

Ж

ЛЕОНАРДО



12+



$$I = I_0 \cos^2 \theta$$

$$n = \frac{c}{v} \quad \lambda_n = \frac{\lambda}{n}$$

$$2L = m\lambda$$

$$RL = \left(\frac{n+1}{2} \right) \lambda_2 \quad (n=0)$$

$$\theta = 1.22 \frac{\lambda}{d}$$

$$\sin \theta = 1.22 \frac{\lambda}{d}$$

$$a \sin \theta$$

$$I = I_m$$

$$\Delta \theta_{hw} > \frac{\lambda}{Nd \cos \theta}$$

$$I_0 = I_{x0}^{-12}$$

6 ШАГОВ К УСПЕХУ

стр. 20

УСАТЫЙ РОБОТ

стр. 16

ЧЕМ КРУТ IRONMAN

стр. 29

ЮЛИЯ АМШЕЙ. МОДЕЛЬ: АЛИНА ЛЕВЫДОВА

ISSN 2305395-X



12



29

WWW.LUISBELERIQUE.COM

Журнал «Я Леонардо»
№3 (9), осень 2013
Номер подписан в печать
3 сентября 2013

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС77-46357 от 26.08.2011

Учредитель и издатель
АНО «Образовательный центр
«Участие»
Адрес редакции и издателя
195196, Санкт-Петербург,
ул. Стахановцев, 13а
Тел: (812) 640-21-31
e-mail: glavred@ileonardo.ru

Типография
ООО «ПроФПринт»
Адрес типографии
Санкт-Петербург, пос. Парголово,
ул. Ломоносова, 113

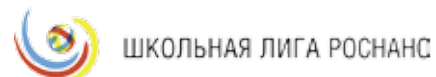
Номер заказа

Тираж
5000 экз.
Цена свободная

Главный редактор Тимофей Федотов
Научный редактор Антон Сабанцев
Редактор, корректор
Алиса Целовальникова
Дизайнер Александр Чернускулов
Художник Таисия Питыко

Над номером работали:
Юлия Амшей, Анастасия Болтунова,
Анатолий Бучин, Андрей Васильев,
Наталья Громова, Андрей Злобин,
Елизавета Ландау, Сергей Ли, Эля
Мельцина, Анастасия Панова, Ксения
Смирнова, Полина Топчиян, Наталья
Федотова, Юрий Филиппов.

Журнал издается при поддержке проекта
«Школьная лига РОСНАНО», который
объединил школы из различных регио-
нов страны, стремящиеся к обновлению
педагогических подходов в области
естественно-научного образования.



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО

В НОМЕРЕ

4

АПРЕЛЯ СЛАВЫ

Что такое осень? Самое красивое время года. Время шуршать разноцветными листьями в парке. А еще это время совершать научные открытия. Про них и поговорим.

6

В ГОСТИ К УЧЕНЫМ

Посмотрев очередной фильм ужасов о том, как генетически модифицированные животные поработают планету, мы отправились в гости к ученым, которым недавно привезли трансгенных мышей из США.

МИРОВАЯ НАУКА

Плохая новость: даже самый лучший игрок в шашки не сумеет обыграть компьютерную программу. Хорошая новость: в игре Го у человечества еще есть шанс!

16

САМ СЕБЕ ЛАБОРАНТ

Он рычит, он жужжит и усами шевелит. Знакомься, твой первый самодельный робот.

ШКОЛА

Вечно нас окружают сплошные правила! В школу нельзя без «сменки», вилку нужно держать в левой руке, а «жи-ши» писать через «и»... Кстати, мы придумали для тебя еще шесть правил.

20

25

ПЯТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Скучно решать задачки по физике, математике или химии? Мы знаем, как тебе помочь. Попробуй решить задачки, которые требуют знания всех предметов одновременно!

29

ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ

Так как у нас нет времени, чтобы накачать такие же бицепсы, как у Тони Старка, мы решили хотя бы скопировать его чудо-костюм.

32

НОМО UNIVERSALIS

Чего только ни изобрел Леонардо да Винчи! А ты знал, что сфумато и кьяроскуро тоже его рук дело? И мы очень удивились, когда узнали... что это такое.

36

ИСТОРИЯ УСПЕХА

Биография гениального математика Эвариста Галуа, не дожившего до 21 года, — самая трагическая история успеха, когда-либо выходившая на страницах «Я Леонардо».

40

МОЛОДЫЕ И УСПЕШНЫЕ

Мы оторвали двух знатоков «Что? Где? Когда?» от чтения Википедии и вывели их на прогулку по центру Петербурга.

45

ЧЕМ БЫ ЗАНЯТЬСЯ?

Наверное, в конце журнала тебе бы хотелось прочесть еще один серьезный текст о науке. А тут фильмы, сайты, приложения. Извини.

50

ПОГРУЖЕНИЕ

Едва ли несколько фотографий передадут тебе в полной мере, как было здорово в Наногrade-2013, если ты его пропустил. Но хотя бы легкое чувство зависти они вызвать должны.

ПИСЬМО РЕДАКТОРА

О ВЕРЕ В УСПЕХ

В ВКонтакте сотни сообществ, посвященных личной эффективности. Уверен, твоя лента новостей тоже пестрит постами, типа «18 правил, которые помогут добиться своего» и «10 заповедей миллиардера». Многим ли из участников (а их сотни тысяч!) этих групп реально помогает подобная «накачка»?

В книжных магазинах на самых «продающих» полках рядом с популярными детективами и «Гарри Поттером» соседствуют книги, призванные дать ответ на вопрос «Как стать успешным?» Многие ли из читателей действительно «срывают банк»?

Купив и изучив одну из таких книг, мы тоже не устояли перед соблазном и на ее основе подготовили собственную подборку «6 золотых правил эффективности» (стр. 20). Поможет ли тебе наш материал улучшить собственную жизнь?

Я думаю, что чтение подобных правил как минимум помогает поверить в неотвратимость успеха. А ведь уверенность в собственной силе действительно делает человека сильнее.

Кстати, при печати этого номера мы подмешали в краску эликсир успешности. Не благодари.



Главный редактор
Тимофей Федотов
glavred@ileonardo.ru

АЛЕЯ САВЫ

Осень — время вернуться к работе и совершить собственное открытие. Мы расскажем, как это получалось у других, пока ты только собираешь мысли в кучу после каникул.

3 сентября 1984

года англичанин **Алек Джеффрис** выяснил, что ДНК человека так же уникальна, как и отпечатки пальцев. В результате родилась генетическая дактилоскопия — принцип определения личности человека по волосу, слюне, частичке кожи или капле крови. Кроме того, благодаря уникальности ДНК специалист может легко проверить или установить родство.

«Генетические отпечатки» уже помогли многим родителям найти своих детей, а также спасли тех, кто оказался незаслуженно осужден.

13 сентября 1929

года английский бактериолог **Александр Флеминг** во время исследования защиты организма человека от инфекционных заболеваний пришел к парадоксальному выводу: вещество, которое уничтожает возбудителей инфекции, синтезирует обычная плесень. Способа широкого применения препарата, названного пенициллином, пришлось ждать девять лет — до выделения его чистой формы. А уже во время Второй мировой войны с его помощью врачи спасли бесчисленное количество жизней.

19 сентября 1648

года француз Флорен Перье, по просьбе своего тестя **Блеза Паскаля**, совершил эксперимент, доказавший существование атмосферного давления. Блез предположил, что ртуть внутри стеклянной трубки у подножия полутораклометровой горы поднимется гораздо выше, чем на ее вершине. Так и произошло: разница составила восемь сантиметров! Надо сказать, в те времена за столь нетривиальные предположения можно было с легкостью угодить на каторгу, но Паскаль пошел до конца. В итоге именно в его честь названа единица измерения давления. А Флорен Перье нужен был ему лишь для того, чтобы взобраться на вершину той самой горы: сам ученый передвигался на костылях и подъем бы просто не осилил.

25 сентября 1818

года Джеймс Бланделл, еще один уроженец Туманного Альбиона, провел первую в мире операцию по переливанию крови от человека к человеку. Он перелил рожавшей женщине больше ста граммов крови ее мужа — операция прошла успешно. О том, что кровь может быть несовместима, ученый узнал позже на других примерах.

23 октября 1814

года англичанин **Джозеф Карпю**, сняв с лица одного из своих пациентов повязку, воскликнул: «Бог мой, да это же нос!» Еще три дня назад у больного отсутствовал орган обоняния. Это была первая в Европе успешная пластическая операция: необходимую кожу хирург вырезал со лба и щек пациента.

27 октября 1951

года Гарольд Джонс на базе Саскачеванского университета в Канаде впервые применил для лечения онкологического заболевания радиационное облучение. Лучевая терапия была призвана уничтожить клетки, образующие опухоль.

6 ноября 1919

года в Лондоне астроном **Артур Эддингтон** представил доказательство теории относительности Эйнштейна. Именно с этого подтверждения одной из революционных идей ученого и началась его всемирная слава.



Корреспонденты «Я Леонардо» посетили лабораторию на базе Института физики СПбГУ и узнали, как ученые ищут лекарство от болезни Альцгеймера и как им в этом помогают мыши из Америки.

Текст: **Андрей Васильев, Антон Сабанцев**
Фото: **Сергей Ли**

Микроскопы — одно из главных «орудий» почти любой биологической лаборатории



ПОТРЯСАЮЩИЕ МОЗГ

НАУКА НАД ТАНКАМИ

Когдаходишь в здание, где находится лаборатория Ильи Безprozванного, мысль, что здесь развивается наука мирового уровня, не укладывается в голову. В этом не убеждают ни милая бабушка-ключница на входе как единственный представитель системы охраны, ни обшарпанные стены лестничных пролетов.

— Два года назад и наш четвертый этаж был в таком состоянии, — рассказывает встречающая нас

аспирантка Полина Егорова (кстати, получившая недавно аспирантскую стипендию президента РФ). — Тут было просто обычное учебное помещение, которое принадлежало кафедре КГМ — колесно-гусеничных машин. Ниже нас, кстати, по-прежнему они, туда можно спуститься, на модели танков посмотреть.

Сама лаборатория — это комплекс помещений, в который входят две приборные комнаты, кабинет биохимии, пространство для работы с лабораторными животными и еще

несколько помещений. Основное орудие труда, конечно, микроскопы. В том числе такие, которые позволяют заглядывать вглубь живых тканей. Процесс обустройства продолжается по сей день параллельно научной работе, которая уже приносит вполне конкретные результаты и приближает нас к пониманию причин заболеваний мозга.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ МЫШИ

Мегагрант — средства, выделяемые правительством в рамках

программы по привлечению в Россию ведущих ученых мира, — на создание этой лаборатории был получен в ноябре 2011 года, а уже в декабре 2012-го она была открыта. Все оборудование абсолютно новое. В дальнем углу — виварий, отдельное помещение для работы с лабораторными животными. Заглянуть туда от двери нам позволили, пройти и тем более фотографировать — нет. Доступ туда разрешен только сотрудникам.

— Совсем недавно к нам из Америки приехали специальные трансгенные мыши — с болезнью Альцгеймера, например, — продолжает Полина. — Мы их официально везли, по всем правилам. По-моему, в России никто так до нас еще не делал. За океаном большинство ученых методом In Vitro работают — в пробирке, а мы настраиваем методику для In Vivo — то есть в живом организме. Технология древняя, но сейчас ее мало кто использует — слишком

сложно. На кошках заниматься электрофизиологией проще, у них мозг достаточно большой, а с мышами труднее. Но приходится работать с ними, потому что кошек трансгенными не сделаешь.

Перед тем как запустить проект в Петербурге, все молодые ученые прошли американскую стажировку. В Далласе Полина совершенствовалась, например, в электрофизиологии на срезах мозга:

— До отъезда в Америку никто из нас на животных не работал: ▶



«СПИСЫВАТЬ В АМЕРИКЕ НЕ ДАЮТ»

Полина Егорова поделилась своими впечатлениями от поездки в Америку на стажировку.

— Работа в ведущей лаборатории мира полезна, чтобы хотя бы понимать, как получают данные для журнала «Science», например.

Я не могу сказать, что мне очень понравилось там жить. Хотя в Техасе русских почти нет, их там любят. Но чего-то все равно не хватает: может, это и есть тоска по Родине. У них атмосфера другая: не бывает, как у нас, чтобы какую-то большую работу все по частям делали, каждый только за себя. Списывать на тестах никому не дает.

Относятся в Америке к науке как к ведущей области. Когда в неформальной обстановке говоришь, что нейроисследованиями занимаешься, люди понимают, насколько это престижно. А в России первым делом спрашивают: а на что ты живешь? Может ли у нас что-то измениться в лучшую сторону? Если будет больше таких лабораторий, как наша, — вполне.

непривычно, первое время очень жалко их было. Здесь лабораторию пытаются обустроить по примеру той, что в Далласе. Единственное — есть проблема с реактивами. У нас за полгода нужно знать, что тебе понадобится, чтобы сделать заказ. В Америке подобные вопросы решаются гораздо проще.

При лаборатории со следующего учебного года начнет действовать магистерская программа «Нейробиологическая инженерия». Весь курс заточен под нейронауку, и в результате Илья Безprozванный будет получать новые кадры для своих исследований. К приему студентов все готово, вплоть до новеньких англоязычных учебников.

НИЗКО ВИСЯЩИЙ ПЛОД

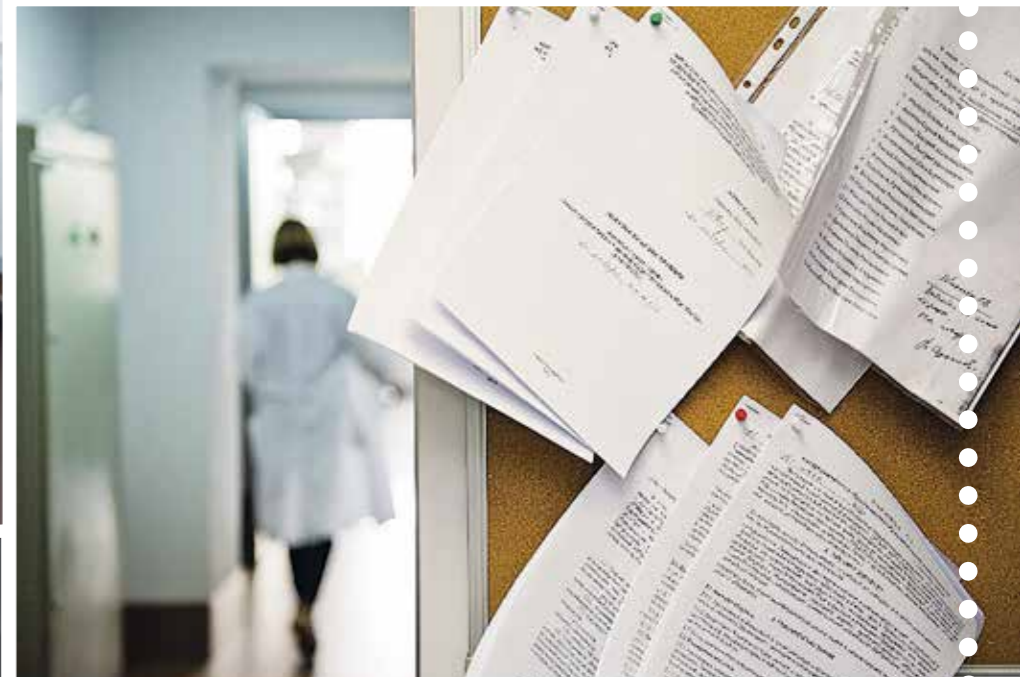
Дверь открывается, входит сам Илья Безprozванный. Тут же он отдает распоряжение подготовить все для собрания сотрудников. Пока оно не началось, мы просим Илью Борисовича рассказать о своем проекте.

— В Америке моя лаборатория с 1996 года занимается нейродегенеративными заболеваниями — теми, при которых нарушаются функции мозга, особенно с возрастом. Почему это происходит пока не очень понятно, поэтому на сегодня нет и лекарств. По всему миру врачам нечего предложить людям при потере памяти, изменениях личности. Поэтому исследования и ведутся очень интенсивно. На людях, понятное дело, мы экспериментировать не можем. Основной объект — животные, у которых смоделированы генетические формы этих заболеваний. Для этого варианты человеческих генов, вызывающие эти мутации, вставлены в геном мыши.

Мы занимаемся преclinical исследованиями. На этой стадии важно понять, как именно возникает патология. Затем нам важно выявить так называемый белок-мишень — тот белок, на который должно быть направлено лекарство. Следом на модели животного мы показываем, как лекарство должно работать, демонстрируем его пользу. И только потом начинаются переговоры с клиниками, которые могут взять препарат себе для проб на пациентах.



