор: Старчиков Олег

Какая температура у молнии?

Молния – удивительное физическое явление. Многие задумывались о том, какая же температура у молнии. Учёные смогли выяснить, что она может достигать 25 000 градусов Цельсия. Это в 5 раз больше, чем на поверхности солнца.



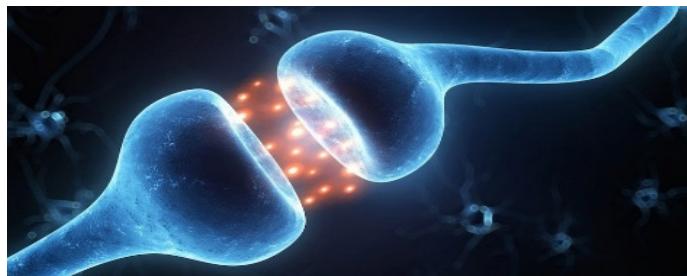
Почему Солнце по вечерам красное?

Излучаемый солнцем белый свет состоит из всех цветов радуги. Многие видели опыт с призмой, когда свет, проходящий через неё, раскладывался на своеобразную радугу. Вечером и утром солнечный свет проходит через низкие и плотные слои атмосферы, работающие как световой фильтр, лучше всего пропускающий красный спектр света.



Мы живем в прошлом

Информацию об окружающем мире наш мозг получает от органов чувств в виде электрических сигналов (нервных импульсов). Нервные импульсы доходят до мозга очень быстро, однако не мгновенно. Скорость импульса составляет около 0,1 секунды. Это значит, что мы на 0,1 секунды позже воспринимаем происходящие.



Вселенная на вкус малиновая

Учёные при исследовании газопылевого облака Стрелец B2, расположенного в нашей Галактике,

обнаружили в одной из областей облака химическое соединение — этил формиат. Многие могут испугаться этого названия, но ничего страшного нет. Вы частенько с ним сталкиваетесь, это вещество отвечает за вкус малины.



При разматывании скотча можно получить рентгеновское излучение

Если разматывать скотч в вакууме, то появляется видимое свечение и рентгеновское излучение, мощности которого хватит даже для создания снимков. Этот феномен обнаружили в 1953 году. До сих пор учёные не могут обосновать причины возникновения данного явления, но предполагается его схожесть с триболюминесценцией. Но не стоит теперь опасаться канцелярского скотча — на воздухе он не способен создать рентгеновское излучение.



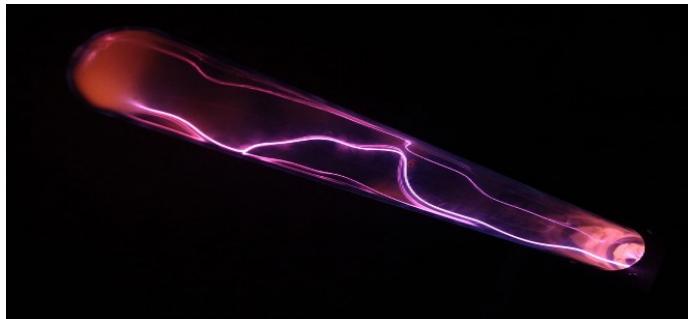
Глутамат натрия вам не враг!

Глутамат натрия или Е621 – это натуральный усилитель вкуса. Многие боятся этого усилителя, считая его опасным. Это не правда, глутамат натрия абсолютно безопасен. Это вещество встречается почти во всех продуктах и даже в человеке. Так же глутамат натрия способствует нормальной работе мозга.



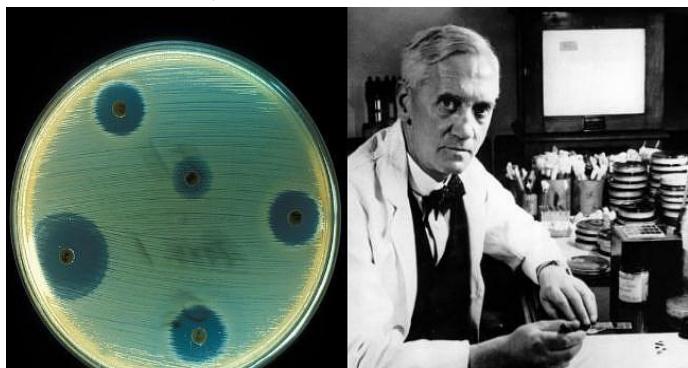
## Плазма. Что это?

Плазма – это четвёртое агрегатное состояние вещества, следующее после газообразного. При сильном нагревании вещества образуется плазма. Состоит она из свободных ионов (атомов вещества) и электронов. Многие могли видеть плазму, она появляется в разрядах молний.



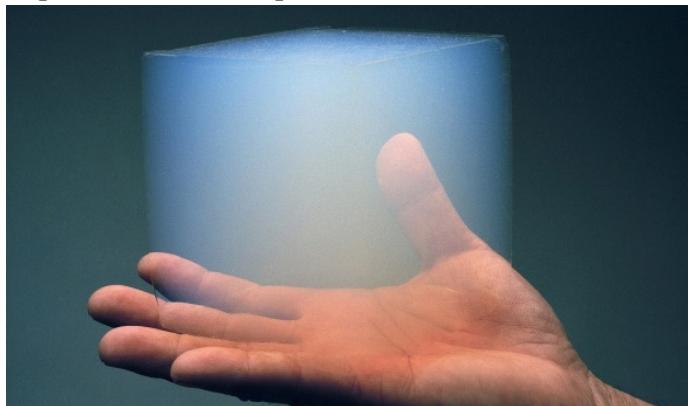
## Случайность спасла множество жизней

Британский учёный-микробиолог Александр Флеминг случайно оставил пробирку с бактериями стафилококка. В пробирке появилась плесень, убившая бактерии. Так был открыт первый антибиотик – пенициллин.



## Твёрдое вещество чуть тяжелее воздуха

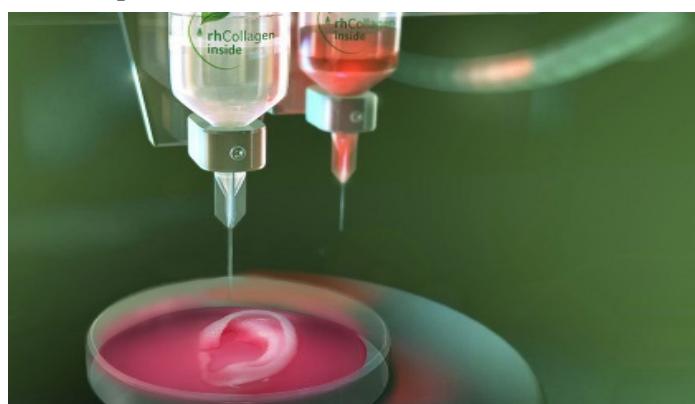
Аэрогель – почти не весомое вещество, напоминающее дымку. Материал уникален тем, что он на 99,8% состоит из воздуха и при этом имеет высокую прочность. Например, блок аэрогеля, имеющий массу лишь 2,4 грамма, может выдержать вес кирпича в 2,5 килограмма.



## Напечатай себе сердце

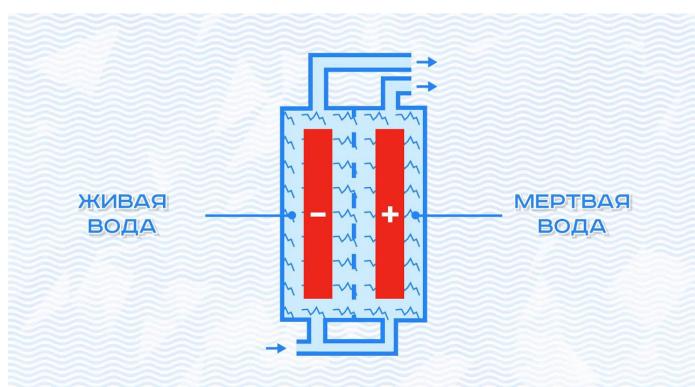
В 2000 году биоинженер Томас Боланд испытал

печатать живыми клетками с помощью 3D принтера. В 2006 году технологию биопринтинга запатентовала компания Organovo. Компания занимается печатью кожных покровов, ткани сердца и других биоматериалов.