Мегагрант помог лаборатории закупить дорогое оборудование



Я Вижу и то, что моя работа нужна людям, и то, что, с точки зрения самой науки, это интересная проблема

— Сколько времени проходит от начала экспериментов до создания нового лекарства?

— Все зависит от самого лекарства. Есть простой вариант: препарат уже существует, но используется для лечения иного заболевания. Нам нужно просто доказать его пользу в другой области. На Западе это называют «низко висящий плод», очень легкий путь. А вот если нужно создавать лекарство с нуля, находить новый белок-мишень, процесс может растянуться на много лет. Но в основном из-за клинических исследований, свои идеи мы проверяем достаточно быстро. Часть наших проектов, к слову, напрямую с лекарствами не связана. Мы можем проверять варианты того, почему некоторые заболевания вообще возникают, такие исследования тоже очень полезны. Например, мы установили, что при болезни нарушается сигнальная функция нейрона. Вполне возможно, что кого-то сам этот факт натолкнет на решение проблемы и впоследствии на создание препарата.

— Видите ли вы перспективы генной терапии в лечении заболеваний мозга?

— Вижу и даже думаю, что в итоге проблема и будет решена таким путем. Но этим мы не занимаемся. В этой области существует множество серьезных технических барьеров. Пока соответствующие люди их преодолевают, я считаю, полезно обратить внимание на другие, более простые подходы, которые в перспективе помогут и генной инженерии.

— Что преобладает в вашей работе: научный интерес или желание принести пользу человечеству в виде лекарства от страшной болезни?

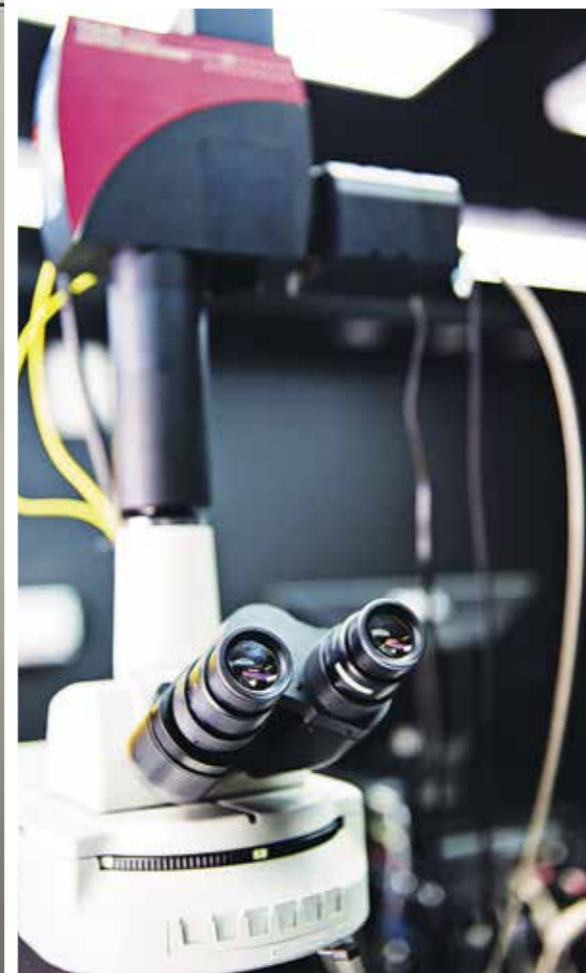
— Я занимался и фундаментальной наукой, которая не имела выхода на практику, у меня нормально это получалось, но удовольствия не было. Вот кому-то нравится решать кроссворды, а мне — нет. Вроде бы ты доказываешь, что что-то знаешь и умешь, но большинству людей это все равно. А здесь я вижу и то, что моя работа нужна людям, и



Руководитель лаборатории
Илья Безпрозванный



Подобно офисным работникам, сотрудники
лаборатории много времени проводят
за компьютерами



Жаль, что в России еще так много пережитков советского прошлого, к которым относится система фиксированных ставок для научных сотрудников

то, что, с точки зрения самой науки, это интересная проблема.

ВРЕДНЫЕ РЕЛЬСЫ

— Как школьнику, который тоже хочет приносить пользу обществу, начать путь в вашу лабораторию?
— Как ни странно, больше биологии нужны физика и математика.

Физико-математическая база всю жизнь потом поддерживает. Я вижу по многим своим сотрудникам: в свое время они ее не получили, а сейчас нагнать уже почти невозможно. Эксперименты проводят, результаты получают, а интерпретировать их тяжело. Я вот, например, химию к сожалению недостаточно

хорошо освоил в свое время, но физику с математикой знаю.

При выборе дальнейшего пути я бы посоветовал пробовать разное. У нас почему-то принято прийти на втором курсе в одну лабораторию и так до пенсии в ней и работать. Но ведь нельзя с первого раза определить, что тебе близко! Нужно с разными темами и подходами знакомиться. Слишком рано вставать на одни рельсы и не сходить с них — вредно. И параллельно, конечно, нужно язык совершенствовать. Вся мировая наука — на английском языке, со всеми своими сотрудниками я переписываюсь в основном на английском.

— Человек, когда выбирает науку как сферу своей деятельности, конечно, думает об обеспечении достойной жизни. В науке можно прилично зарабатывать?

— Важно понимать вот что: очень велика разница между подходами к этой теме в России и в Америке. Здесь считается, что ты будешь ученым всю жизнь, если пошел в науку. А там: получил образование и делай с ним, что хочешь. Можешь свою фирму открывать, можешь аналитиком пойти работать в инвестиционный фонд. И никаким предательством науки это никто не считает. Те, кому интересна сама наука, идут на достойный, но более скромный уро-

вень заработной платы. Мой сын, например, выбрал образование врача, наукой не стал заниматься. Во многом потому, что врачи лучше обеспечены. Когда у тебя есть знания, навыки, ты волен сам решать, как развивать карьеру.

— Переход России на систему грантов — правильный шаг?

— Безусловно. Те, кто получают гранты, достойно себя обеспечивают. Жаль, что в России еще так много пережитков советского прошлого, к которым относится система фиксированных ставок для научных сотрудников, причем ставок маленьких. В то же время за них ведь и бороться не

нужно, они гарантированные. В Америке вообще нет никаких фиксированных зарплат, доход — только с грантов. За исключением государственных институтов здоровья, которые как раз поэтому намного слабее университетов. За те же деньги они выдают намного меньше научной продукции, чем университеты, потому что у них нет таких стимулов. Поэтому в Америке в 70-ые годы ушли от системы занятий наукой в государственных бюджетных институтах и переориентировались на науку в университетах по грантовому механизму. В результате — резкий подъем продуктивности, особенно в биомедицинской области. ●



КОГО ПРИТАЩИЛИ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ?

Текст: **Антон Сабанцев, Анатолий Бучин**

Идея создания думающих машин волнует людей с давних пор, но именно сейчас развитие вычислительной техники сделало реальным то, что раньше казалось недостижимым. Появились компьютеры, способные понимать речь, ориентироваться в пространстве и даже писать научные статьи. Так возможно ли все-таки создание думающего робота?



Алан Тьюринг

звание «Тест Тьюринга». Идея теста заключается в том, что экзаменатор общается с двумя испытуемыми в текстовом режиме (как, например, ты общаешься с друзьями ВКонтакте), один из которых — машина, а другой — человек. Цель экзаменатора — определить, кто есть кто. Тест считается успешным, если машине удастся обмануть эксперта. Несмотря на простоту, ни одной программе до сих пор не удалось его пройти.

Хотя настоящего думающего робота создать пока не удалось, различные современные подходы позволяют непрерывно расширять область задач, которые способны решать компьютеры, даже в тех сферах, которые всегда считались доступными лишь людям, например, искусство или речь.

СИМВОЛЬНЫЙ ПОДХОД

Первые достижения в создании искусственного интеллекта были связаны с использованием возможностей математической логики. Уже в 1956 году была создана программа с говорящим названием «Logic Theorist», которая смогла доказать 38 из 52 теорем, описанных в книге Бертранда Рассела и Альберта Уайтхеда «Основания математики», причем для некоторых из них она смогла найти новые, более простые доказательства. В это же время были созданы программы, способные правдоподобно имитировать переписку с живым человеком (правда, недостаточно хорошо для прохождения теста Тьюринга), и многие другие.

Все эти программы основывались на предположении, что интеллект заключается в осуществлении операций над различными символами по законам логики. На этом принципе были основаны первые коммерчески успешные программы искусственного интеллекта — экспертные системы. Они позволяли частично заменить работу реального эксперта, например, оценить риск организации при предоставлении кредита клиенту. Такая программа работает с

ОТ ПОДНЕВОЛЬНОГО ТРУДА К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

Первые упоминания об искусственных разумных существах можно обнаружить еще в греческой мифологии. Согласно легендам Гефест, по просьбе Зевса, создал бронзового гиганта Талоса, который охранял Елену на острове Крит. В средние века появились предания о гомункулах и Големе — о созданных человеком разумных существах. С



Франкенштейн

Мэри Шелли и пьесы Карела Чапека «R.U.R.» («Россумские Универсальные Роботы»). Кстати,

конца XIX века искусственные живые существа стали неотъемлемой частью культуры, начиная с «Франкенштейна»

именно в этой пьесе Чапек впервые использовал придуманное с братом Йозефом слово «робот» (почешски «robot» означает «подневольный труд»).

До середины XX века разговоры о разумных машинах носили чисто теоретический характер, но уже в 1956 году разработка искусственного интеллекта приобрела статус научной дисциплины. Произошло это благодаря появлению электронных вычис-



Карел Чапек

рует благодаря обмену нейронов электрическими импульсами, а вычислительные машины позво-

лительных машин, а также прорыву в нейробиологии. Наука о мозге могла понять, что нервная система функционирует

благодаря обмену нейронов электрическими импульсами, а вычислительные машины позво-

лили описывать эти процессы с помощью программ. Вскоре стало понятно, что создание искусственного интеллекта требует как минимум понимания значения словосочетания «искусственный интеллект». Алан Тьюринг нашел элегантный выход: вместо того, чтобы пытаться сформулировать, что же такое «интеллект», он предложил определять, есть он у машины или нет, способом, который получил на-

Бронзовый гигант Талос, — пожалуй, первый робот в мировом фольклоре (кадр из фильма «Язон и аргонавты», 1963 год)



ВО ЧТО ИГРАТЬ ПРОТИВ РОБОТА?

В 1994 году программа Chinook стала чемпионом мира по шашкам, впоследствии защитив этот титул в 1996 году. В 2007 году команда разработчиков Chinook закончила полный анализ всех возможных комбинаций этой игры, и Chinook стала непобедимой. На сегодняшний день шашки — самая сложная полностью проанализированная игра, в ней имеется 5×10^{20} возможных комбинаций фигур на игровом поле. Но не стоит отчаиваться, потому что все еще существуют игры, в которых человек легко побеждает компьютер. Например, к ним относится китайская игра Го. Выглядит она достаточно просто: поле состоит из сетки 19×19 и двух видов шашек: черных и белых. Целью игры является захват территории, это чем-то напоминает игру в точки. Однако, несмотря на простоту правил, в этой игре существует огромное количество возможных комбинаций. Если в шахматах после четвертого хода от начала партии может возникнуть несколько сотен тысяч различных вариантов, то в Го их число превышает шестнадцать миллиардов. Так что пока не во всех играх компьютер сильнее человека.



Игра Го

базой знаний (набором фактов и правил, формализующих работу экспертов в данной области) по определенным логическим законам. Но далеко не все проблемы могут быть решены в рамках строгой логики, поэтому зачастую в таких программах используется нечеткая или вероятностная логика. В чем ее особенность? В случае четкой логики есть только два значения: 1 и 0 — «относится» или «не относится». Представь, что ты смотришь на дерево и можешь точно сказать, что это — береза или дуб: одно и то же дерево не может одновременно быть и березой, и дубом. В случае вероятностной логики есть 1 и 0, а также все значения между ними (чем больше значение, тем больше «относится»). Ты видишь на горизонте дерево, но не можешь точно сказать, какое именно. Так появляется оценка: «Хм, скорее всего, это дуб».

Весьма ограниченный успех этого подхода продемонстрировал одну важную вещь: интеллект —

это не просто способность логически мыслить. Поэтому для решения сложно формализуемых задач (например, распознавание речи) пришлось отказаться от красоты и стройности формальной логики.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Сторонники иного подхода считают, что в основе работы искусственного интеллекта может лежать обучение машины.

Разработчики искусственных нейронных сетей были вдохновлены работой настоящих нейронов в мозге. Только вместо реальных клеток программисты стали использовать уравнения, моделирующие их работу.

В настоящей нейронной сети есть особые нейроны — входные. Именно они получают сигналы от внешнего стимула, которым может быть все, что угодно: изображения, отдельные звуки и даже человеческая речь. Но для того, чтобы передать полученную информацию, входным нейронам необходимо перевести сигнал стимула на их «язык». Это уже работа другого вида клеток — рецепторов, которые преобразуют информацию о стимуле в нервные импульсы. Это, например, палочки и колбочки в сетчатке глаза. Подобные рецепторы есть и в искусственных нейронных сетях: при обработке изображений это фотоэлементы, звуков — микрофоны.



Разработчики искусственных нейронных сетей были вдохновлены работой настоящих нейронов в мозге

В настоящей нейронной сети есть еще выходные нейроны, активность которых интерпретируется как результат. Обработка информации в сети происходит следующим образом: преобразованный входными нейронами сигнал от рецепторов попадает в сеть, затем переходит к следующим нейронам и обрабатывается за счет взаимодействий между ними через синапсы. Например, если сеть занимается распознаванием букв алфавита, то после успешного обучения на выходе будут активны нейроны, соответствующие различным буквам.

Для того чтобы сеть могла правильно классифицировать вход, связи между нейронами должны быть правильно подобраны. В 1943 году нейрофизиолог Френк Розенблатт создал модель нейросети, которая называется перцептрон (от лат. perceptio — восприятие): в начале обучения связи между нейронами являются одинаковыми, затем сети предъявляются различные буквы по несколько раз, и если буквы классифицируются правильно на выходных нейронах, то связи, приводящие к правильной классификации, усиливаются, а если нет, то ослабляются. Таким образом, после предъявления большого количества стимулов сеть учится их распознавать. При этом, чем больше букв необходимо выучить сети, тем большим должно быть количество нейронов. В качестве результата такая сеть может распознавать буквы, которые лишь отдаленно напоминают те, которые использовались при обучении. Более того, буквы могут быть повреждены или написаны другим шрифтом, но сеть все равно сможет их распознать!

На самом деле многие программы используют такой подход, например, программа Fine Reader, которая распознает изображение и переводит его в текст, используя в своей работе нейросети. По такому же принципу работает распознава-

ние рукописного ввода на телефонах и планшетах.

РАЗУМНЫЕ РОБОТЫ УЖЕ РЯДОМ?

Итак, полным ходом идет работа над созданием искусственного интеллекта — программ, обладающих, хотя бы частично, свойствами человеческого интеллекта. Пока что лучше всего ученым удается решение конкретных, специализированных задач: распознавание образов, автоматизированное написание финансовых отчетов или, например, описание итогов спортивных игр на основе статистических данных о ходе игры. Создание так называемого «сильного» искусственного интеллекта, то есть полноценного искусственного сознания, до сих пор представляется трудно достижимой целью. Тем не менее попытки его создания чрезвычайно полезны, так как позволяют лучше понять, что такое человеческий разум. Сегодня основная работа направлена на создание алгоритмов, позволяющих компьютерам осуществлять логические размышления, собирать, систематизировать и оперировать знаниями об окружающем мире, ставить цели и искать оптимальные пути их достижения, обучаться, распознавать речь и многое другое. «Сильный» искусственный интеллект должен объединять все эти алгоритмы и осуществлять взаимодействие между ними. При этом современные тенденции развития этой области свидетельствуют о том, что, если «сильный» искусственный интеллект будет создан, большую роль в его создании будут играть нейронные сети, а значит, мы вряд ли будем знать в точности, как он работает. Стоит также отметить любопытное явление: многие успехи в развитии искусственного интеллекта, которые казались невозможными ранее, после их достижения не воспринимаются как «О, это же действительно искусственный разум!» Так что вполне возможно, что мы просто не заметим появления разумных роботов. Смотри в оба! ●



ЗАМЕНЯТ ЛИ РОБОТЫ УЧЕНЫХ?