## Живая и мёртвая?

Когда через воду проходит электрический ток. У анода собирается кислотная вода (мёртвая), у катода – щелочная (живая). Мёртвая вода имеет слегка кислый запах и вкус. Её кислотность составляет от 2.5 до 3.5 pH. Живая же вода является щелочным раствором. По этой причине её кислотность составляет 8.5-10.5 pH.



## Дополненная реальность



*Наведите смартфон со специальным приложением на фотографию*

## Рубрика «Поговорим о нашей планете»

### Автор: Жалдак Анастасия

Проблема возникновения Вселенной волновала современных ученых, таких как Стивен Хокинг. Умы ученых не одну сотню лет. Насколько обширна наша Вселенная? Сколько она существует? Как она появилась? Ответы на эти вопросы нам только предстоит узнать, но несколько очень любопытных теорий мы хотели бы привести в нашей статье. Само слово «Вселенная» происходит от латинского «universum». Впервые его использовал Цицерон, а уже после него оно стало общепринятым у римских авторов. Данное понятие обозначает мир и космос. А как же появилась эта самая Вселенная?

#### Вот несколько теорий:

1. Теория Креационизма, то есть теория о том, что все создал Господь Бог.
2. Теория Большого Взрыва (модель горячей Вселенной).
3. Теория эволюции крупномасштабных структур, которая подразумевает увеличение Вселенной в результате ее слияния с другими галактиками.
4. Теория струн, которая утверждает, что Вселенная существовала всегда.
5. Хаотическая теория инфляции — теория Андрея Линде, которая подразумевает существование множества миров.
6. Теория Ли Смолина, которая предполагает, что Вселенная могла возникнуть из черной дыры.
7. Теория Мультивселенной, которая утверждает, что в первые мгновения своего существования Вселенная начала чрезвычайно быстро расширяться.
8. Теория белых и черных дыр — теория о существовании этих самых дыр.
9. Теория большого скачка, в результате которого расширяющаяся вселенная в итоге коллапсирует сама в себя.

Рассмотрим подробнее одну из таких теорий появления нашей Вселенной.

Самой популярной теорией возникновения нашей Вселенной на данный момент является теория Большого взрыва. Ее поддерживают большинство

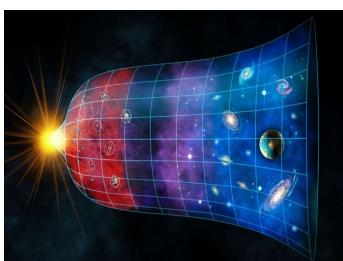
Согласно данной теории, наша Вселенная возникла около 13,7 миллиардов лет назад. Тогда вся энергия была сосредоточена в одной точке (а точнее, в некотором плотно разогретом объекте, поддающемся описанию в рамках современной физики), но вдруг, по до сих пор не установленным учеными причинам, произошел взрыв с выбросом колоссального количества энергии, которая будет питать нашу Вселенную на протяжении миллиардов лет.

Первые 10-43 секунды после Большого Взрыва называют этапом квантового хаоса. Происходит распад непрерывного единого пространства-времени на кванты. Далее, говоря простым языком, Вселенная быстро расширяется, а ближе к концу этого процесса энергия физических полей переходит в энергию обычных частиц, значительно повышается температура вещества и излучения, выделяется сильное взаимодействие.

Наконец, спустя 380 миллионов лет Вселенная стала достаточно холодной. В результате чего электроны и протоны получили возможность соединяться, образуя атомы водорода. Вскоре начинают формироваться галактики, внутри которых гравитация собирает облака пыли и газа, при этом возрастает температура (порядка 10 млн С°) и давление, благодаря чему протоны и электроны получают возможность соединяться, образуя атомы гелия.

Спустя 550 миллионов лет после Большого взрыва образуются первые звезды. Они начинают взрываться с образованием высокого давления и температуры, под действием которых водород превращается в гелий, гелий в литий и т.д., с каждым поколением звезд получаются все более тяжелые металлы, становится возможным образование планет. Следующие 8 миллиардов лет звезды продолжают активно взрываться и рождаться вновь, образуя все новые планеты, среди которых есть и наша Земля.

Видеофильмы про Вселенную и ее историю:



## Рубрика «Наука в музыке»

Автор: Аскarov Богдан

1) И открывает нашу рубрику музыка!

Пифагор создал свою школу мудрости, положив в ее основу два искусства - музыку и математику. Он утверждал, что всё есть пропорции. Это действительно так. Вы не раз уже убеждались в этом. Для того чтобы посмотреть на музыку под другим углом, нам следует разобраться в природе звука.

Звук — это воспринимаемые человеческим слухом колебания воздуха. Возьмем, например, обыкновенную струну. Колебания струны изучали еще пифагорейцы. Они использовали для этого несложный прибор под названием монохорд, представляющий из себя единственную струну, закрепленную в двух точках над резонатором.

Физико-математическое отступление:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \quad a = \sqrt{T/p}$$

Здесь  $t$  - время;  $x$ - координаты некой точки на струне в момент времени  $t$ ;  $u = f(x, t)$  - функция отклонения точки  $x$  в момент времени  $t$  от положения равновесия;  $a$  - коэффициент пропорциональности, характеризующий упругие свойства струны;  $T$  - сила натяжения струны;  $p$  - плотность однородной струны. Предполагается, что струна совершает малые колебания в одной плоскости.

Решением уравнения является бесконечная сумма стоячих волн.  $\omega_n = \frac{n\pi a}{l}$

Каждая функция  $u$  представляет собой гармоническое колебание с частотой  $\omega_n$  и фазой  $\phi_n$ , где  $l$  – длина струны.

Вернёмся к музыкальной интерпретации.

Мы видим, что звуки состоят из суммы гармонических колебаний. Назовём эти отдельные гармоники идеальными звуками, тонами или просто звуками (нем. Ton). Такие звуки хоть и не существуют в природе в чистом виде, представляют однако полезную абстракцию, упрощённую модель. Такие звуки можно характеризовать частотой ( $f$ ).

1. Реальный звук струны состоит из звука основной частоты, а также обертонов (верхних тонов, гармоник). Такой сложный звук, состоящий из основного тона и обертонов, называется в немецком языке Klang. Основной тон иногда для удобства называют первым обертонаом. Соотношение частот обертонов к основному тону даёт нам ряд на-

туральных чисел: 1, 2, 3, ...

2. Именно сочетание обертонов даёт музыкальную окраску звуку - его тембр. Если слегка прикоснуться к струне в некоторой точке, то все гармоники, имеющие в этой точке пучность, будут погашены и не будут слышны. Так можно явно услышать вклад обертонов  $f = \frac{\omega}{2\pi}$  в общий тембр звука.

2) Биологические основы звука.

Теперь речь пойдет пойдёт о музыки с точки зрения биологии.

1. Слухом воспринимаются не любые частоты, а лишь лежащие внутри определенного диапазона. Человек слышит звуки от 10-20 Hz до 20 KHz. В музыке используется лишь часть этого диапазона.

2. Способность человека различать звуки разной частоты составляет  $\Delta f/f = 0,003...0,004$ . Это будет, например, на 1000 Гц при уровне 80 дБ порядка 3 Гц. Полутон (который будет введен позже) – это

и есть минимальный интервал, еще различимый человеком (или лишь минимально превышающий такой интервал). В некоторых культурах используется, правда, еще более мелкое дробление.

3. Лишь меньшинство людей обладают абсолютным слухом, т.е. могут различать частоты. Другая часть людей обладает относительным слухом, эти люди улавливают интервалы между звуками.

В музыке принято говорить не о частоте звука, а о его высоте, которая является логарифмом частоты колебаний.

На биологическом уровне можно поделить уже введенные интервалы на консонансы и диссонансы. Консонансом называется слитное, согласное звучание двух тонов. В противовес этому диссонанс – это звучание тонов, «не сливающихся» друг с другом, неблагозвучный интервал.

Наименование интервала	Интервальный коэффициент	Степень консонансности
Прима	1/1	вполне совершенный
Октава	2/1	вполне совершенный
Квинта	3/2	совершенный
Квarta	4/3	совершенный
Большая секста	5/3	несовершенный
Большая терция	5/4	несовершенный
Малая терция	6/5	несовершенный
Малая секста	8/5	несовершенный

#### Как Гreta Тунберг смогла повлиять на популярность слов

Наша речь во многом зависит от различных внеязыковых факторов. Это и наше эмоциональное состояние, и социальное положение, и уровень образования, а также внешние факторы, которые, так или иначе, влияют на частотность использования тех или иных слов, а иногда и на возникновение новых. Слова – это лакмусовая бумажка общества. Каждый год ведущие институты мира и авторитетные словари выбирают слово года. С чем же связан выбор таких слов? Во-первых, с поисковыми запросами пользователей в словарях. Во-вторых, с политическими и общественными событиями, происходящими в обществе. Например, словарь Кембриджского университета назвал словом 2019 года - «upcycling», что означает «производство новых вещей путем переработки старых». Именно это слово стало лидером по запросам пользователей. Слово это относительно новое, так как появилось в словаре лишь в 2011 году, однако по сравнению с 2011 годом, в 2019-ом частота поиска слова возросла на 181 %.

#### Экология – в приоритете

Очевидно, что слово «upcycling» стало популярным в связи с возросшим интересом к глобальным проблемам изменения климата. Многие государства именно в этом году вынесли на всеобщее обсуждение экологические проблемы, в отдельных странах начали применяться новые способы по улучшению экологической ситуации: это и запрет на выпуск пластиковой посуды в Великобритании, неодобрение англичан одноразовых пластиковых пакетов в супермаркетах, обсуждение запрета пластиковых пакетов в России и многое другое. Интересно, что другие кандидаты на звание слова года также имеют отношение к экологической теме. Например, «carbon sink» - поглотитель углерода, такой как лесной массив, и «compostable» - биоразлагаемый.



#### «Все мы Грета»

Толковый словарь английского языка Коллинза (Collins Dictionary) назвал словосочетание года. Им стало «climate strike», что в переводе на русский язык означает «климатическая забастовка». Впервые это словосочетание прозвучало в 2015 году на Всемирной конференции по изменению климата в Париже. В 2019 году это словосочетание употреблялось в 100 раз чаще, чем раньше. «Climate strike» в этом году особенно часто использовалось в связи с именем шведской школьницы Греты Тунберг, которая привлекает внимание мировой общественности к проблемам изменения климата. В Великобритании на полках книжных магазинов можно найти детскую книгу под названием «Все мы Грета» («We are all Greta. Be inspired to save the world»). Это не единственная книга, затрагивающая проблемы экологии. На самом деле это хорошая инициатива, помогающая воспитывать в детях бережное отношение к природным ресурсам.

#### Главные слова в России

Специалисты Института русского языка имени Пушкина в ходе проведенного исследования языка российских СМИ за 2019 год выявили, что на первом месте по частоте использования находится слово «пожар». Оно использовалось достаточно часто в связи с ситуацией в Сибири и с пожаром в Соборе Парижской Богоматери.

#### Слова, меняющие жизнь

Итак, действительно, наша речь, слова, которые мы используем, во многом отражают социальную, политическую и даже научную действительность. Ранее были популярны слова «фейковые новости» (Великобритания, 2017 год), «справедливость» (США, 2018 год), «постправда» (Оксфордский словарь, 2016 год), «toxic» - «токсичный, ядовитый» (Оксфордский словарь, 2018 год), «шпиль» (Институт русского языка имени Пушкина, 2018 год) и др. Все они тоже связаны с обществом, «фейковые новости», например, с именем Дональда Трампа. Слова не только отражают действительность, но и способны изменять ее. Ведь «upcycling» пластика, например, уже применяется во многих странах, в том числе и в России. Главное, чтобы каждый человек осознал, какая огромная ответственность лежит на нем за будущее планеты. Если каждый будет бережнее относиться к природе, тогда, возможно, не будет таких ужасающих климатических катастроф, жутких фотографий с погибшими по вине человеческой беспечности животных и страшных болезней, которые поражают само человечество.

## Рубрика «Занимательная физика»

Автор: Лариса Бусиль, Единый информационно-издательский центр КФУ

### Что такое банановый эквивалент?

Доцент кафедры физики твердого тела Института физики Казанского федерального университета, автор научно-популярного интерактива «Радиоактивность вокруг нас» Евгений Дулов объяснил, какие дозы радиации считаются опасными для человека и где в повседневной жизни мы можем столкнуться с источниками ионизирующего излучения.

«Порог лучевой болезни составляет около 1 зиверта, а более 6 зиверт – это уже летальная доза. Для среднего человека массой 70 кг 1 зиверт соответствует общей поглощенной энергии гамма-лучей в 70 Дж. Тяжелые последствия наступают в этом случае, если критическая доза была получена за короткое время, например, в течение двух суток», – ввел в курс дела куратор ядерно-физического практикума КФУ Евгений Дулов.



По словам ученого, человек постоянно подвергается ионизирующему излучению не только снаружи, но и изнутри. В каждом из нас ежесекундно происходит примерно 4000 распадов радионуклида калий-40 и еще примерно столько же распадов радиоактивного углерода-14.

«Организм человека содержит примерно 200 граммов природного калия. Он необходим для работы нервной системы, сердца, мозга. У калия есть радиоактивный изотоп калий-40, который в небольшом количестве, один атом на десять тысяч, всегда присутствует в природном калии. Попытка уменьшить содержание калия приведет к очень серьезным последствиям для здоровья», – отметил физик.

Калий-40 находится в воде, почве, продуктах питания. За счет этого изотопа среднестатисти-

ческий человек получает, по разным данным, от 10 до 24% от годовой дозы ионизирующего излучения.

«Радиоактивность человека по изотопу калий-40 составляет около 4 килобеккерелей. Один съеденный человеком банан добавляет 15 беккерелей радиоактивности. Существует даже шуточный банановый эквивалент. Он соответствует количеству радиоактивных изотопов, которые попадают в организм при съедании одного банана. Так, например, чтобы получить летальную дозу радиации, человек должен съесть более 100 миллионов бананов», – сказал Евгений Николаевич.

Проживающий в радиусе 50 км от атомной станции будет получать дозу радиации от 1 до 100 «бананов» в год, а перелет из Москвы во Владивосток будет равен 400 съеденным бананам.

Современные методы лучевой диагностики (рентгенография, флюорография), по мнению ученого, практически безопасны: «Еще лет 20 назад при пленочной флюорографии полученная человеком доза составляла около 1 миллизиверта. Сейчас эта величина меньше в 100-200 раз».

По усредненным данным, во время цифровой флюорографии человек получает около 1% от годовой дозы, с продуктами – всего 3%. Вклад космических лучей составляет 8%, столько же радиации дают нам минералы, находящиеся в земле. Изотопы, содержащиеся внутри организма (К-40 и С-14), – источники 11% годовой дозы. Существуют и другие источники ионизирующего излучения, но их вклад очень мал. Самую большую долю радиации в повседневной жизни «дарят» нам строительные материалы, содержащие радон. Радиоактивными могут быть как природные материалы (дерево, камень, металл), так и искусственно созданные.