Казалось бы, кому, как не ученым, меньше всего стоит бояться, что машины смогут с ними конкурировать. Но не тут-то было: программисты из Массачусетского технологического института создали программу под названием SCIGen, способную «писать» тексты, посвященные разработке новых компьютерных алгоритмов, с иллюстрациями, графиками и всеми остальными необходимыми атрибутами. Правда, эти тексты похожи на научные статьи лишь по форме, осмысленность их стремится к нулю. Авторы создали эту программу для того, чтобы вывести на чистую воду конференции, которые публикуют присылаемые на них тезисы не глядя, и им это удалось. Тексты, сгенерированные программой, были приняты к публикации в сборниках тезисов сразу нескольких конференций. Группа российских ученых решила проверить, насколько тщательно подходят к отбору статей в отечественных журналах, и перевела текст, сгенерированный SCIGen, на русский язык. В итоге эта «статья» под названием «Корчеватель: Алгоритм типичной унификации точек доступа и избыточности» была опубликована в «Журнале научных публикаций аспирантов и докторантов»!

В ОДНОМ ШАГЕ ОТ ОПТИМУСА ПРАЙМА

Текст: **Эля Мельцина**
Иллюстрации: **Таисия Питько**

Раньше на школьных уроках труда можно было научиться готовить еду, шить, собирать мебель и даже паять. Думаем, ты в курсе, что люди старших поколений очень любят про это вспоминать, рассуждая о превосходстве советской системы школьного образования над современной. Мы предлагаем тебе возродить традиции хотя бы частично и приобрести навыки в области пайки. А заодно собрать робота, который сам будет объезжать препятствия — почти как настоящий автобот!

САМ СЕБЕ ЛАБОРАНТ



1.

Тебе понадобятся: семь кусочков одножильного провода длиной 14 см, два двигателя с колесиками на 1,5 В, пластмассовое колесико, проволока, две скрепки, корпус под две батарейки AA и две батарейки AA, два spdt-переключателя, набор для паяния (паяльник, припой, канифоль), клей, изолента. Большую часть из перечисленного можно купить в магазине радиодеталей. Продавцы помогут найти spdt-переключатель, корпус для нужных батареек, сами батарейки, провод и двигатель с колесиками. Припой и канифоль продаются в отделах хозяйственно-строительных товаров. Кроме того, тебе будет намного удобнее работать, если под рукой окажутся кусачки, щипцы и напильник.

2.

Оголи каждый кусочек провода с обоих концов примерно на 1 см (это можно сделать с помощью кусачек). К одному из spdt-переключателей припаяй два провода. Переключатель придерживай щипцами.



3.

С одной стороны от корпуса для батареек отходят два провода (скорее всего, красный и черный). Припаяй с другой стороны еще один провод или просто прижми его батарейкой.

ВНИМАНИЕ!

При работе с паяльником следует соблюдать правила техники безопасности. Нарушение этих правил может обернуться для тебя серьезными ожогами и прочими неприятностями. Поэтому для работы привлеки в напарники взрослого, уже умеющего обращаться с данным инструментом.





4.

Вставь в корпус обе батарейки.



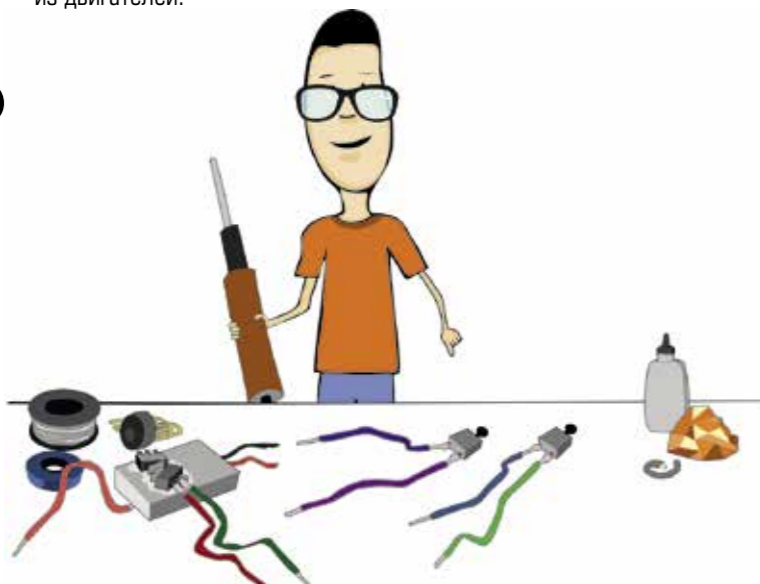
5.

Теперь к корпусу нужно приклеить оба spdt-переключателя в форме буквы V (но чтобы пластинки не касались друг друга). Для того чтобы клей лучше схватывался, сделай поверхности корпуса для батареек и spdt-переключателей шершавыми в местах их соприкосновения с помощью напильника.



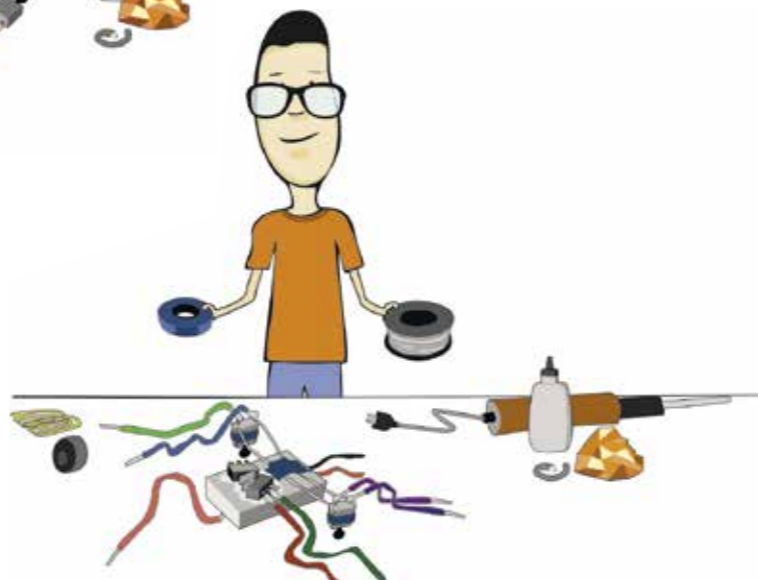
6.

Припаяй по два провода к каждому из двигателей.

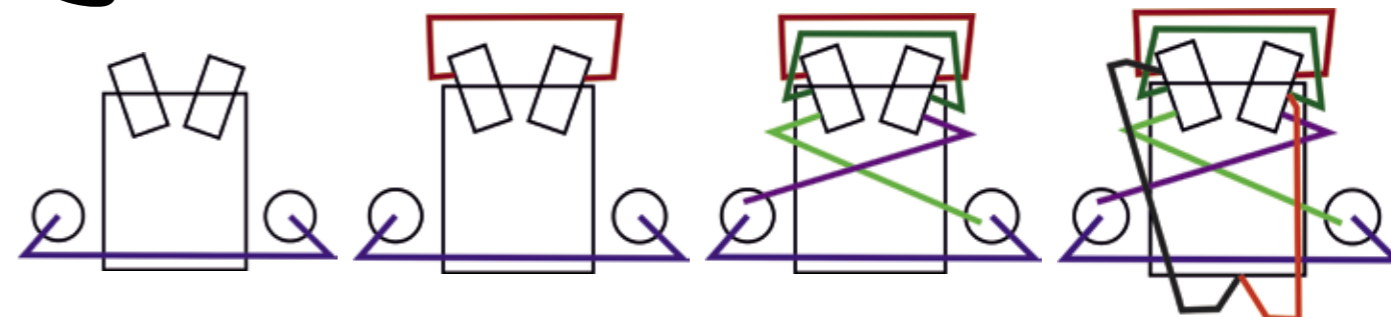


7.

Сделай из проволоки каркас для двигателей. И, чтобы он держался, примотай изолентой. Приклей к корпусу для батареек каркас с двигателями. Прежде чем клеить, проверь, чтобы колесики на двигателях крутились вперед по направлению к spdt-переключателям.



8.



«Задние» провода от батареек спаяй друг с другом.

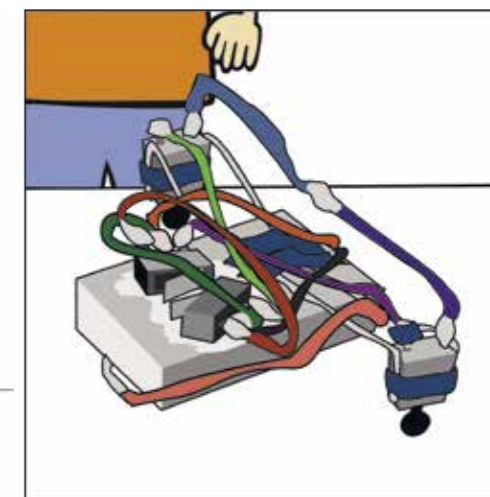
Провод, отходящий из первого выхода одного из spdt-переключателей, припаяй к первому выходу на втором переключателе.

То же самое нужно проделать и со вторыми выходами переключателей. Свободный провод от каждого двигателя соедини с третьим выходом противоположного переключателя.

Один из проводов, который изначально отходил от корпуса для батареек, припаяй ко второму выходу правого spdt-переключателя. А второй провод от батарейки — к первому выходу левого переключателя.

9.

Остался один свободный провод — он идет от батарейки. Если ты присоединишь его к одному из двигателей — робот поедет. Так что прикрепи его изолентой, а не припайвай. Так ты сможешь его включать и выключать, когда захочешь.



10.

Возьми «колесико» и продень в него кусок проволоки, после этого согни «хвостики» так, чтобы они были параллельны друг другу, соедини их сверху каркаса и приклей. Для того чтобы робот мог объезжать предметы, разогни скрепки и приклей полученные усики к spdt-переключателям. Теперь, когда один из усиков будет наткаться на предмет, он будет прижимать пластинку переключателя, выключая тем самым один из двух двигателей, за счет чего робот будет поворачивать.

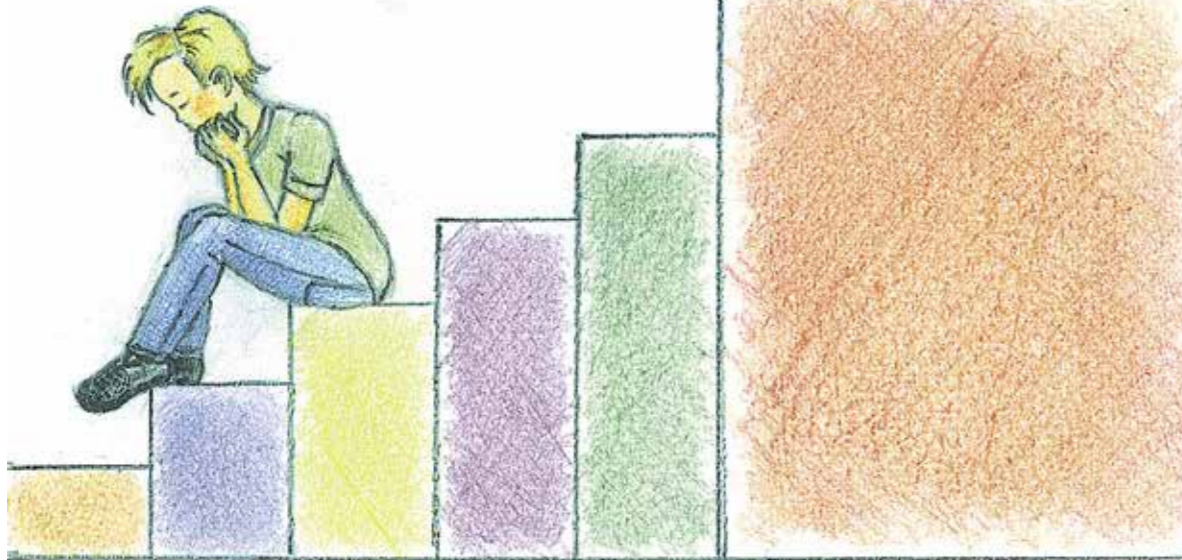


Теперь твой первый робот готов! Еще немного практики, и скоро ты соберешь ручного Оптимуса Прайма.



ШЕСТЬ ЗОЛОТЫХ ПРАВИЛ эффективности

Текст: **Алиса Целовальникова**
Иллюстрации: **Наталья Громова**



«Уважаемые пассажиры, будьте осторожны! Со второго пути отправляется поезд №387 «Лето — Учебная пора». Не забудьте помахать провожающим: морю, пляжу и веселому отдыху...»

«Ну и сон приснился!» — Ленья Федоров проснулся в холодном поту в третьем купе поезда «Адлер — Москва». — «Каждый раз такое снится, когда возвращаюсь с каникул».

— Доброе утро, Ленья!

— Здравствуйте... А мы знакомы?

Погруженный в свои мысли Ленья не заметил, как в купе вошел пожилой мужчина с портфелем.

— Нет, но у вас на столе лежит блокнот, подписанный неким Леньей Федоровым. Могу предположить, что его обладатель — именно вы.

— Да, вы правы. — Ленья смущенно потер лоб. — А как вас зовут?

— Альберт Михайлович Сайкологин — профессор психологии Московского государственного университета. Почему вы такой грустный, Леонид? Сдается мне, печаль ваша связана с предстоящей учебой.

— Откуда вы знаете? — Ленья насторожился. Какой-то странный профессор: неожиданно появился, узнал его имя, а тут уже и о проблемах расспрашивает.

— Ну, тут все просто: вы очень загорели, значит, отдыхали на море довольно долго. В уголках ваших глаз видны белые «кисочки» — места, которые не загорели, потому что вы много улыбались. Вывод — вам было весело все лето. Сейчас мы едем с юга, на вашем лице немного разочарования и волнения. Если учесть, что на календаре 30 августа, можно предположить,

что боитесь вы школы. Но, раз на вашем столе книга и блокнот, вы не лентяй, а довольно любознательный и прилежный молодой человек. Значит, вас беспокоит нечто другое, но тоже связанное с учебой.

— Вау! — Ленья был ошеломлен. Вот это мастерство! — Да, меня действительно беспокоит предстоящий учебный год. Не потому что я не люблю учиться. Я переживаю за будущие сложности и проблемы. Ведь учебный год — это серьезные нагрузки, многочисленные олимпиады, контрольные и экзамены, потом поступление в вуз. Родители будут требовать хороших оценок, а мне хочется с друзьями успевать гулять.

— Леонид, я попробую помочь вам, — профессор улыбнулся уголками рта. — Давайте так: вы будете внимательно слушать и попробуете к каждому правилу, о котором я расскажу, привести свой пример.

— Договорились!

ПРАВИЛО №1. РАЗДРАЖИТЕЛЬ — ВЫБОР — РЕАКЦИЯ



— Люди могут представить себя со стороны или выстроить проекцию какой-либо будущей ситуации и предположить свое поведение в ней. Допустим, у тебя есть определенная проблема. Она гнетет тебя,

вводит в подавленное состояние. Однако ты можешь настроиться на позитивный лад, преобразить свой внутренний мир, ведь другим людям никак не повлиять на него. Это твоя крепость.

Итак, правило №1 — между раздражителем и твоей реакцией на него всегда есть выбор.

Ты можешь расстраиваться, накручивать себя и жаловаться, а можешь поворачивать негативную силу вспять. Понятно?

— Так, кажется, понял. В канун 9 мая наш классный час был посвящен блокадному Ленинграду, в частности работавшему, не переставая, радио. Все сотрудники радиостанции мерзли, голодали, но не бросали работу. Они верили в победу и заставляли верить всех, кто их слушал. Выходит, раздражитель — нацистская Германия, выбор — настрой на победу, реакция — непрерывающееся вещание радиостанции, вселяющее надежду на лучшее в жителей блокадного Ленинграда. Верно?

— Молодец, Ленья. Все правильно. Самосознание позволило работникам радио преобразовать ситуацию эмоционально. Боевой дух у ленинградцев было не отнять.

ПРАВИЛО №2. НАВЫК ПРОАКТИВНОСТИ

— Люди бывают реактивными и проактивными. Именно от навыка активности (ре- или про-) зависит твое поведение, Ленья. Реактивные — всегда ссылаются на то, что кто-то виноват в их проблемах, переносят центр ответственности на других людей, организации, общество, природу, космос, даже инопланетян. Люди проактивные всегда настроены на позитивную волну, пытаются смотреть на проблемные ситуации под углом альтернатив, то есть: «Может, стоит попробовать так?», «Давайте все обсудим, наверняка выход найдется». Они не отказываются от ответственности, не боятся брать на себя инициативу (ведь это может позже вернуться добром). Есть круг забот и круг влияния. Круг забот всегда больше, в него входят проблемы,

которые не всегда подвластны тебе. А вот в круг влияния входят проблемы, тебе подвластные. Проактивные люди фокусируются на круге влияния и решают проблемы эффективнее, потому что точно знают, что могут сделать. Реактивисты, наоборот, постоянно концентрируются на круге забот, много говорят, ссылаются на все вокруг и, собственно, никакого результата не получают. Развив навык проактивности, ты сможешь больше контролировать себя, эффективно решать проблемы.

— Это легко для понимания. В моем классе есть брат и сестра — как раз яркие примеры второго правила. Леша всегда всех винит в своих неудачах: тройку поставили, потому что учительница его невзлюбила, потерял теле-





фон, потому что родители купили не такой, какой он хотел (иначе бы он за ним следил лучше). А сестра его — Маша — ответственная за журнал, всегда берет на себя инициативу по организации праздников, помогает отстающим в учебе, и учителя ей доверяют по-

этому. В общем, проактивная она явно. Мне иногда и самому хочется таким быть, но там же уже Маша везде в первых рядах.

— Смотри, ты сейчас про-изнес фразу как реактивный человек: переносишь ответственность за свою нерешительность на

Машу, якобы уже занявшую твоё место. Но ведь дело в тебе: это ты не пытаешься изменить ситуацию.

— И правда... Даже не заметил, что и сам реактивист!

— Не вини себя, над выработкой навыка проактивности нужно работать. У тебя все получится.

ПРАВИЛО №3.

СНАЧАЛА ДЕЛАТЬ ТО, ЧТО НЕОБХОДИМО ДЕЛАТЬ СНАЧАЛА



— Довольно странная формулировка на слух. Однако это правило очень ценное. Чтобы ему следовать, необходимы два шага. Первый — определение того, что в жизни для тебя является ориентиром: например, семья или друзья, работа или деньги. Определившись, ты сможешь выстраивать относительно этих ориентиров свое поведение, сверяться и уже не сомневаться, что что-то делаешь не так. Это даст тебе чувство внутреннего спокойствия и безопасности, которые являются преимуществом перед лицом проблем.

Второй шаг связан с теми делами, которые для тебя наиболее важны. Все дела можно разделить на группы по важности и срочности. Есть неважные

срочные и несрочные — им стоит уделять как можно меньше своего времени, потому что они не приносят настоящей пользы (просмотр телевизора, звонок другу для пустой болтовни). Есть важные дела, которые также делятся на срочные и несрочные. Срочные — всевозможные дела по учебе (домашние задания, чтение произведений, тренировки по футболу и т.д.). Чаще всего люди концентрируются именно на этой категории дел. В итоге они все время находятся под грузом проблем, которые, как волна, накатываются на них, стараясь поглотить совсем. Но самый правильный путь, Леня, это концентрация на другой группе дел — важных и несрочных. Сюда можно отнести всевозмож-

ное планирование, духовную и интеллектуальную подпитку, составление собственной миссии (цели и задачи). Мы часто откладываем эти дела ввиду их несрочности. Однако здесь есть уловка! Если ты начнешь больше внимания сосредотачивать именно в этом квадрате дел, то, благодаря планированию и подготовке, сможешь предупреждать проблемы, собранные в группе срочных и важных дел.

Нужно, чтобы вещи более значимые не подчинялись тем, что менее значимы. Для этого у нас и есть воля.

— Это правило немного сложнее предыдущего. Но тоже, кажется, понятно: в зимнем номере журнала «Я Леонардо» я читал про управление временем — тайм-менеджмент. Например, моя мама всегда планирует дела на неделю и все успевает, ничего не забыв. А я... Вечно то на тренировку не успеваю, потому что не доделал домашнее задание со вчерашнего дня, то еще что-то. И, кстати, я точно знаю, что мамин ориентир — семья. Однажды мы все вместе собирались пойти в зоопарк в воскресенье, но ей позвонили с работы и попросили приехать в офис. Она отказалась. Ведь, если бы ее ориентиром были деньги или работа, она бы точно поступила иначе, так?

— Все верно. Твоя мама ориентирована на семью и, по всей видимости, уделяет большое внимание квадрату важных и несрочных дел. У тебя тоже получится при должном старании.

ПРАВИЛО №4.

ВЫИГРАЛ/ВЫИГРАЛ

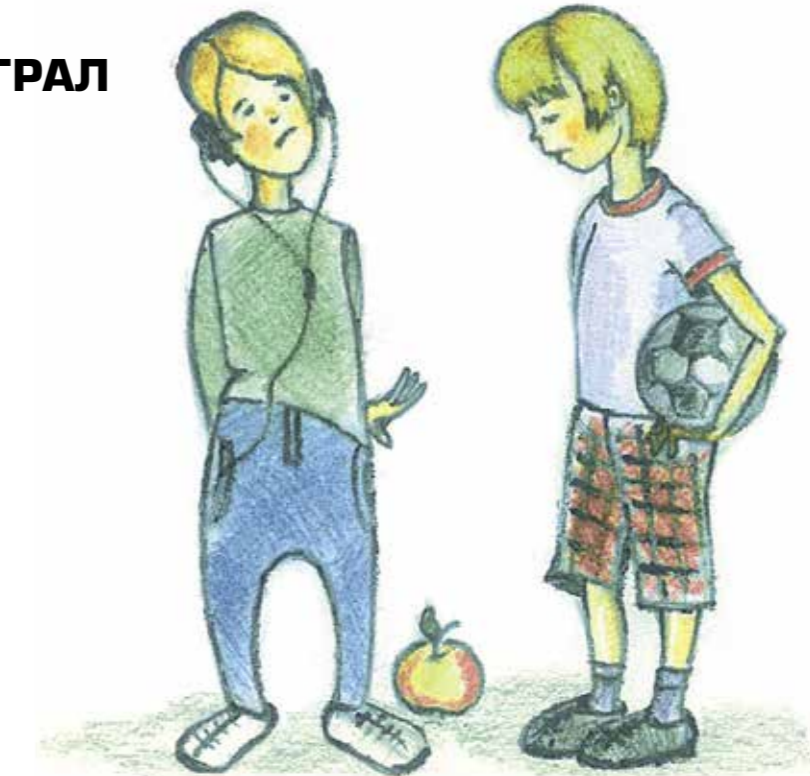
— В жизни есть разные тактики осуществления дел. Например, проиграл/выиграл — когда люди готовы уступать, отдавая победу другим. Чаще всего так поступают те, кто боится брать на себя ответственность, либо подхалимы, проигрывающие специально. За счет них выживают люди, которые руководствуются принципом выиграл/проиграл: всеми силами стремятся оказаться в плюсе. Буквально — идут по головам других. Есть люди, действующие по принципу проиграл/проиграл — ни себе, ни людям. Самая правильная тактика, Леонид, — выиграл/выиграл. Она выражается в стремлении обсуждать возникающие проблемы, тем самым приводя их к решению, которое будет нести определенные выгоды обеим сторонам. С этим правилом очень тесно связаны следующие два.

— Подождите, пример выиграл/выиграл я могу привести. Отец сказал, что, как только я получу права, он будет давать мне свой автомобиль в пользование. Однако мне придется

следить за его техническим и внешним состоянием: мыть и ремонтировать. Я выиграл, и он тоже. Но как будет выглядеть проиграл/проиграл?

— Представь, что ты жадина. У тебя есть яблоко,

которым тебя просит поделиться товарищ. Но ты не хочешь отдавать даже кусочек фрукта и роняешь его на землю. Яблоко не достается ни тебе, ни товарищу. Вот тебе и проиграл/проиграл.



ПРАВИЛО №5.

СНАЧАЛА НУЖНО ПОНЯТЬ, А ПОТОМ ПЫТАТЬСЯ БЫТЬ ПОНЯТЫМ



— На самом деле понять другого человека крайне сложно. Мы можем думать, что понимаем, в действительности будем лишь ухудшать положение, позволяя человеку закрыться от нас. Слушать можно по-разному: игнорировать, делать вид, что слушаешь, слушать избирательно, слушать внимательно слова (не понимая глубинный смысл), слушать эмпатически. Как ты уже понял, именно последний вид — самый важный и правильный. Он позволяет слушать эмоционально, проникая в чувства человека. Ты как будто пытаешься встать на место собеседника. Чтобы человек открылся тебе, нужно не давать оценок

его словам, не бросаться советами, иначе все будет тщетно — он замолчит. Нужно показать свою заинтересованность в проблеме. Ты можешь повторять его слова или предполагать, что он может чувствовать по этому поводу. Давай попробуем разыграть ситуацию. Придумай проблему, а я попытаюсь ее выведать.

— Профессор, не хочу учиться!
 — Ты разочарован в школе?
 — Да! Никакого толка от нее!
 — Ты считаешь, что она не приносит пользы?
 — Ну да, хожу, учусь, и

ничего! Вот Вова бросил школу и работает продавцом, получает деньги.

— Ты считаешь, Вова сделал правильный выбор?

— Не совсем. Ведь без образования все-таки в крутое место не возьмут...

— Так ты считаешь, что образование — важное дело? Почему же тогда не хочешь в школу?

— Да, считаю. Но у меня ничего не получается. Опять получил два по литературе. Как же я сдам экзамены?

— Вот видите, Леонид. Глав-

ное — это подход. Я не противоречил вам и старался показать действительную заинтересованность в вашей проблеме, и вы мне все рассказали.

— И правда, действительно работает. А что насчет «быть понятным»?

— Для того чтобы быть понятным, нужно использовать все правила, а также уметь четко формулировать свои мысли в речь, быть достаточно мужественным, чтобы рассказать о своем мнении, и чутким, чтобы найти подход к любому собеседнику.

ПРАВИЛО №6. ЦЕНИ РАЗЛИЧИЯ

— Все люди — изначально разные. На планете невозможно найти хотя бы двух духовно одинаковых людей. Ведь на нас влияют и среда, и те, кто нас окружают, природа, школа и прочее. Чтобы быть эффективным человеком, получать удовольствие от жизни, необходимы не только позитивный настрой, проактивность, ориентиры и все остальное, но и важно умение ценить других людей, а точнее их индивидуальность. В этом залог успеха. Тогда ты действительно сможешь услышать и понять окружающих.

— Мы с братом совсем разные. Часто ругаемся, потому что он еще тот хулиган — все время пытается сделать мне все назло! Как же я могу ценить его поведение?

— Вспомни, что он твой брат. Просто и ты, и он пока не совсем эмоционально взрослые. Однако помни, что у вас есть нечто общее, не забудь про по-

зитивный настрой, эмпативное слушание. И тогда, возможно, в его активности ты увидишь нечто

особенное, то, чего нет у тебя. И это нечто потом спасет тебя в какой-нибудь ситуации.

— Да, сложно все это. Профессор, скажите, все это нужно использовать одновременно? Во всех ситуациях? Тогда проблем совсем-совсем не будет?

— Нет, конечно, Леонид. Жизнь — непростая вещь, все ситуации разные, к каждой нужно выбрать определенный

подход. Но, если ты усвоишь эти правила, будешь анализировать все происходящее и стараться применять их попеременно, по-разному сочетая (однако имея их в своей общей основе), сможешь быть эффективным человеком, легко решать проблемы, перестанешь грустить и будешь наслаж-

даться жизнью. Работа будет в удовольствие, все тебе будет по плечу. Не сомневайся.

P.S. По материалам книги Стивена Кови «Семь навыков высокоэффективных людей».



ПЯТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

осень 2013



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ
ШКОЛЬНОЙ ЛИГИ РОСНАНО

ЗАДАЧА №1

Очередная порция задач с Всероссийских интернет-олимпиад «Нанотехнологии — прорыв в будущее» разных лет — в специальной вкладке Школьной лиги РОСНАНО. В отличие от прошлого выпуска, в котором публиковались биологические задачи, в этот раз мы решили предложить тебе задания из разных областей науки — физики, химии, биологии и математики. Причем для решения некоторых из них потребуются уверенное владение не одним, а сразу несколькими предметами. Ничего не поделаешь: наука стремительно развивается в направлении междисциплинарности, и тебе нужно быть к этому готовым уже сейчас.

Каждый из вас, безусловно, имел дело с мылом. Обыкновенное мыло — это натриевая соль стеариновой кислоты $C_{17}H_{35}COON$. Однако в воде с ним начинают происходить самые настоящие чудеса, поскольку оно — поверхностно-активное вещество.



Мыло образует сферические мицеллы радиусом 12,5 нм. Площадь поперечного сечения «аниона мыла» в адсорбционном насыщенном слое равна 0,25 нм². Длина «аниона мыла» составляет приблизительно 2,5 нм. Мицеллы мыла начинают появляться, если концентрация мыла превышает $1,8 \times 10^{-5}$ моль/л.

- Сколько пачек мыла нужно растворить в луже, расположенной перед зданием химического факультета, чтобы полностью покрыть ее адсорбционным монослоем? Площадь лужи — 50 м², масса пачки — 100 г;
- Сколько «анионов мыла» формируют мицеллу? Сколько мицелл может образоваться из пачки мыла?
- Каково среднее расстояние между «анионами мыла» в растворе, концентрация которого $1,8 \times 10^{-5}$ моль/л?

ЗАДАЧА №2

Области биомиметики и бионики — одни из самых перспективных и интересных областей науки и техники. Природа часто вдохновляет ученых на создание «умных» материалов. Так, известно, что маленькая тропическая ящерица — геккон — обладает удивительной способностью. Она без особого труда может бегать не только по отвесным стенам, но и по потолку. Сила сцепления лап ящерицы с поверхностью составляет 10 Н/см².



- Оцените массу геккона, если при беге он использует только 3% от «силы сцепления»? Считайте, что площадь лапки ящерицы составляет 100 мм²;
- Оцените максимальный груз, который может удерживать геккон, если известно, что он использует всего 0,04% поверхности своих удивительных лапок;
- Рассчитайте, какого минимального размера должна быть обувь Человека-Паука, если она изготовлена из материала, используемого гекконом, и имеет такой же запас прочности? Сможет ли обычный человек быстро передвигаться по стенам в такой амуниции?

ЗАДАЧА № 3

Согласно определению IUPAC, фуллерен — это выпуклый многогранник, построенный из атомов углерода. Он состоит из пятиугольников и шестиугольников. Все атомы углерода имеют координацию 3. Для выпуклых многогранников справедлива теорема Эйлера $V - P + G = 2$, где V , P , G — это, соответственно, число вершин, ребер и граней многогранника.

а) Докажите, что нельзя построить фуллерен из одних шестиугольников;

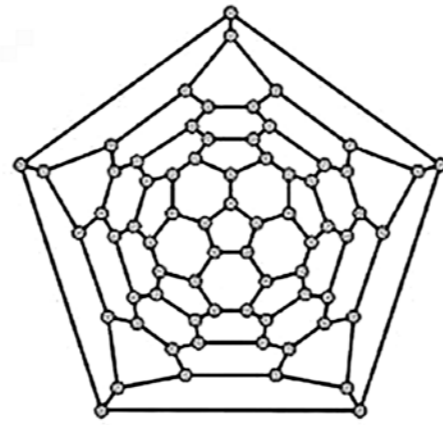
б) Покажите, что у любого фуллерена есть 12 пятиугольных граней;

в) Докажите, что любой фуллерен содержит четное число атомов;

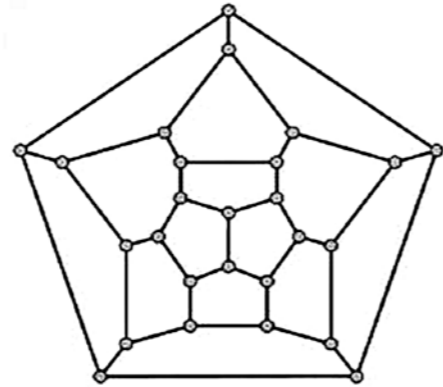
г) Особой стабильностью отличаются фуллерены, на поверхности которых пятиугольники не граничат друг с другом (правило изолированных пятиугольников). Какое минимальное число атомов может содержать фуллерен, подчиняющийся правилу изолированных пятиугольников?

д) Для изображения фуллеренов на плоскости используют диаграммы Шлегеля. Диаграмма Шлегеля — это проекция трехмерного многогранника на плоскость. Проекция делается из точки, находящейся над центром одной из граней. На проекции видны все атомы и все грани. Перед вами диаграмма Шлегеля для фуллерена C_{70} (А). Какой многогранник, состоящий из атомов углерода, изображен на следующей диаграмме Шлегеля (Б)?

А.