«Казань – очень спокойный город в смысле радиационной обстановки. У нас нет мест, где происходили бы аварии, повлекшие радиационное загрязнение местности. Радиоактивные источники есть на некоторых предприятиях и в медицинских учреждениях. Радиацию используют, к примеру, для дезинфекции медицинских изделий, для обеззараживания зерна. Но воздействие радиации не делает медицинские изделия и продукты радиоактивными. Обработку производят гамма-излучением, которое не приводит к ядерным превращениям. Для того чтобы продукт стал радиоактивным, надо, чтобы произошла ядерная реакция», – резюмировал Евгений Дулов.

## Рубрика «Географическое шифрование на мобильном телефоне»

Автор: Исаев Антон

Мы решили узнать, как хорошо вы знаете термины по географии. В задании зашифровано 20 определений, к которым даны определения. Как расшифровывать слово по клавиатуре телефона? На клавиатуре каждая буква алфавита имеет порядковый номер, вам необходимо по цифрам подобрать необходимые буквы и сложить в термин. Например, слово «меридиан» имеет следующую последовательность цифр – 53643425.



### Набор термина на клавиатуре.

- 1) 234566; 2) 267453422; 3) 234336; 4) 45744662749; 5) 42445446; 6) 6552; 7) 2535523; 8) 222244; 9) 95335444; 10) 262546; 11) 33546; 12) 74334; 13) 4554262568; 14) 26544; 15) 2656; 16) 7444; 17) 446523533; 18) 54254655; 19) 6562; 20) 45465249.

### Определение термина

- 1) Угол между направлением на север и направлением на какой-либо предмет на местности.
- 2) Группа островов.
- 3) Источник, периодически выбрасывающий фонтаны горячей воды и пара.
- 4) На территории какой страны располагается южное подножие г. Джомолунгма?
- 5) Геологическое тело, образовавшееся в результате застывания на небольшой глубине магмы.
- 6) Сильное загрязнение приземного слоя воздуха в крупных городах и промышленных районах.
- 7) Падение воды реки с уступа, пересекающего речное русло.
- 8) Где умер мореплаватель Джеймс Кук?
- 9) Виды, роды, семейства животных и растений, область распространения которых очень ограничена.
- 10) Самая распространенная на Земле глубинная магматическая горная порода.
- 11) Точка на небосводе прямо над головой наблюдателя (футбольная команда).
- 12) Излюбленный пиратами остров.
- 13) Граждане одного государства, поселяющиеся на территории другого государства.
- 14) Кольцеобразный коралловый остров в виде узкой гряды, окружающий или полуокружающий неглубокую лагуну.
- 15) Неглубокая пещера со сводчатым потолком и широким входом.
- 16) Через какую страну проходит Магелланов пролив.
- 17) Первые звенья в большом геологическом круговороте веществ, когда осадочная горная порода в процессе сложных преобразований проходит путь от выветривания до метаморфизации и превращения в метаморфическую породу.
- 18) Пища китов (ед.ч.).
- 19) Атмосферные осадки в виде мелких капелек воды на поверхности земли, предметах, растениях как результат конденсации пара, охлажденного ночным излучением.
- 20) Родина Пабло Эскобара.

## Рубрика «XIX век в науке»

Автор: Исаев Антон

1802 - английский конструктор Ричард Тревитик сделал паровой автомобиль.



1811 – Амадео Авогадро сформулировал закон, согласно которому в равных объёмах различных газов, взятых при одинаковых температурах и давлениях, содержится одно и то же количество молекул (Закон Авогадро).

1817 – немецкий профессор барон Карл фон Дрез из Карлсруэ создал макет, а в 1818 году запатентовал первый двухколёсный велосипед.



1820 – датский физик Ханс Кристиан Эрстед обнаружил, что вокруг проводника с электрическим током существует магнитное поле. Так было открыто электромагнитное действие электрического тока.

1821 – Майкл Фарадей изобрел электродвигатель – прибор, преобразующий электроэнергию в механическую.

1825 – англичанин Джордж Стефенсон построил первую железную дорогу в Европе.

1826 – открыта атомная теория, предполагающая, что все во вселенной состоит из мельчайших частиц – атомов

1829 – Французский математик Галуа обнаружил, что если у алгебраического уравнения несколько корней, то всегда существует группа перестановок этих корней такая: 1) всякая функция, инвариантная относительно подстановок группы, рациональна и наоборот; 2) всякая рациональная функция от корней инвариантна относительно перестановок группы. Эту теорию назвали одной из теорий групп.

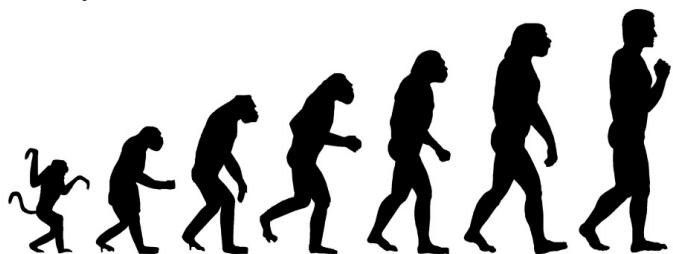
1831 – Майкл Фарадей открыл явление электромагнитной индукции.

1846 – открытие французским математиком У. Лаверье планеты Нептун.

1852 – 24 сентября изобретатель Жан Батист Мари Шарль Мёнье запустил первый дирижабль.

1853 – Шарль Фредерик Жерар синтезировал ацетилсалциловую кислоту, более известную как аспирин.

1858 – Чарльз Дарвин вместе с Альфредом Уоллесом опубликовали статью об эволюции.



1865 – Г. Мендель открыл наличие генетики (раздел биологии, занимающийся изучением генов, генетических вариаций и наследственности в организмах)



1867 – Альфред Нобель изобрел динамит – устройство, использовавшееся в горной промышленности.

1895 - Вильгельмом Конрадом Рентгеном были открыты лучи, названные его именем. А в 1896 году французский физик Антуан Анри Беккерель, изучая рентгеновские лучи, открыл радиоактивность урана.

1896 – Инженер и изобретатель из Болоньи Гульельмо Маркони запатентовал радио – прибор, способный передавать звуковые сигналы на расстояние.

## Рубрика «Биологическая олимпиада»

Автор: Ганеев Карим

Задание №1. «Литературный Биолог»

Перед вами 3 известных литературных произведения. Вам необходимо найти две биологические ошибки.

1) Чуковский «Телефон»

И ни туда, ни сюда!  
О, если вы не придетете —  
Он утонет, утонет в болоте,  
Умрет, пропадет  
Бегемот!!!  
— Ладно! Бегу! Бегу!  
Если смогу, помогу!  
Ох, нелегкая это работа —  
Из болота тащить бегемота!

2) Есенин «\*\*\*»

Выткался на озере алый свет  
зари.  
На бору со звонами плачут  
глухари.  
Плачет где-то иволга, схоронившись в дупло.  
Только мне не плачется — на  
душе светло.

3) Пушкин «Летняя гроза»

Вновь громовые угрозы,  
Молнии резкий зигзаг.  
Неба тяжелые слезы  
Клонят испуганный мак.  
Ливень, и буря, и где-то  
Солнца мелькнувшего луч...  
Русское, буйное лето,  
Месяцы зноя и туч!

Задание №2 «Начинающий Медик»

Зная вид болезни Вам нужно соотнести два столбца.

I. Судорожный припадок

Требования:

- 1) Нужно сделать
- 2) Запрещено делать

Первая Помощь:

- A) Сделать так, чтобы больной не травмировался
- B) Поместить какой-нибудь предмет в рот
- C) Зафиксировать/зажать человека
- D) Вызвать скорую помощь

II. Потеря сознания

Требования:

- 1) Нужно сделать
- 2) Запрещено делать

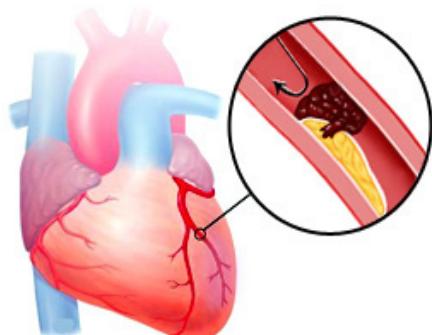
Первая Помощь:

- A) Положить человека на бок
- B) Использовать нашатырный спирт
- C) Позвонить в скорую помощь
- D) Поместить в рот еду

A	Б	В	Г

Задание №3 «Тест на врача»

Вам необходимо по картинке поставить диагноз.



Цитата № 3:

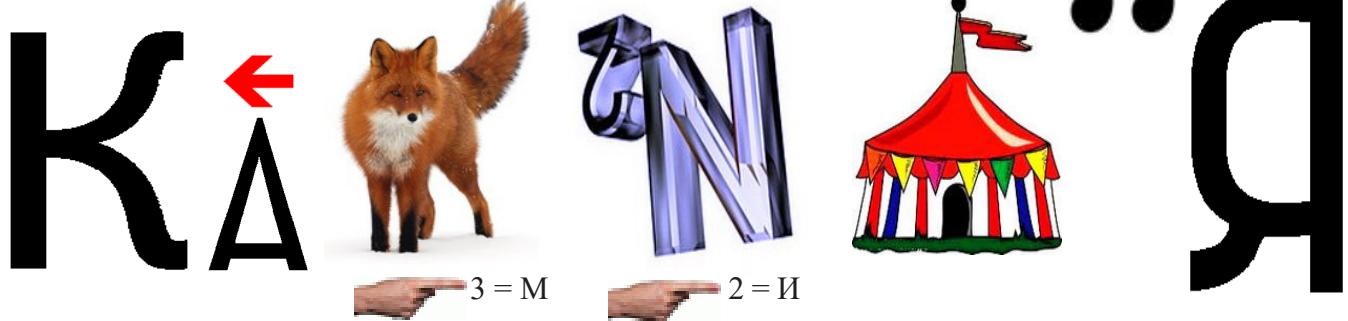
Когда наука достигает какой-либо вершины, с нее открывается обширная перспектива дальнейшего пути к новым вершинам, открываются новые дороги, по которым наука пойдет дальше.

С. И. Вавилов



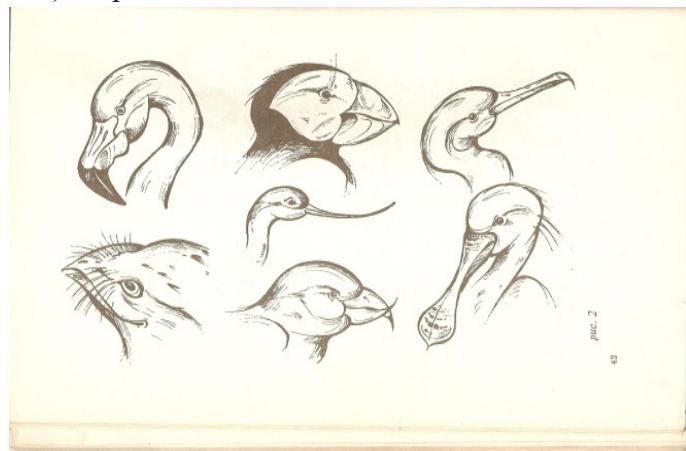
#### Задание №4 «Ребус»

Решите ребус.

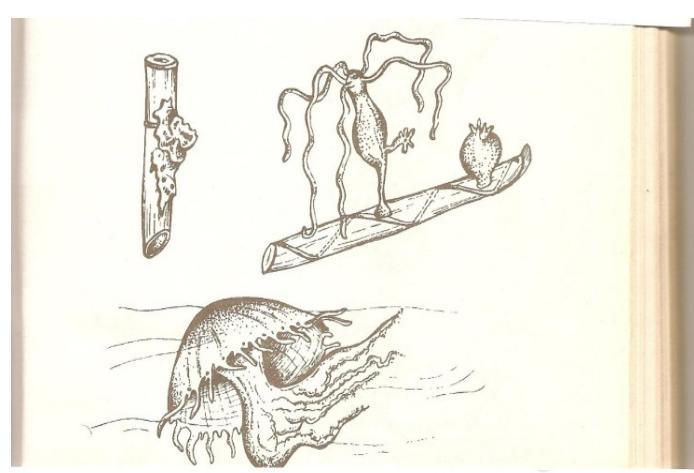


#### Задание №5

I) Определите птиц по клювам.



II) Что за животные изображены на рисунке



#### Задание № 6

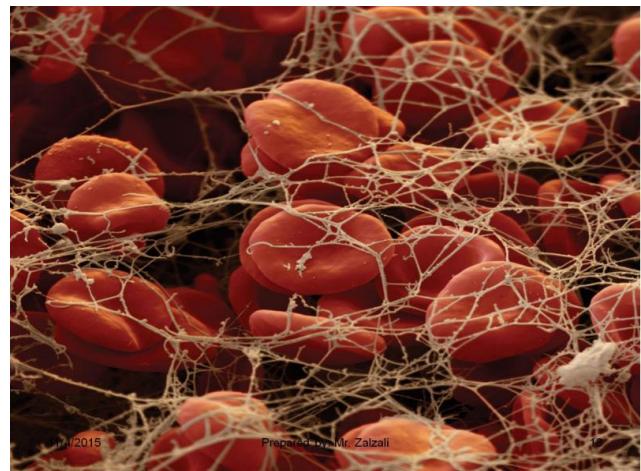
Экспедиция Витуса Беринга подходила к концу, но болезнь наступила на всех – расшатывались и выпадали зубы. Большая часть экипажа погибла, погиб и сам Беринг. В живых осталась группа людей, которая стала употреблять в пищу их. Что спасло людей?

#### Задание №7

Самостоятельно ответьте на вопрос.

Каким методом и в какой фазе деления изучается кариотип человека? Что выясняется этим методом?

#### Дополненная реальность

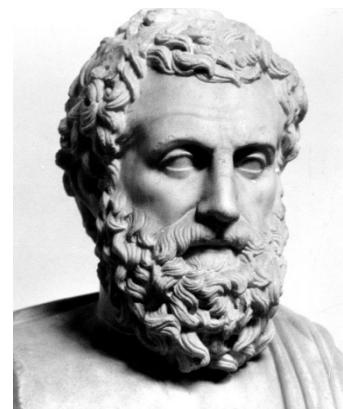


*Наведите смартфон со специальным приложением на фотографию*

#### Цитата № 4:

*Кто движется вперед в науках, но отстает в нравственности, тот более идет назад, чем вперед.*

**Аристотель**



## Рубрика «Научный марафон»

Автор: Шайхутдинова Алия

Не секрет, что наша Вселенная является очень Zn (цинк)

сложным организмом, изучением которого занимаются множество разных наук, знания и достижения которых зачастую пересекаются лезной информации. В этой рубрике мы с вами поговорим о связи биологии с различными науками, например, с физикой, химией и географией.

### Биология и физика

Между биологией и физикой изначально была тесная связь. Многие изобретения в области физики постоянно используются в медицине.

Одним из таких изобретений является рентген. Рентгеновские лучи открыл немецкий физик



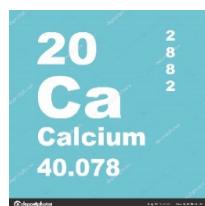
Вильгельм Рентген (1845 – 1923).