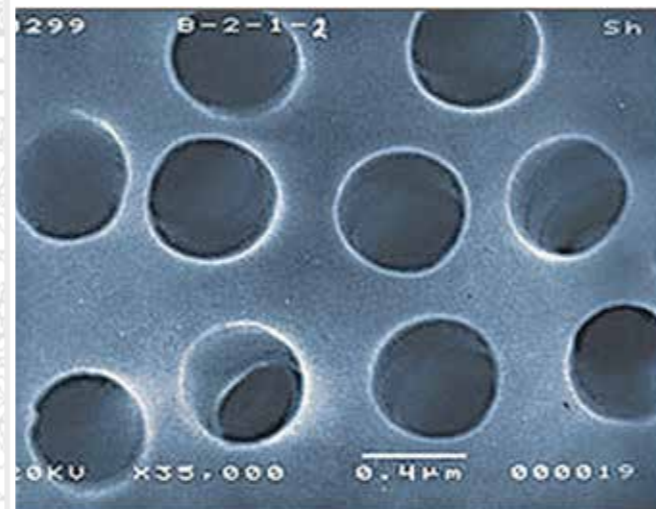
Б.



ЗАДАЧА № 4

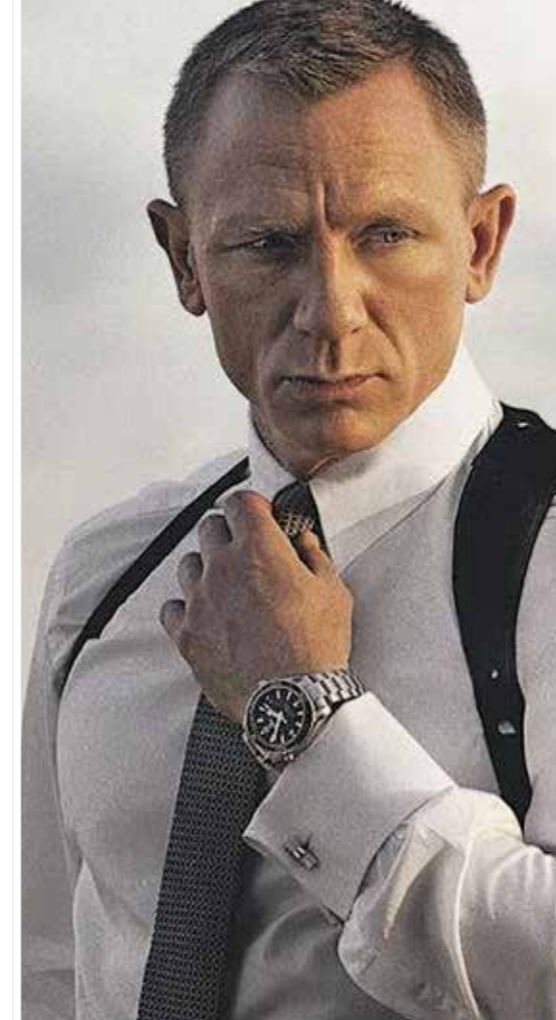
На фотографии представлена трековая мембрана (растровая электронная микроскопия, увеличение около 35 тысяч раз).

Можно ли с помощью фильтрации плазмы крови при помощи трековых мембран полностью очистить плазму крови инфекционного больного от бактерий или вирусов без изменения ее макромолекулярного состава? Какой минимальный диаметр должны иметь поры трековых мембран в этих случаях?



ЗАДАЧА № 5

Пауки относятся к типу членистоногие, отряду паукообразные, который включает свыше 35 тысяч видов. Пауки являются одними из самых древних существ на планете Земля. На конце брюшка паука располагаются паутинные бородавки. Выходящее через них вещество, застывая на воздухе, превращается в нити, которые обладают высокой эластичностью и невероятно прочны. Паутина состоит из множества связанных друг с другом нановолокон. Варианты использования паутины довольно разнообразны, но самые распространенные — применение для построения коконов, ловчих сетей, страховочных нитей, препятствующих неудачному падению при прыжках, и «парашютов». Если бы паутина имела диаметр 25 см, то могла бы выдержать груз массой 50 тонн. Для сравнения: стальная проволока того же диаметра выдержит груз массой всего 13 тонн. Предположим, что диаметр нити паутины равен 55 нм, а ее плотность — 10 г/см³ (реальная плотность существенно ниже). Какой массы должна быть паутина, чтобы ей можно было обернуть Землю вдоль экватора пять раз?



ЗАДАЧА № 6

Бонд заказал Кью новые часы. Как обычно он не вмешивался в выбор начинки и специальных свойств, но категорически требовал небьющееся и не подверженное царапинам стекло. Сначала Кью хотел вырезать стекло для новых часов из цельного алмаза, но финансовый отдел дружно упал в обморок, и он понял, что несколько переоценил щедрость своей конторы. Такие же массовые обмороки повторились при попытке предложить рубин или сапфир.

Тогда Кью пошел длинным и более экономичным путем. Сходив в магазин и купив там шоколадок, он оживил бухгалтерию и даже смог их уговорить на покупку высокотемпературной муфельной печи и шаровых мельниц с хорошим набором шаров. Собрав фольгу от съеденного шоколада, Кью спустился в сырой подвал и там разбил несколько термометров. Обработав фольгу полученной ртутью, Кью преспокойно ушел домой и на время забыл о задании Бонда, развлекаясь созданием компьютерной мыши с оптическим прицелом. Через некоторое время Бонд напомнил о себе, и Кью продолжил работу. В подвале тем временем фольга превратилась в материал А. Кью собрал его и прокалил при 1500°C. Полученный материал Б он разделил на части, поместил в шаровую мельницу, щедро сыпанул титановых шаров (усиленных карбидом титана) и перемолол. Вторую часть он перемолол шарами из хрома, а третью — просто плавным корундом. Из полученных порошков Кью спрессовал стекла для часов и подверг их спеканию при 1800°C. Два стекла вышли мутно-серыми и почти непрозрачными. Несмотря на высокую прочность и твердость, Кью посчитал их браком. Третье стекло получилось замечательно прозрачным, и Кью вставил его в часы Бонда, предварительно наточив кромку и обучив Бонда перерезать стеклом часов стальные прутья.

Обдумав причины неудовлетворительного качества двух других образцов, Кью пришел к выводу о необходимости прокаливания порошка после помола в кислородной атмосфере. Прделав эту процедуру и снова изготовив образцы керамики, Кью получил великолепной красоты драгоценные камни, которые подарил знакомым.

а) Какие материалы А и Б получил Кью?

б) Почему он пошел таким странным путем? Напишите уравнения реакций и поясните необходимость каждой процедуры;

в) Какие стекла в первом случае получились бракованными и почему?

г) Какие реакции могли протекать при прокаливании порошка в кислородной атмосфере?

д) Какие драгоценные камни получил Кью?

ЗАДАЧА № 7

Юный математик решил расширить свои познания в нанотехнологиях. Вместо того, чтобы пойти простейшим и наиболее оптимальным путем — через посещение сайта www.nanometer.ru, он решил задать в поисковой системе Google ряд запросов, которые, по его мнению, могли бы помочь в получении необходимой информации. К сожалению, компьютерная клавиатура была частично сломана: ряд клавиш не функционировал, так что в строке поиска отразились следующие довольно странные запросы:

ннтнлии в ссии (1)

квнтвы тки ннкистллы (2)

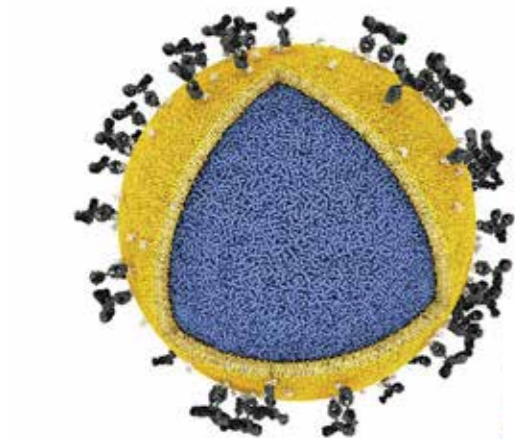
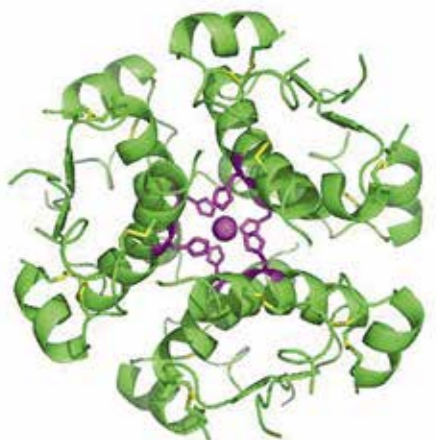
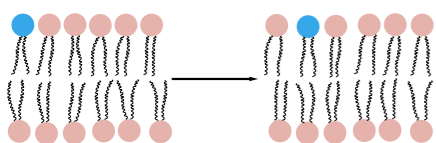
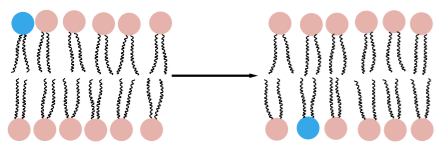
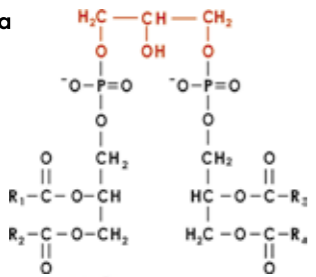
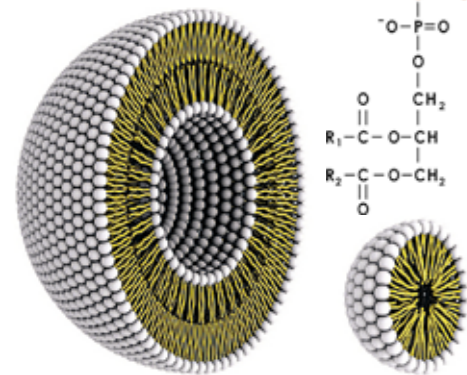
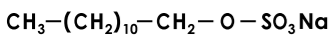
nnsclsltts (3)

cmistynnmtlssyntsistis lictins (4)

Учитите, что в случае поломки клавиши нарушается ее функционирование вне зависимости от типа раскладки (англо- или русскоязычная). Вам также должно быть известно, что поисковый запрос может не являться согласованным предложением и в ряде случаев представляет собой набор ключевых слов.

а) Установите клавиши клавиатуры, которые точно сломаны и не функционируют;

б) Восстановите текст запросов, которые вводил в поисковую строку Google юный математик.



ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ ИЗ ПРОШЛОГО НОМЕРА:

ЗАДАЧА №1

Ответ: несколько, липидный бислой — самоорганизующаяся система, для поддержания структуры которой энергия не нужна.

ЗАДАЧА №2

Ответ: строение зависит от соотношения размеров гидрофильной полярной головы и гидрофобного неполярного хвоста. В воде легко образуют мицеллы те липиды, которые имеют объемистую и/или заряженную полярную голову и сравнительно небольшие углеводородные цепи. К мицеллообразующим липидам относятся фосфолипиды, имеющие две углеводородные цепи небольшой длины.

- Додецилсульфат натрия образует мицеллы;
- Кардиолипин образует липосомы.

ЗАДАЧА №3

Ответ:

- Перемещение молекул липидов в липидном бислое вдоль одного из слоев (латеральное) происходит часто;
- Перемещение молекул липидов из одного моно слоя в другой (флип-флоп) происходит редко, так как требует прохождения гидрофильной «головы» через гидрофобный слой.

ЗАДАЧА №4

Ответ: толщина липидного бислоя, состоящего из 1,2-дипальмитоил-sn-глицерофосфохолина, составляет около 5 нм.

ЗАДАЧА №5

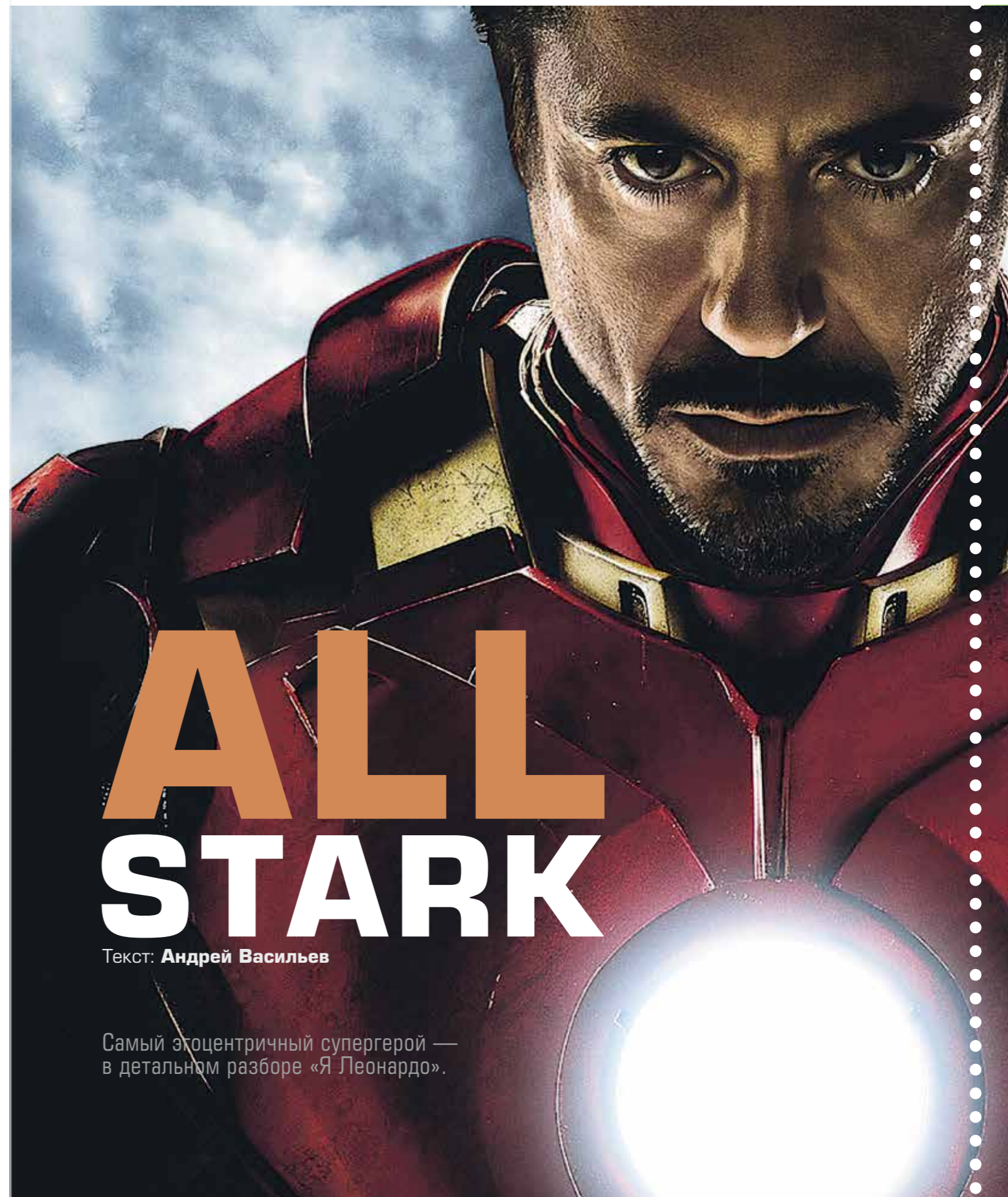
Ответ:

- ДНК заряжена отрицательно за счет фосфатных групп, поэтому лучше использовать положительно заряженные липиды;
- При использовании буфера с кислым значением pH (4,5) молекула инсулина будет заряжена положительно, и необходимо использовать отрицательно заряженные липиды;
- При использовании буфера с нейтральным значением pH (7,0) молекула инсулина будет заряжена отрицательно, и необходимо использовать положительно заряженные липиды.

ЗАДАЧА №6

Ответ: «идеальная» конструкция липосомы для направленной доставки лекарственного вещества в клетку:

- Липид, к которому присоединен полимер для стерической защиты от РЭС (например, ПЭГ);
- «Молекулярный адрес» на полимерной ножке (в основном иммуноглобулины);
- Белки слияния (например, гемагглютинин, любые агглютинины, лектины и вирусные белки слияния, хотя многие из них токсичны);
- Лекарственное вещество (например, ДНК);
- Липидные, положительно заряженные частицы для компактизации ДНК;
- Мембранообразующие липиды (например, фосфатидилхолин);
- Липиды, дестабилизирующие мембрану (например, фосфатидилэтаноламин);
- Липиды, стабилизирующие липосому (например, холестерин).