Рентгеновские лучи – невидимое глазом электромагнитное излучение. Их применяют в рентгеновском структурном анализе, медицине и др. Проникая сквозь мягкие ткани, рентгеновские лучи высвечивают кости скелета и внутренние органы. На снимках, получаемых с помощью рентгеновской аппаратуры, можно выявить болезнь на ранних стадиях и принять необходимые меры для лечения.

### Биология и химия

Са (кальций)

- Составляет основу костной ткани и влияет на развитие зубов;
- Участвует в передаче нервно-мышечного импульса (любые движения, работа сердца);
- Участвует в системе гомеостаза;
- Играет активную роль в свертывании крови.



- Входит в состав более 200 ферментов, которые участвуют в различных обменных процессах;

- Является составной частью гормона инсулина, регулирующего уровень сахара в крови;
- Необходим для формирования иммунной системы;

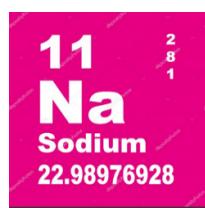
Na (натрий)

- Отвечает за нейтрализацию кислот, поступающих с пищей, приводя в норму уровень pH крови.

- Выполняет транспортировочную функцию, перенося сквозь клеточные мембранны аминокислоты, анионы органической и неорганической природы.

- Способствует переносу углекислого газа от всех тканей тела к лёгким.

- Участвует в белковом обмене, отвечает за гидратацию белков.



### Биология и география

1. В 1956 году в лаборатории рядом с городом Риу-Клару в Бразилии биолог Уорик Керр и его команда, скрещивая африканские и европейские виды, создали гибрид — африканизированную



пчелу (*Apis mellifera scutellata*). Гибриды намного лучше производили мед. Однако у них обнаружился один большой недостаток — они переняли у пчел из Африки агрессивную манеру защищать свои ульи.

2. Бенгальские кошки появились благодаря скрещиванию диких азиатских кошек. На родине диких бенгальских кошек истребляли как вредителей домашнего хозяйства. В 1961 году американская студентка и будущий генетик Джин Милл вывезли из Малайзии первого дикого



котенка, начав работу по выведению новой породы кошек.

3. Сорт ржи Вятка был получен русским ученым-селекционером Н. Рудницким. Рожь 17-18 у крестьянкой. Сорта «Вятка» при первом испытании на опытной жниве белка в зерне составили 37% выше крестьянской урожай на 10,5%.

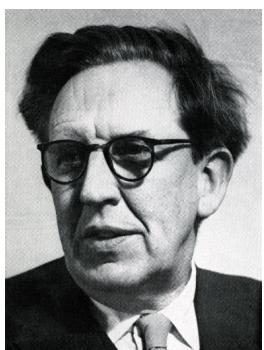
ской и имела более крупное зерно – масса 1000 зерен эли-



### Цитата № 5:

Наука — не предмет чистого мышления, а предмет мышления, постоянно вовлекаемого в практику и постоянно подкрепляемого практикой. Вот почему наука не может изучаться в отрыве от техники.

Д. Бернал



### Дополненная реальность



Наведите смартфон со специальным приложением на фотографию

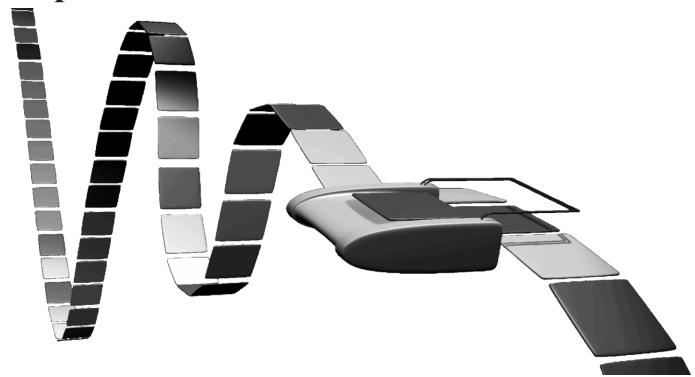
#### Часть I: эра специализированных машин

Начать свой рассказ хотелось бы с несколько философского вопроса: а что, собственно говоря, попадает под определение «компьютер»? Это некоторая вычислительная машина, способная принимать поток команд, называемых инструкциями и выполнять их. Например, компьютером нельзя назвать счёты или абак. Почему? По одной простой причине – эти приспособления призваны лишь упрощать вычисления человеку, не заменяя их. И уж тем более не функционировать самостоятельно.

Первым компьютером смело можно назвать Машину Тьюринга, которая была придумана английским математиком Алланом Тьюрингом (1912 – 1954) в 1936 году. Она была лишь воображаемой, но попадающей под определение. Несмотря на свою абстрактность, она, как и её создатель, принесла значительный вклад в развитие этой технологии и на данный момент лежит в основе технологии подавляющего большинства вычислительных устройств. Представляла из себя «Машина» следующее: некое устройство с бесконечной лентой, разбитой на ячейки. В каждую ячейку «Машина» может записать число, либо же, наоборот, прочитать его. У «Машин» также есть указатель на конкретную ячейку в ленте, конечное число состояний, а также т.н. таблица переходов между этими состояниями. Последняя определяет, какое действие будет выполнено в зависимости от числа в текущей ячейке ленты и состояния. Тьюринг выдвинул утверждение о том, что его «Машина» при должном заполнении таблицы переходов способна за конечное время выполнить любой алгоритм. В современном мире компьютеры и языки программирования, способные имитировать «Машину» (за одним исключением: ленту, или же память, невозможно сделать бесконечной, это ограничение опускают), называются полными по Тьюрингу.



**Алан Тьюринг в возрасте 16 лет, фотография на паспорт**



#### Машина Тьюринга в воображении художника

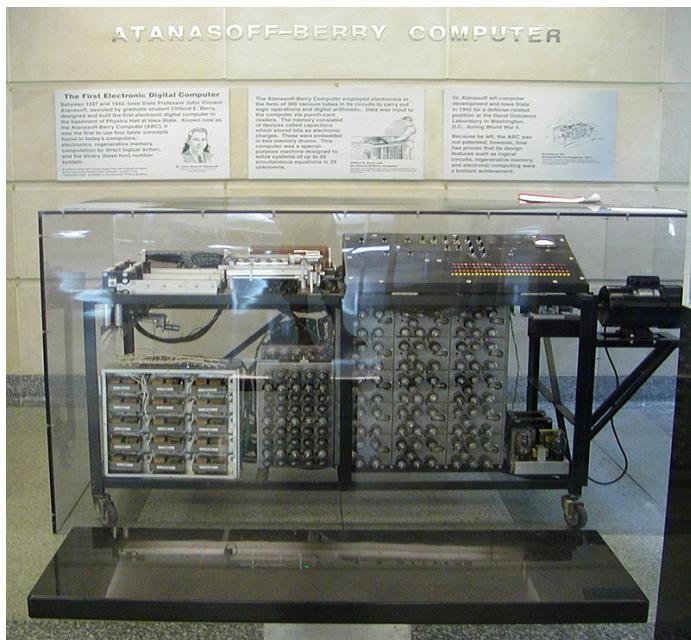
А от теории мы переходим к практике. В 1938 году, через два года после «Машин» Тьюринга в Германии была создана машина «Z1», на этот раз уже реальная. Она была механической, программируемой, 22-битной, способной проводить вычисления над числами с плавающей запятой. Другими словами, ей можно было задать программу на выполнение, работала она на электрической энергии (ручку механизма как-то нужно крутить, а такого монстра рукой не провернёшь), а большинство инструкций проводили арифметические операции. К сожалению, оригинальная машина, ровно, как и её схема с документацией, была уничтожена во время Второй мировой войны. Поэтому на картинке ниже можно только ее воспроизведение:



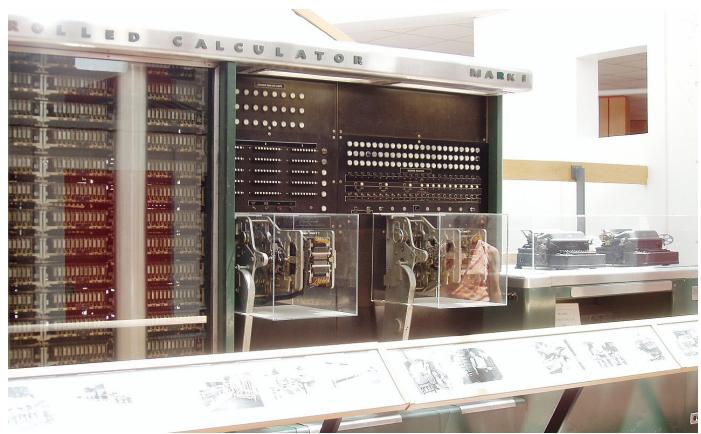
Z1 была переполнена ошибками из-за неточности изготовления деталей. За ней последовали три следующие версии с исправлениями и улучшениями: Z2, Z3 и Z4 (единственная из четырёх машин в этой серии, оригинал которой уцелел).

В 1939 году, в перерыве между Z3 и Z4, в США был создан ABC — Atanasoff-Berry Computer — первая собранная и протестированная вычислительная машина, основанная только лишь на электронных компонентах. К сожалению, она не была программируемой, но программу всё же выполняла, хоть

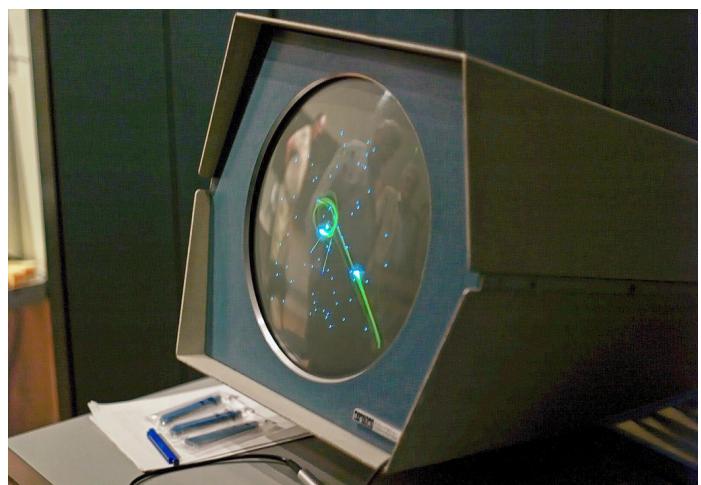
и «зашитую» единожды при создании: решение систем линейных уравнений.



В 1941 году в США был создан IBM Mark I — первый в мире электромеханический программируемый компьютер. По своим размерам, стоимости и массе он был настоящим монстром: весил 4,5 тонн, имел в высоту 2,5 метров, 17 в длину, содержал в себе 800 километров проводки, а на создание было выделено 500 тысяч долларов (почти что 9 миллионов, если учитывать инфляцию с 1941 по 2020). Программы для него сохранялись на т.н. перфолентах — лентах из бумаги, в которых проделывались отверстия для обозначения данных. Компьютер не умел выполнять условные переходы по программе — ключевой элемент, который сделал бы его полным по Тьюрингу. Данные, с которыми работала программа, и сама программа физически хранились в разных местах — это то, что мы сейчас называем Гарвардской архитектурой в честь Гарвардского университета, в котором был создан Mark I.



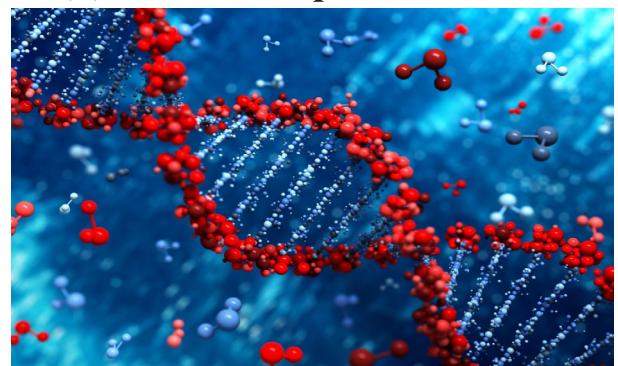
годняшним меркам он всё ещё был большим, но занимал значительно меньше места, чем его предшественники. Оснащался экраном, принтером и рычажковой панелью для ввода/вывода данных. В основном его закупали институты для проведения вычислений, но частенько за пределами выделенного времени работники институтов писали другие программы: так началось семейство операционных систем Unix (ему принадлежат Linux, MacOS X, iOS, BSD и многие другие, но не, скажем, Windows) и создана игра, известная как самая первая в мире миникомпьютерная игра —



Пропустим почти двадцать лет до 1959 года, когда компания DEC выпускает миникомпьютер PDP-1. Не дайте приставке «мини» себя обмануть: по се-

Продолжение в следующем номере...

### Дополненная реальность



Наведите смартфон со специальным приложением на фотографию

## Рубрика «Занимательная география»

Автор: Беляков Александр Робертович

То, что услышал, забыл.

То, что увидел, помню.

То, что сделал, знаю!

В настоящее время на уроках географии применяются различные средства обучения – карты, табличы, схемы, фото- и видеоматериалы, картины и т.д. Но всякую информацию легче воспринять, если самостоятельно провести опыт наблюдая за явлением. Вот здесь мы собрали эксперименты, позволяющие заглянуть в процессы, происходящие в природе.

### Форма и движение Земли

Приплюснутый шар

Почему экваториальный радиус больше меридионального?

Цель эксперимента: показать, почему земной шар сплюснут у полюсов.

Вам понадобятся: кусок плотной бумаги для поделок длиной около 40 см, ножницы, клей, линейка, карандаш (лучше указка).

Подготовка: отмерьте и вырежьте две бумажные полоски размером 3x40 см; положите полоски крест-накрест и склейте; соедините вместе четыре свободных конца, тоже склейте – получится фигура, похожая на шар; подождите, когда засохнет клей; проделайте отверстие в месте склейки свободных концов; сантиметров на пять просуньте в отверстие карандаш.

Ход эксперимента: держите карандаш с закрепленным на нем шаром между ладоней и вращайте его против часовой стрелки. Карандаш можно заменить указкой.

Что получилось? Во время вращения шара его верхняя часть сплюснувается, а центральная часть раздувается.

Почему? На вращающийся шар действует сила, стремящаяся раздвинуть в стороны бумажные полоски, и вследствии этого верхняя и нижняя части сплюсываются. Как и все вращающие шары, наша Земля тоже сплюснута у полюсов и раздута по экватору.

### Сила Кориолиса

Почему циклоны в северном полушарии закручиваются против часовой стрелки?

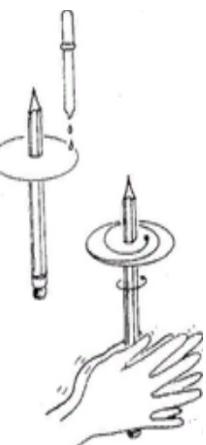
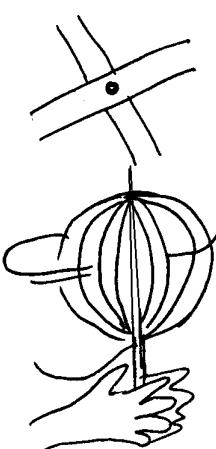
Цель эксперимента: выяснить, как земное вращение влияет на потоки воздуха и воды. Материалы: плотная бумага, ножницы, карандаш, линейка,

пипетка.