ALL STARK

Текст: Андрей Васильев

Самый эгоцентричный супергерой — в детальном разборе «Я Леонардо».



СЕРДОБОЛЬНЫЙ

Все началось с ранения шрапнелью в азиатском плену: благодаря товарищу по несчастью молодой Тони Старк обзавелся защитной грудной пластиной, которая не пускала осколки к сердцу. Выбравшись на волю, гений и миллиардер преобразовал ее в реактор на основе термоядерного синтеза — устройство, которое навсегда останется источником энергии для всех компонентов чудо-костюма.

В реальном мире аналогов такой системе пока нет, но советские ученые, работавшие над проектом «Токамак» еще во время холодной войны, двигались в правильном направлении. Их агрегат, конечно, не унес бы на груди даже штангист, но принцип действия совпадает: магнитное поле удерживает плазму, а при участии электрического тока вырабатывается огромное количество энергии — около 50 гДж/с — таким объемом можно всю зиму отапливать трехкомнатную квартиру. В качестве проводника — палладий, вспомогательный газ — дейтерий. В домашних условиях не соберешь, но, с теоретической точки зрения, все чисто.

РУКОВОДСТВО

С перчатками и репульсорным лучом, который способен сбить с ног чуть ли не любую преграду, все сложно. Ничего похожего мировая наука не изобретала. Ближе всех подобрался австриец Виктор Шаубергер, но его Репульсин, во-первых, во время Второй мировой так и остался мифическим недоработанным проектом, а во-вторых, даже в планах не должен был уметь того, что дано Железному человеку.

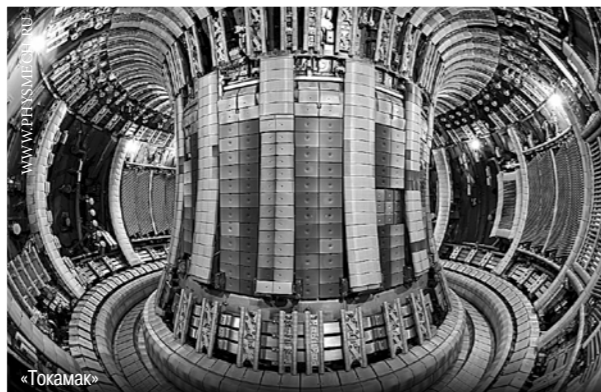
Чтобы прожигать дыры в железе, используя лишь руку, нужно иметь около 2 гВт энергии. Это возможно только при работающем реакторе в груди — реального источника энергии такой мощности, который умещался бы в кармане, не найти.



Репульсорный луч Старка пока не имеет аналогов



Грудной реактор Тони Старка



«Токамак»

АТЫ-БОТЫ

Пока для ускорения движения в подошвах ботинок у нас есть только колесико, Тони Старк приладил к ногам целые турбины, которые позволяют супергерою отрывать от земли и двигаться с огромной скоростью.

Желающих летать (не только сверху вниз) всегда было хоть отбавляй, но в основном разработчики двигаются в сторону усовершенствования джетпак — ранцев, позволяющих подниматься в воздух на топливной энергии. Прямо сейчас за миллион долларов в Новой Зеландии можно приобрести персональное устройство на бензиновом двигателе, с которым получится находиться в

воздухе до получаса. Мир спасти не успеешь, но развлечение достойное.

КОЖА ДА КОСТИ

В разработках гонятся друг за другом врачи и военные: одни хотят дать возможность ходить тем, кто ее лишен, другие горят желанием создать оболочку робота, которой управляет бы живой человек.

Американцы в Солт-Лейк-Сити разработали XOS Exoskeleton — агрегат, который усиливает человеческие возможности в десятки раз: 88-килограммовый панцирь отслеживает все движения тела и умножает их на внушительное число. Все работает благодаря



Джетпак в действии

гидравлике высокого давления. Пока никто из разработчиков не ставил перед собой задачи укрепить прототип экзоскелета так, чтобы его не пробивала пуля, — многое снова упирается в энергию, XOS Exoskeleton приходится держать на привязи мощными проводами. Так что пока до применения экзоскелета в боевых целях далеко, но грузить танковые снаряды или авиационные ракеты в одиночку уже сейчас может такой рабочий человек.

ПОДУМАТЬ ТОЛЬКО!

Тони Старк может только подумать, а на плече уже развернута ракетница, которая взяла цель. Зависть завистью, а управлять без касаний и даже слов можно не только своими мыслями.

Буквально этим летом в итальянской больнице Фонда

Святой Люсии начались клинические испытания экзоскелета MindWalker, который должен исполнять команды мозга парализованных людей. Все, что нужно, — это шапочка с электродами, считывающими сигналы движения. Мозг, как выяснили разработчики, подает сигнал примерно за секунду до начала движения — его за это время вполне можно зафиксировать и преобразовать в механическое действие.

В то же время Samsung уже научил один из своих планшетов реагировать на мысли: ты надеваешь шлем с интегрированными электродами, а он распознает твоё желание запустить приложение или позвонить другу. И делает это безошибочно в 90 процентах случаев. Еще не ракетница, но уже где-то рядом.

ВСЯ ЖИЗНЬ ПЕРЕД ГЛАЗАМИ

Не верьте продавцам детских магазинов: в шлеме Тони Старка, который внешне так похож на киношный, нет самого главного — голографического дисплея. Без него и силу противника не оценишь, и с направлением полета могут возникнуть трудности.

Картинка в 3D без очков — давно пройденный этап. Новые требования: ничего лишнего, только трехмерное изображение и максимум графических возможностей. Компания HP уже придумала, как одну и ту же картинку показать объемной с 64 точек. Большинство проблем решает, как положено, компьютер. Следующая задача — уместить его в шлем. Но с оптимизацией объема, как правило, вопрос решается довольно быстро.



Ох уж этот шлем...

С ПОЛУСЛОВА

Имя-аббревиатура J.A.R.V.I.S. — это Just a Really Very Intelligent System. По-русски — П.О.У.С., стало быть. Просто Очень Умная Система. Иметь такую в друзьях — бесценно. Но для начала нужно собрать воедино и довести до ума все разработки в области искусственного интеллекта.

По сути, принцип работы тот же, что у саморазмораживающегося холодильника и кондиционера, которые при нужной температуре прекращают подавать морозную свежесть. В США вовсю трудятся в этом направлении, чтобы пожилые люди могли избежать хосписов: особо состоятельные уже передали часть своих хлопот системе, которая выполняет мелкую и рутинную работу по дому. Ты ей слово, она в ответ — дело. Идеальный компаньон и сожитель. Американец Чэд Барраффорд взял и создал своего личного Джарвиса, — конечно, не такого, как у Тони, но жить точно стало проще. Две недели программирования, 700 долларов на оборудование — электронный дворецкий, пожалуй, самая близкая к воплощению в реальности идея Железного человека. ●

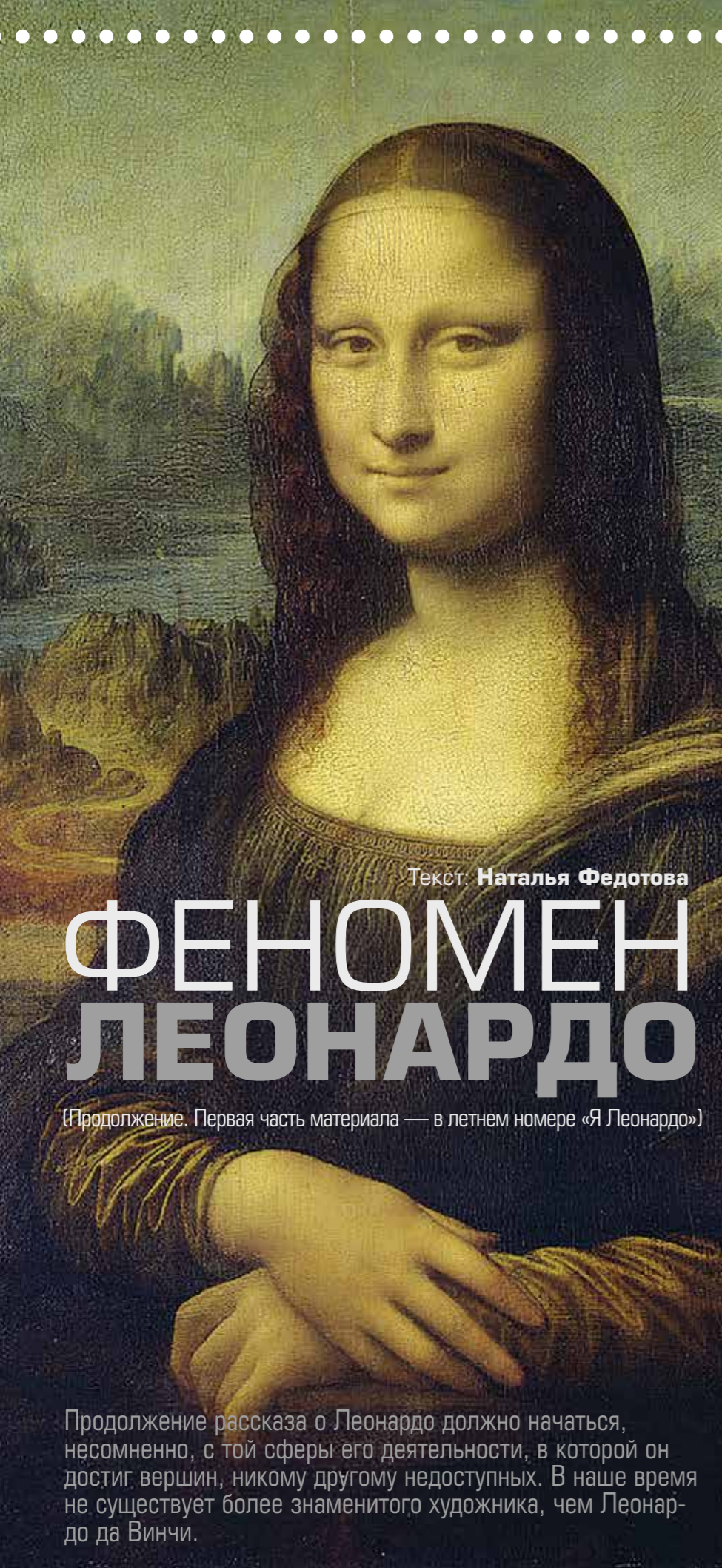
P.S. В зимнем номере «Я Леонардо» мы разберем все суперспособности самого Бэтмена! Не пропусти!



Этот забавный шлем и есть MindWalker



XOS Exoskeleton. Выглядит устрашающе



Текст: Наталья Федотова

ФЕНОМЕН ЛЕОНАРДО

(Продолжение. Первая часть материала — в летнем номере «Я Леонардо»)

Продолжение рассказа о Леонардо должно начаться, несомненно, с той сферы его деятельности, в которой он достиг вершин, никому другому недоступных. В наше время не существует более знаменитого художника, чем Леонардо да Винчи.

НЕЗАВЕРШЕННАЯ «МОНА ЛИЗА»

Наследие Леонардо-художника крайне немногочисленно — не более трех десятков работ. Это вызвано в первую очередь отношением художника к работе и только во вторую — трудностями в обеспечении сохранности живописных работ на протяжении пяти веков, прошедших со времен Леонардо. Да Винчи был слишком «умным» и слишком «дотошным» художником. Как заметил один из самых известных исследователей творчества Леонардо Кеннет Кларк, «если бы он [Леонардо] довольствовался намском вместо законченного высказывания, как Рембрандт, или следовал клише своего времени, как Рафаэль, он стал бы плодовитым художником. ...Каждую деталь он прорабатывал в соответствии со своими собственными понятиями о совершенстве, понятиями, предполагавшими научную достоверность, художественную логику и завершенность».

Так как мучительный подготовительный период часто затягивался на длительный срок, Леонардо успевал охладеть к работе, и картина оставалась незавершенной или дописывалась наспех. Над «Джокондой» Леонардо да Винчи работал до последних лет жизни и сам считал ее незавершенной. Обратите внимание на пейзаж за спиной Лизы: справа и слева он не стыкуется, что является очевидным аргументом в пользу мнения о незавершенности портрета.

НОВЫЕ КРАСКИ — НОВЫЕ БЕДЫ

Любовь Леонардо ко всему новому не раз играла с ним злую шутку. Невосполнимы потери ценителей творчества Леонардо да Винчи из-за его бесконечных опытов с красками и лаками. Та же «Мона Лиза» серьезно пострадала из-за особого состава использованных мастером материалов. Она сильно потемнела, хотя копии, выполненные в одно с нею время, превосходно сохранились.

Дважды в своей жизни Леонардо получал крупные заказы на исполнение фресок. Первый раз это случилось в Милане, где

ему было поручено написать в трапезной монастыря Тайную вечерю — момент, когда за столом Христос сообщает апостолам, что один из них его предаст. Эта фреска, несмотря на ее плачевное состояние, считается шедевром эпохи Ренессанса. Фреска начала разрушаться практически сразу после ее написания. Причина — очередной эксперимент Леонардо. Дело в том, что годами проверенный метод нанесения на сырую известковую штукатурку пигментов красок, смешанных с водой, не устраивал Леонардо, так как требовал быстрой работы — пока штукатурка не высохла. Леонардо применил особый вид цемента и написал фреску смесью темперных (пигмент, замешанный на яйце) и масляных красок (пигмент, замешанный на масле). Это позволило ему работать долго и вдумчиво, но результат труда через пару лет начал осыпаться и трескаться. К сожалению, по мнению экспертов, то, что сейчас демонстрируется в Милане, имеет мало общего с первоначальным замыслом автора. Как ни удивительно, эта неудача не остановила Леонардо в поисках. В 1503 году во Флоренции было затеяно грандиозное соревнование между двумя давними соперниками — Леонардо да Винчи и Микеланджело. Им было поручено расписать стены в Зале Совета дворца Веккьо. На этот раз эксперимент Леонардо с красками привел к их полному и моментальному стеканию с поверхности. Нам никогда не увидеть «Битву при Ангиари». К слову сказать, Микеланджело также не закончил свою работу «Битву при Кашине», и соревноваться смогли только подготовительные картоны. Оба гения неоднократно подводили своих заказчиков, которым редко удавалось дожидаться выполнения оплаченных работ.

ТРАКТАТ О ЖИВОПИСИ

Исследования и достижения Леонардо в искусстве, в отличие от его научных изысканий, были восприняты современниками. Свои воззрения на живопись мастер изложил в рассуждениях, которые были скомпилированы в одну книгу уже в XVI веке и последовательно пополнялись но-

выми, обнаруженными в архивах рукописями.

Леонардо доказывал, что живопись не является механическим искусством, а есть умственное занятие и точная наука. По его мнению, художник должен обязательно знать анатомию и математику. Цель живописца — воссоздание мира с одновременным преобразованием его в прекрасное и гармоничное творение.

Леонардо подробно изложил законы перспективы и светотени, детально описал порядок работы художника над сюжетом. Вот один из примеров рассуждений да Винчи об обучении живописи: «Много есть людей, обладающих желанием и любовью к рисунку, но неспособных. Это узнается у мальчиков, которые не старательны и никогда не заканчивают своих вещей тенями. Юноша должен прежде всего учиться перспективе; потом — мерам каждой вещи; потом — должен изучать рисунки хорошего мастера, чтобы привыкнуть к хорошим членам тела; потом — рисовать с натуры, чтобы утвердиться в основах изученного; потом рассматривать некоторое время произведения руки различных мастеров; наконец — привыкнуть к практическому осуществлению и работе в искусстве».

Несколько странными в трактате могут показаться нападки Леонардо на скульпторов и их работу, которую он считал механической, грязной и недостойной великого творца, но это мнение отражает суть его взаимоотношений с давним соперником Микеланджело.

Своими работами Леонардо проиллюстрировал собственные рассуждения. Он применял открытую им технику sfumato (изображение отдаленных предметов в дымке) и технику кьяроскуро (светотень). В композициях картин мастер использовал пирамидальное построение как наиболее гармоничное. При изображении фигур применял контрапост (противопоставление различных частей тела фигуры для передачи движения и объема, — например, когда изображенный человек идет в одну сторону, а смотрит в другую) и золотое сечение, строго



соблюдая установленные им пропорции человеческого тела.