Ход эксперимента: Вырежьте из плотной бумаги круг диаметром 20 см. Карападом проткните круг в центре. Капните одну капельку воды на круг рядом с карандашом. Возьмите карандаш между ладоней и вращайте круг против часовой стрелки.

Итоги: Капля воды сдвигается по бумаге по часовой стрелке.

Почему? Свободно текущая вода стремится вперед, а вращающийся бумажный круг как бы выкручивается из-под нее. Ветры и потоки воды в северном полушарии отклоняются вправо благодаря вращению Земли. Как и крутящийся бумажный круг, вращающаяся Земля как бы выворачивается из-под потоков воздуха и воды, из-за чего их направление меняется. Изменение направления движения тел под влиянием вращения Земли называется эффектом Кориолиса.



### Гидросфера

Подводные течения

Как образуются океанские течения?

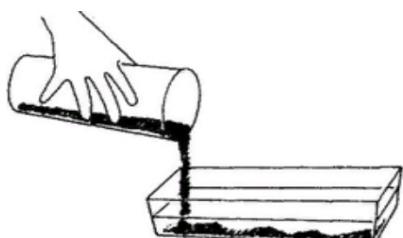
Цель эксперимента: показать наличие разных течений в водоёмах

Вам понадобятся: двухлитровый стеклянный судок, поваренная соль, мерный стакан (250 мл), мерная или чайная ложка (5 мл), синяя пищевая краска.

Ход эксперимента: на три четверти наберите в стакан воды (около 200 мл); насыпьте в воду 6 ложечек (90 мл) соли и размешайте; накапайте краски в воду, пока она не станет синей; Наполовину наполните судок водой; медленно выливая в судок подкрашенную соленую воду, наблюдайте, как она себя ведет.

Итоги: подсиненная вода идет на дно, образуя синие волны под прозрачной водой.

Почему? В результате разницы в плотностях различных жидкостей происходит их перемещение относительно друг друга. Морская вода соленая, но, когда слои различной степени солености оказываются вместе, более соленая вода стремится занять место под менее соленой и поэтому — более легкой водой.



## Рубрика «Ответы на предыдущий номер»

### 1. Рубрика «Как хорошо мы знаем механику?»

Автор: Гилемханова Ясмина

1. Ареометр 2. Акустика 3. Блок 4. Вес 5. Звук 6. цветка; III – венерина мухоловка.  
Инертность 7. Маятник 8. Резонанс 9. Перемещение 10. Траектория 11. Хрупкость 12. Ускорение 13. Упругость 14. Статистика 15. Отражение звука 16. Микрофон 17. Невесомость 18. Когерентность 19. Инфразвук 20. Закон Архимеда 21. Законы Кеплера 22. Колебания

### 2. Рубрика «Географическое шифрование на мобильном телефоне»

Автор: Исаев Антон

1. Рельеф 2. Антициклон 3. Дельта 4. Инфильтрация 5. Выветривание 6. Ионосфера 7. Фьорд 8. Инсоляция 9. Тектоника 10. Щит 11. Долгота 12. Геоид 13. Межень 14. Песок 15. Шельф 16. Перегной 17. Туман 18. Дания 19. Англия 20. Сицилия

### 3. Рубрика «Биологическая олимпиада»

Автор: Ганеев Карим

- Задание №1. 1 стихотворение – ласточка-насекомоядная; 3 стихотворение – у бабочки 4 крыла.

Задание №2. I – инсульт; II – анорексия.

Задание №3. I – летучая мышь; II – формула

III – венерина мухоловка.

Задание №4. Аневризма сосудов головного мозга.

Задание №5. Перистальтика.

### 4. Рубрика «Физический кроссворд»

Автор: Сагдеев Марат

По вертикали: 1. Реостат 2. Предохранитель 4. Амперметр 5. Двигатель 7. Протон 10. Атом 14. Диод 16. Электрон 18. Ключ

По горизонтали: 3. Конденсатор 6. Напряжение 8. Сопротивление 9. Гальванометр 11. Ток 12. Нейтрон 13. Ядро 15. Диэлектрик 17. Продоводник 19. Мощность

### 5. Рубрика «Что? Где? Когда?»

Авторы: Улыбин Г.И. и Аникеев И.А.

1. H<sub>2</sub>O 2. Белки 3. Третий закон Ньютона 4. Бразилия 5. Число ПИ 6. Оса, осы 7. Мозг 8. Галактика Млечный путь 9. Теорема Пуанкаре 10. Четыре новых элемента в Таблице Менделеева (Нихоний, Московий, Теннессин, Оганиссий).



## Рубрика «Горячие клавиши»

Автор: Ананьев Сергей

Многие из нас часто пользуются программами от Microsoft, и делают много лишних действий, например, переключение жирности и стилей текста в Word, и сегодня мы подобрали специально для вас горячие клавиши, которые значительно упроят работу на компьютере.

### Microsoft Word

Ctrl + O – открытие документа  
Ctrl + N – создание документа  
Ctrl + A – выделить весь текст  
Ctrl + B – полужирное форматирование  
Ctrl + I – курсивное форматирование  
Ctrl + U – подчёркивание  
Ctrl + [ – уменьшение размера текста (на одну единицу)  
Ctrl + ] – увеличение размера текста (на одну единицу)  
Ctrl + E – выравнивание по центру  
Ctrl + R – выравнивание по правому краю  
Ctrl + L – выравнивание по левому краю  
Esc – отмена команды  
Ctrl + Y – отмена команды



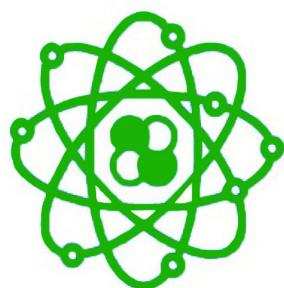
### Microsoft Excel

Ctrl + page – переключение между вкладками листа слева направо  
Ctrl + page up – переключение между вкладками листа справа налево  
Ctrl + shift + & – вставка внешних границ в выделенные ячейки  
Ctrl + shift + \_ – удаление внешних границ в выделенных ячейках  
Ctrl + shift + ~ – применение общего числового формата  
Ctrl + shift + \$ – применение денежного формата с двумя знаками после запятой  
Ctrl + shift + % – применение процентного формата из дробной части  
Ctrl + shift + ^ – Применение экспоненциального числового формата с двумя десятичными знаками  
Ctrl + shift + # – Применение формата даты с указанием дня, месяца и года  
Ctrl + shift + @ – применение формата времени с отображением часов и минут с индексами AM или PM



### Microsoft Power Point

Ctrl + N – создание новой презентации  
Ctrl + B – преобразование текста в полужирный  
Alt + H/F/S – изменение размера текста  
Alt + W/Q – открытие диалогового окна «масштаб новой лентой»  
Ctrl + X – вырезание выделенного текста, объекта или слайда  
Ctrl + C – копирование объекта  
Ctrl + V – вставка скопированного объекта  
Ctrl + Z – отмена последнего действия  
Ctrl + S – сохранить презентацию  
Shift + Tab – выбрать следующий объект на слайде  
Ctrl + shift + M – сгруппировать / разгруппировать



# Квантум

**Верстка и дизайн:**

Аглямов Родион

**Дополненная реальность:**

Бастраков Дамир Николаевич,

Иванов Алексей,

Минниханов Шамиль,

Старцев Вячеслав

**Руководители:**

Аникеев Илья Аркадьевич,

Синцова Юлия Валерьевна

**Креативная группа:**

Аскаров Богдан,

Ганеев Карим,

Екатерина Петрова

**Партнеры:**

Казанский (Приволжский) федеральный университет