О ТОМ, ЧТО МОЖНО И НУЖНО УВИДЕТЬ

Уже в период ученичества в мастерской Верроккьо во Флоренции Леонардо да Винчи стал известен как необыкновенно одаренный художник. После участия молодого да Винчи в написании ангела в «Крещении» (галерея Уффици, Флоренция) его учитель Андреа дель Верроккьо навсегда отказался от занятий живописью. Во Флоренции Леонардо пишет «Мадонну Бенуа» и «Мадонну Литта», которые находятся ныне в коллекции Эрмитажа в Санкт-Петербурге. К сожалению, от первоначальных вариантов в работах осталось немного. Особенно пострадала «Мадонна Литта». Она неоднократно переписывалась, особенно варварски — в момент перенесения с дерева на холст при реставрации в XIX веке. К раннему периоду творчества относится и «Благовещение», находящееся в галерее Уффици во Флоренции. Леонардо в момент его создания еще не умел правильно использовать принципы перспективы и допустил очевидную ошибку в расположении правой руки мадонны и тумбы аналоя. Незаконченное «Поклонение волхвов» (галерея Уффици, Флоренция) было первой попыткой да Винчи создать многофигурную композицию: над намеченными в этой картине темами и персонажами Леонардо затем работал всю



Если тебе повезет побывать во Флоренции и увидеть «Поклонение волхвов», то не поленись пересчитать персонажей, которых хотел изобразить Леонардо, а пока потренируйся на этой копии. Подсказка: людей на ней ровно в 6 раз больше, чем животных.



КАКИМ СКУЛЬПТОРОМ БЫЛ ЛЕОНАРДО?

Ненавистный соперник Леонардо — Микеланджело — однажды с нескрываемым удовольствием уколот да Винчи: «Ты даже коня не смог изваять, не тебе рассуждать о скульптуре». Дело было в том, что в Милане Леонардо в течение 16 лет безуспешно пытался создать конную статую отца правителя — кондотьера Франческо Сфорца. Горя желанием превзойти в мастерстве всех, он решил изобразить героя на вздыбленном коне. Но практические навыки мастера не соответствовали полету фантазии. Спроектированный монумент невозможно было отлить из бронзы. Смирившись с неудачей, Леонардо спроектировал новый вариант памятника, в котором конь шел шагом. Да Винчи даже сделал полноразмерный глиняный макет. Увы, началась война, и вся бронза отправилась на изготовление пушек. И теперь мы ничего не знаем о том, каким скульптором был или мог быть Леонардо.

жизнь. Закончить произведение молодому художнику было явно не под силу. Как часто бывало — замысел превосходил его возможности.

Кроме картин на религиозные сюжеты, которые требовались

заказчикам для алтарных приделов, Леонардо писал светские портреты. Портрет Джиневры де Бенчи (Национальная галерея искусства, Вашингтон) проникнут грустью, очарованием и выписан необычайно тщательно. Подобные манеры и усердие художник уже больше ни в одной работе не продемонстрировал.

В ранних работах Леонардо решает те же задачи, что и его предшественники — художники Кватроченто (периода раннего Возрождения), — это проблемы передачи линейной и воздушной перспектив, анатомии человеческого тела, естественного движения. Второй период творчества — Миланский, при дворе герцога Лодовико Сфорца. Дабы произвести впечатление на будущего покровителя, Леонардо в рекомендательном письме прежде всего подчеркивает свои способности военного инженера (в те времена военное искусство считалось самым важным), лишь вскользь упоминая о своих художественных успехах. Тем не менее именно в Милане да Винчи создал самую главную работу своей жизни — фреску «Тайная вечеря». Гениальность его замысла можно оценить, даже рассматривая

то немногое, что сохранилось от фрески. Единство композиции и внутренней драматизм — вот главные отличительные черты этого произведения. Композиция четко просчитана. На фреске нет ничего лишнего, она аскетична. При написании Леонардо учитывал все особенности ее расположения согласно источнику освещения и точкам обзора. Это пример рационального, научного подхода к живописи. А эмоциональное напряжение передано через разнообразные позы, жесты и мимику апостолов, вопрошающих: кто же тот один, который предаст Христа? В Милане начинается и история двух «Мадонн в скалах», которые Леонардо писал более двадцати лет, исполняя заказ по приказу суда, так как добровольно выполнить оплаченную монахами работу он не пожелал. Незаконченный шедевр этого периода — «Св. Иероним», хранящийся в Ватикане, — постигло жестокое испытание. Он был разрезан на части и использовался как стол и табурет. И сейчас можно увидеть вокруг головы старца следы распила. Но это не мешает любоваться композицией, в основе которой жест старика, передающий страдание, и прекрасный абрис

ощерившегося льва. Работами Леонардо этого периода считают портрет Чечилии Галлерани — фаворитки Лодовико Сфорца (Музей Чарторыйских, Краков), и единственный известный, исполненный да Винчи, мужской портрет — «Портрет музыканта» (Пинакотека Амброзиана, Милан).

Возвратившись во Флоренцию в 1500 году, да Винчи приступил к работе над алтарным образом «Богоматерь, св. Анна и Христос» (Лувр, Париж). Эту картину он так и не закончил. Как никогда не была закончена и «Мона Лиза» (Лувр, Париж). Несмотря на это, Леонардо удалось навсегда заворочить зрителям созданным им прекрасным образом Лизы. Тончайшая цветовая моделировка, четко просчитанная поза героини, словно заставляющая взглядом обойти вокруг ее фигуры, и, конечно, удивительно верная передача внутреннего состояния Лизы через мимолетную улыбку — это несомненные находки Леонардо, которые в дальнейшем использовались многими художниками.

Неоднозначна атрибуция (установление авторства) специалистов в отношении картины

«Св. Иоанн Креститель», хранящейся в Лувре. Но жест его руки, с пальцем, указующим на небо, стал популярен благодаря многочисленным копиям.

Леонардо оставил после себя множество рисунков и эскизов, которые имеют не меньшую художественную ценность, чем сами картины. Так, одним из величайших шедевров считается эскиз к ненаписанной картине «Мадонна с младенцем, Св. Анной и Иоанном Крестителем» (Лондонская национальная галерея). Многократно растиражированы его рисунки-гротески, в которых он изображал откровенно уродливые лица, его иллюстрации природных катаклизмов. И, конечно, известные его зарисовки, сопутствующие текстам: анатомическим, геологическим, ботаническим, аэродинамическим и прочим.

Из имеющихся исторических документов известно, что Леонардо создал картины, которые до нас не дошли и судить о которых мы можем по копиям его учеников. Например, картину «Леда и лебедь» мы представляем по рисунку Рафаэля и копии, сделанной Чезаре де Сесто.

Чтобы увидеть большинство сохранившихся творений да Винчи нужно посетить всего десять музеев, и прежде всего — Лувр в Париже, Уффици во Флоренции, Национальную галерею в Лондоне и Эрмитаж в Санкт-Петербурге. А в Милане, Вашингтоне, Кракове, Ватикане, Эдинбурге и Мюнхене хранится всего по одной работе мастера. ●

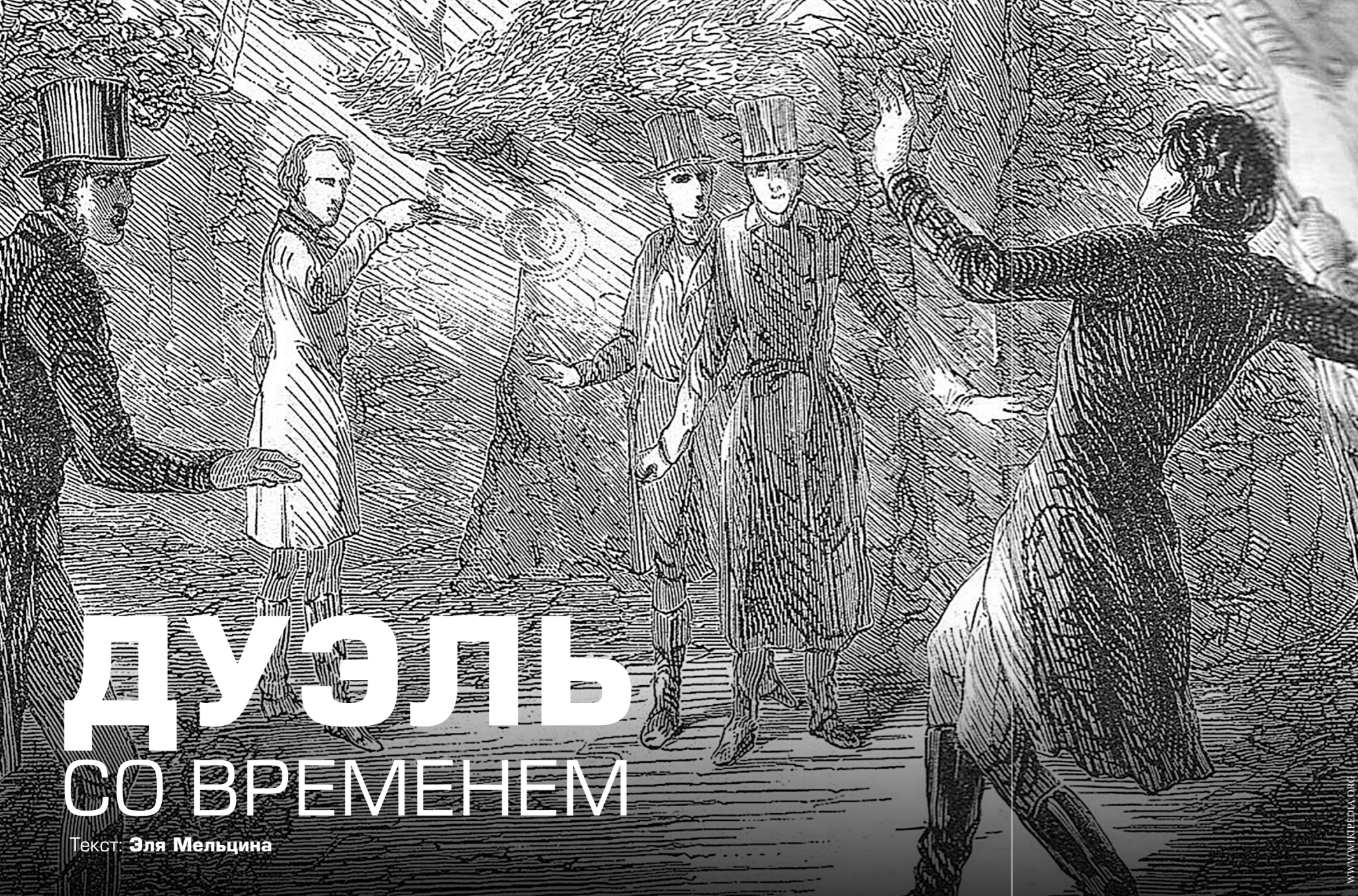
В зимнем номере журнала ты прочтешь третью часть статьи «Феномен Леонардо», посвященную увлечениям да Винчи во всевозможных научных и околонучных сферах.

P.S. При написании статьи использовались материалы из книг: Джорджо Вазари «Жизнеописание прославленных живописцев, скульпторов и архитекторов»; Кеннет Кларк «Леонардо да Винчи»; Александр Степанов «Искусство эпохи Возрождения»; Эдженио Гарэн «Проблемы итальянского Возрождения».



«Благовещение»





ДУЭЛЬ СО ВРЕМЕНЕМ

Текст: Эля Мельцина

История оставила нам много загадок, но Эварист Галуа побил все рекорды неизвестности. Всего четыре года судьба отвела ему «на математику». И тем не менее он сказал свое слово в науке, опередив время.

В том, что мы очень мало знаем об этом молодом человеке, нет ничего удивительного — обычно люди не задумываются о собственном жизнеописании раньше пятидесяти-шестидесяти лет, Галуа же не дождался и до двадцати одного года. Он был не просто гением. Пожалуй, ты уже привык к удивительным людям на страницах нашего журнала, но Эварист был особенным. У юноши было очень мало времени на математику, при этом на его пути постоянно возникали дурацкие препоны и странные обстоятельства, кото-

рые не только не поддерживали его на плаву, а наоборот, все время выбивали почву из-под ног. Но, в конце концов, гения услышали! Пусть и не современники (они так и не поняли Галуа): ведь юноша опередил свое время, а время не любит, когда нарушают земные законы.

БУР-ЛЯ-РЕН

Эварист Галуа родился в 1811 году в Бур-ля-Рене, недалеко от Парижа. Что было особенного в их семье? Да, пожалуй, ничего: трое детей (Эварист был средним ребенком), достаток, которого

хватало на нормальную жизнь и образование. Может, чуть странный характер матери выбивался из общей картины? Или полное взаимопонимание с отцом? Сын всегда знал, что есть человек, который в любой ситуации захочет его понять и поддержать. Еще очень важно отметить, что отец Эвариста был республиканцем. И хотя для Франции тех лет этим обстоятельством вряд ли можно было кого-нибудь удивить, но именно оно сыграло потом свою главную роль в трагедии, корни которой проросли, когда малышу исполнилось четыре года, и его

отца выбрали мэром их городка. Николь-Габриэль Галуа с честью исполнял возложенную на него работу, пытаясь руководствоваться таким понятием, как справедливость.

ЛУИ-ЛЕ-ГРАН

Дедушка Эвариста Галуа по материнской линии был доктором прав в Парижском университете, и поэтому, как само собой разумеющееся, мальчику пытались дать хорошее гуманитарное образование. Сначала дома с ним занималась мать, а в 12 лет он поступил в одно из лучших учебных заведений Франции — Королевский колледж Луи-ле-Гран. Первые три года подросток учился достаточно успешно, но вундеркиндом не был никогда — все его достижения вполне

укладывались в рамки старательного ученика. И несмотря на то, что он нормально справлялся с программой, директор колледжа выступил против перевода подростка в последний класс, опасаясь за здоровье ученика.

Для того чтобы не скучать второй год в одном классе, молодой человек взял в библиотеке «Элементы геометрии» Адриена Мари Лежандра.

Ты читал когда-нибудь учебник так, как будто перед тобой раскрыт самый-самый интересный на свете детектив? Так, как будто на следующей странице ты откроешь для себя потрясающую тайну? Предугадывая, выкристализовывая следующий вопрос и уже зная ответ на него? Если да, то ты поймешь, что чувствовал Галуа. Ему понадобилось всего несколько дней, чтобы открыть, восхититься, принять для себя этот удивительно строгий, четкий и изысканно красивый мир геометрии, отличающийся цельностью и логичностью, простотой и взаимосвязанностью.

Следующая книга, которую он взял в библиотеке Королевского колледжа, была «Решение численных уравнений» Лагранжа, но с ней все оказалось несколько сложнее. Эварист пытался найти общие закономерности и взаимосвязи для всех теорем, но они тонули в частных доказательствах, за точностью мелочей переставала угадываться цель, в этом учебнике алгебры куда-то исчезла та строгая цельность, которая потрясла его у Лежандра.

Какие в вашей голове возникают мысли, когда, несмотря на восхищение предметом, учебник не устраивает вас? В шестнадцать лет Галуа решил, что учебник надо написать по-другому.

Вот несколько строк, которые оставил мальчик практически двести лет назад.

«Рассуждения о прогрессе чистого анализа. Если бы существовал ум, достаточно глубокий, чтобы сразу охватить всю совокупность математических истин, не только известных, но и всех вообще, то появилась бы возможность последовательно и как бы механически выводить

эти истины с помощью единообразных методов из нескольких общих принципов; тогда исчезли бы препятствия и трудности, стоящие обычно на пути ученого, занятого исследовательской работой. Но это не так. Всякий раз, когда затрагиваются темы, никогда ранее не разбиравшиеся, учебные и научные книги страдают одним и тем же пороком — отсутствием четкости изложения. Только очень узкий круг вопросов можно было бы разработать методически должным образом».

ВЫПУСКНОЙ КЛАСС

Надо ли к вышесказанному добавить, что юношу с таким уровнем требований к своей любимой науке, а вернее — к ее преподаванию, не могли устроить школьные уроки? Простые вопросы (а на самом деле — самые обыкновенные) он воспринимал как насмешку, повторение учителем слово в слово учебника казалось абсолютно ненужным. Но, с другой стороны, поставьте на минуточку себя на место педагога: а что делать ему? Как надо учить гения, и возможно ли это вообще?

Галуа решил поступать в Политехническую школу, которую заканчивали лучшие французские ученые, которая была ему просто необходима, потому что создавалась именно для таких, как он.

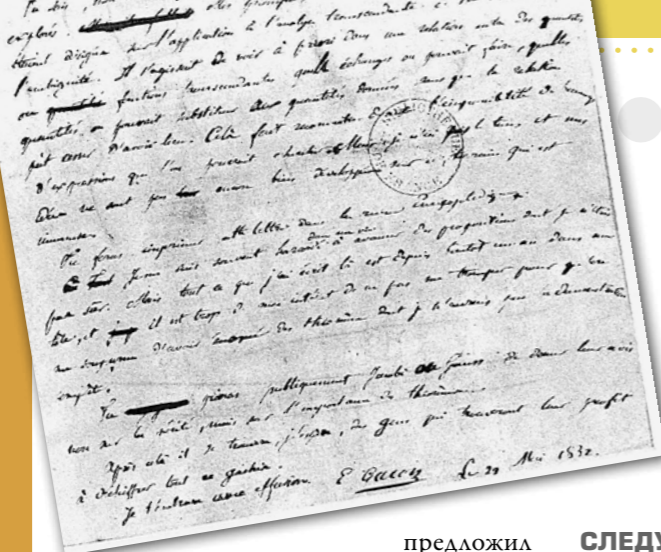
Увы, совсем не всегда мечты сбываются. Приемная комиссия решила, что на вопросы он отвечает слишком сжато, а доказательства надо буквально вытягивать! Поэтому он еще не готов учиться по программе Политехнической школы, ему необходимо сначала закончить свой колледж. Провалилась первая попытка.

Так Галуа попал в выпускной класс, и здесь ему повезло. В этом последнем классе курс математики ребятам пришел читать мсье Ришар. Этот преподаватель был не только математиком, а еще и мудрым человеком. Он придумал способ, как уберечь Галуа от скуки на своих уроках. Ларчик открывался очень просто — мсье Ришар ▶



**ПИСЬМО ГАЛУА
ОГЮСТУ ШЕВАЛЬЕ,
НАПИСАННОЕ В НОЧЬ
ПЕРЕД ДУЭЛЬЮ**

«Я сделал в анализе несколько новых открытий. Одни из них касаются теории уравнений, другие — интегральных функций. Из всего этого можно сделать три мемуара. Первый написан, и, вопреки тому, что о нем говорит Пуассон, я его поддерживаю с поправками, которые я в нем сделал. Второй содержит довольно любопытные приложения теории уравнений. Третий мемуар касается интегралов. Ты знаешь, мой дорогой Огюст, что это не были единственные вопросы, которые я исследовал. Мои главные размышления уже несколько времени были направлены к приложению к трансцендентному анализу теории неопределенности (l'ambiguité). Но я не имею времени, и мои идеи еще недостаточно хорошо развиты в этой необъятной области. Ты дашь напечатать это письмо в Revue encyclopedique. Я в своей жизни часто позволял себе высказать предположения, в которых не был уверен, но все, что я написал здесь, уже около года в моей голове, и слишком в моих интересах не ошибиться, чтобы меня могли заподозрить в том, что я объявляю теоремы, для которых не имел бы полного доказательства. Ты публично попросишь Якоби или Гаусса дать их заключение, не о справедливости, но о важности этих теорем. После этого будут, я надеюсь, люди, которые найдут свою выгоду в расшифровке всей этой путаницы».



предложил Галуа сотрудничество: «Пусть у нас будет общая цель — увлечь Ваших одноклассников этой наукой, показать, как же она прекрасна! Радость узнавания нового заразительна, впрочем, как и скука. Давайте же мы сделаем так, чтобы Вы не скучали на моих уроках — спорьте со мной, если Вы с чем-то не согласны, предлагайте другие решения, если Вы нашли их, проводите параллели, если Вы смогли их увидеть!»
Пожалуй, это было единственное раз, когда Галуа повезло с учителем математики.

ТЯЖЕЛЫЙ ГОД

В 1829 году, будучи студентом выпускного класса, Луи-ле-Гран Эварист Галуа публикует свою первую работу «Доказательство одной теоремы о периодических непрерывных дробях». Увы, работу встретило молчание, научный мир не заметил ее.
Галуа в параллель делает еще один шаг — отправляет рукопись, гораздо более значимую, в которой собраны результаты его исследований о разрешимости алгебраических уравнений, во Французскую академию. Он предрекает этой работе фурор — настолько значимые теории там описаны, но и здесь реакция нулевая. Есть версия, что мсье Коши просто потерял текст.
А в июле 1829 года произошло несчастье, которое определило (или перечеркнуло?) все будущее Галуа. Эварист получил последнее письмо своего отца, который пытался объяснить сыну свой поступок, объяснить, почему он больше не может жить.
У Эвариста остались мать, старшая сестра и младший брат, но ему казалось, что он — один. С ним была только его математи-

ка. Да, и еще вера в справедливость, за которую надо бороться. Отец верил в идею республики, значит, теперь это будет его идея, потому что отец не мог ошибаться — в это Эварист тоже верил.

СЛЕДУЮЩАЯ СТУПЕНЬ

И вот он закончил Королевский колледж. Его мечта — Политехническая школа — скоро осуществится, остался такой пустяк, всего лишь сдать экзамен!
«Только экзаменатор задает слишком простой вопрос — это неуважение! Ладно, я сотру этот вариант и напишу подробнее. Мне еще надо объяснить?! Но тут же все очевидно, нельзя просить это объяснять! Да приемная комиссия просто издевается надо мной, они хотят унижить меня!» — и разъяренный Галуа запускает в преподавателя тряпкой.
Кто-то из биографов Галуа считает, что именно так все и было, кто-то не согласен, утверждая, что запущенная в преподавателя тряпка — уже перебор, но одно известно точно: в Политехническую школу Галуа так и не поступил.
Он поступил в Приготовительную школу, которая выпускала преподавателей для королевских лицеев. Но закончить школу ему не удалось: через год он был отчислен. Школа не могла согласиться, чтобы ее ученики принимали участие в политике, а Галуа не собирался отказываться от «справедливой борьбы». Он хотел участвовать в революции против власти Бурбонов.
Республика и математика — его интересовали только эти две темы, достойные мыслей, действий, времени.

В 1830 году он публикует три свои работы: «Анализ одного мемуара об алгебраическом решении уравнений», «О решении численных уравнений» и «Из теории чисел». В последнем тексте были слова-пояснения: «Настоящая работа является частью исследований мсье Галуа в области теории перестановок и алгебраических уравнений».



Все работы написаны достаточно сжато, но есть (в единственном экземпляре) и более полная версия. Именно этот вариант он посылает на ежегодный конкурс в Академию. А дальше... Дальше вы скажете, что такого не бывает, но Академия рукопись потеряла снова.
Молодому ученому предлагают не отчаиваться, а еще раз переписать свою работу. И в 1831 году Эварист Галуа в третий раз посылает в Академию текст своей теории «Об условиях разрешимости уравнений в радикалах». На эту работу Галуа история сохранила рецензию Пуассона и Лакруа: «Мы приложили все усилия, чтобы понять доказательства мсье Галуа. Его рассуждения недостаточно ясны, недостаточно развернуты и не дают возможности судить, насколько они точны. Мы не в состоянии дать даже в этом отзыве наше мнение о его работе. Автор заявляет, что теорема, составляющая основное содержание его мемуара, является частью общей теории, имеющей много других приложений. Поэтому, прежде чем высказать окончательное мнение, следует подождать, пока автор опубликует свою работу целиком; имеющуюся же пока часть в том виде, в каком она представлена в Академию, мы не можем оценить положительно».

РЕСПУБЛИКА И МАТЕМАТИКА

Параллельно с попытками быть хоть как-то понятым Французской академией Галуа пытается читать «Публичный курс по алгебре». Анонс лекций был напечатан в газете: «Курс состоит из новых теорий, ни одна из которых ранее не была изложена в публичном курсе. Достаточно назвать новую теорию мнимых величин, теорию уравнений, разрешимых в радикалах, теорию чисел и эллиптических функций, рассматриваемых чистой алгеброй...» На первую лекцию, чтобы поддержать на этом поприще своего революционного товарища, пришли его друзья-республиканцы — в аудитории было около семидесяти человек. На второй лекции было семь. Третья лекция была последняя, больше Галуа их не читал: в аудитории присутствовало четыре слушателя.

Современники не смогли понять, какой гений живет рядом с ними. Они знали его как революционера, кто-то восхищался им, кто-то остерегался или даже ненавидел, но для подавляющего большинства своих знакомых он был всего лишь фанатиком-республиканцем — именно так упомянул о нем в своих воспоминаниях Александр Дюма.
За свою совсем короткую жизнь Галуа был дважды посажен в тюрьму, причем в последнем заключении, которое длилось около девяти месяцев, на него было совершено покушение прямо в камере: пытались застрелить, целясь с чердачного окна соседнего дома, пуля пролетела практически рядом с головой...
Но из тюрьмы он все-таки вышел. А потом была дуэль.
Можно предположить, что двадцатилетний француз был вызван на дуэль из-за женщины. Но в случае с Эваристом Галуа кажется еще более правдоподобной иная версия, — скорее всего, это было политическое убийство, замаскированное под дуэль.
В ночь перед событием он пытался записать все те теоремы, которые понял, увидел, доказал в самые последние месяцы, недели и дни своей жизни. В огромной спешке, перечеркивая фразы на листе бумаги, он говорил самую суть, выжимку из своих открытий, уже некогда было записывать все. Он надеялся, что следующие поколения все-таки смогут доказать, что он был прав. Он не хотел, чтобы его знания пропали вместе с ним.
Галуа также оставил прощальное письмо-завещание своему единственному другу Огюсту Шевалье. Математика, о которой говорит Галуа, это отдельная песня, но как же будет здорово, если ты захочешь в ней разобраться. ●



ЧТО УСПЕЛ СДЕЛАТЬ ГАЛУА?

Эварист Галуа заложил основы современной алгебры, первым используя термины «группа» и «поле», конечные поля носят имя Галуа.
Он изучал симметрические группы, занимался поиском общего решения уравнения произвольной степени. Задача заключалась в том, чтобы выразить его корни через коэффициенты, используя только арифметические действия и радикалы.
Нильс Абель несколькими годами ранее доказал, что для уравнений степени 5 и выше решение «в радикалах» невозможно; однако Галуа продвинулся дальше. Ему удалось найти необходимое и достаточное условие для того, чтобы корни уравнения допускали выражение через радикалы. Наибольшую ценность представляет даже не этот результат, а те методы, с помощью которых Эваристу удалось его получить.
Только в 1843 году открытия Галуа заинтересовали Лиувилля, который опубликовал и прокомментировал их в 1846 году.
В результате открытий Галуа появилось новое направление — теория абстрактных алгебраических структур. Следующие 20 лет многие ученые развивали и обобщали идеи Галуа, которые в конечном счете преобразили облик всей математики.



Текст: Эля Мельцина, Тимофей Федотов,
Алиса Целовальникова
Фото: Юрий Филиппов

НЕ БОЙТЕСЬ ДВИГАТЬСЯ ВПЕРЕД!

ЯЩИК МОРОЖЕНОГО

— Митя, Алена, расскажите, как началось ваше знакомство с «ЧГК»?

Дмитрий Панайотти:

— Я начал смотреть ТВ-шоу, когда мне было шесть. И скоро сказал маме, что мне обязательно нужно там играть. Мама ответила, что это первый случай, когда она совсем не может мне ничем помочь. Когда мне было лет 12, у нас в школе появился кружок Александра Абра-

мовича Друзя. Меня посадили в команду к пяти одиннадцатиклассникам. Я ужасно робел, но потом начал отвечать и... В «телевизор» попал уже в 19 лет. Был еще совсем неопытным в житейском плане. Самым тяжелым был день перед первой игрой, потому что я вообще не представлял, что там будет. Меня выручили видеогры: весь день в гостиничном номере играл в какую-то стратегию. Для меня это лучший способ убийства времени.

Алена Пovyшьева:

— Я в «ЧГК» попала достаточно поздно, классе в восьмом. Произошло это случайно. Я ходила в Минске во Дворец Молодежи на кружок программирования, у нас был перерыв, и мы с подружкой вышли погулять. В другом зале увидели ребят, которые играли, спросили, чем они занимаются, а им как раз нужны были два человека в команду. А на ТВ-программу я никогда и не мечтала попасть. Ну,

Корреспонденты «Я Леонардо» прогулялись по центру Петербурга с Аленой Пovyшевой и Дмитрием Панайотти, двумя молодыми знатоками «Что? Где? Когда?», и узнали, как, зачем и почему они «попали в телевизор».

точнее, никогда не питала иллюзий насчет собственной игры, понимая, что есть люди гораздо умнее меня и значительно лучше играющие. Поэтому если мечта и была, то на уровне «а вот неплохо бы, чтобы мне сейчас привезли ящик мороженого».

— Как происходит отбор на телевидение?

Д.П.:

— Это точечная селекция, правда,

всех тонкостей отбора я даже не могу представить. Редакторы и продюсеры следят за тем, что происходит в интересующих их возрастных группах. На первом отборе, на который меня пригласили, было 75 человек, и из них тур за туром люди отсеивались. Причем «до свидания» говорили вовсе не обязательно тем, кто давал неправильный ответ на вопрос.

А.П.:

— Я сначала прошла отбор в бело-

русскую версию игры. В отличие от Москвы, где приглашения личные и ты не можешь просто прийти и сказать: «О, ребята! Попробуйте меня, я очень хочу играть в телевизоре», в Минске отбор был на широкую ногу. Люди со всей страны приехали, и это была огромная толпа, которая очень хотела играть. Приезжали люди, которые вообще никогда не играли.

— Правда, что у всех игроков «ЧГК» феноменальная память и все они очень много читают?

А.П.:

— В детстве у меня с памятью было все хорошо, но потом это куда-то делось, и сейчас у меня она плохая. Я, конечно, немало читала и читаю, но не могу сказать, что у меня это все откладывается в голове.

Д.П.:

— Я научился читать довольно поздно. Мне было 6 лет, и до 13 лет я читал безостановочно. А потом мне купили компьютер, и я понял, что играть в видеогры интереснее. Поэтому большую часть того, что я знаю, прочитал в период с 6 до 13 лет и до сих пор оперирую этими знаниями. Но вообще эрудиция в современной жизни, на мой взгляд, вторичное умение. Гораздо важнее уметь работать с информацией, а не копить ее в голове.

«ЧИТАЕМ О СЕБЕ В ИНТЕРНЕТЕ»

— Кем вы работаете, и как коллеги и друзья относятся к вашему увлечению?

А.П.:

— Я ассистент визуального мерчандайзера, занимаюсь оформлением витрин, рекламой. Долгое время коллеги вообще не знали о том, что я играю. А так многие знакомые, конечно, считают своим долгом «подколоть»: «Как вы могли не взять этот вопрос, это же так просто! Вот мы с бабушкой, сидя на диване, ответили!»

Д.П.:

— Я работаю копирайтером. Когда в первый раз попросил отгул для того, чтобы поехать на тренировку, тогда и началось мое разоблачение. А вообще сейчас коллеги смотрят телешоу, болеют, поддерживают. Даже организовали как-то совместный просмотр в ресторане. И советов тоже, конечно, много ▶



КАК АЛЕНА ПОВЫШЕВА ИНСТИТУТ БРОСИЛА

— После школы я отправилась учиться на инженера-экономиста. Шла первая сессия, я подходила к университету и вдруг поняла, что больше не хочу здесь учиться, мне вообще это не нравится. Позвонила маме и сказала, что забрала документы. Так у меня начались каникулы. После школы очень круто пару месяцев ничего не делать, но потом это сильно надоедает. Ну и я за несколько месяцев научилась рисовать и поступила на дизайнера. Отучилась пять лет и теперь довольна своей профессией. Поэтому я всем советую не бояться что-то изменить в жизни. Она ведь не бесконечна. И гораздо обиднее, если ты на 6-м курсе понимаешь, что тебе данная сфера по-прежнему неинтересна, чем если бы ты это понял это на 1-м и успел что-то изменить. При этом я, конечно, не призываю всех бросать университет. И уж точно ни в коем случае нельзя бросать школу. Образование — очень полезная штука.

дают. К этому я отношусь смиренно. Ради этого все и делаем, чтобы люди смотрели, обсуждали, интересовались, и у зрителей есть право на свое мнение.

— **Знаюки переживают после поражения, или главное — это участие?**

А.П.:

— На самом деле думаешь про игру значительно чаще, чем сам от себя ожидаешь. Наше последнее поражение в новом составе стало для меня большим ударом: несколько недель ушло на осознание, как так вышло.

А.П.:

— А я не умею неделями погружаться в себя и «самокопаться». Мне достаточно ночи после игры, чтобы пересмотреть ее и понять свои ошибки. Например, последнюю игру мы позорнейшим образом проиграли главным образом потому, что я, начитавшись интернета, решила: что же я сижу такая бесчувственная, отпущу-ка свои эмоции на свободу! Вот это было совершенно напрасно. Больше делать так не буду, потому что сразу начала волноваться, переживать, делать все неправильно. Мне нужна холодная голова.



— **Часто читаете про себя в интернете?**

А.П.:

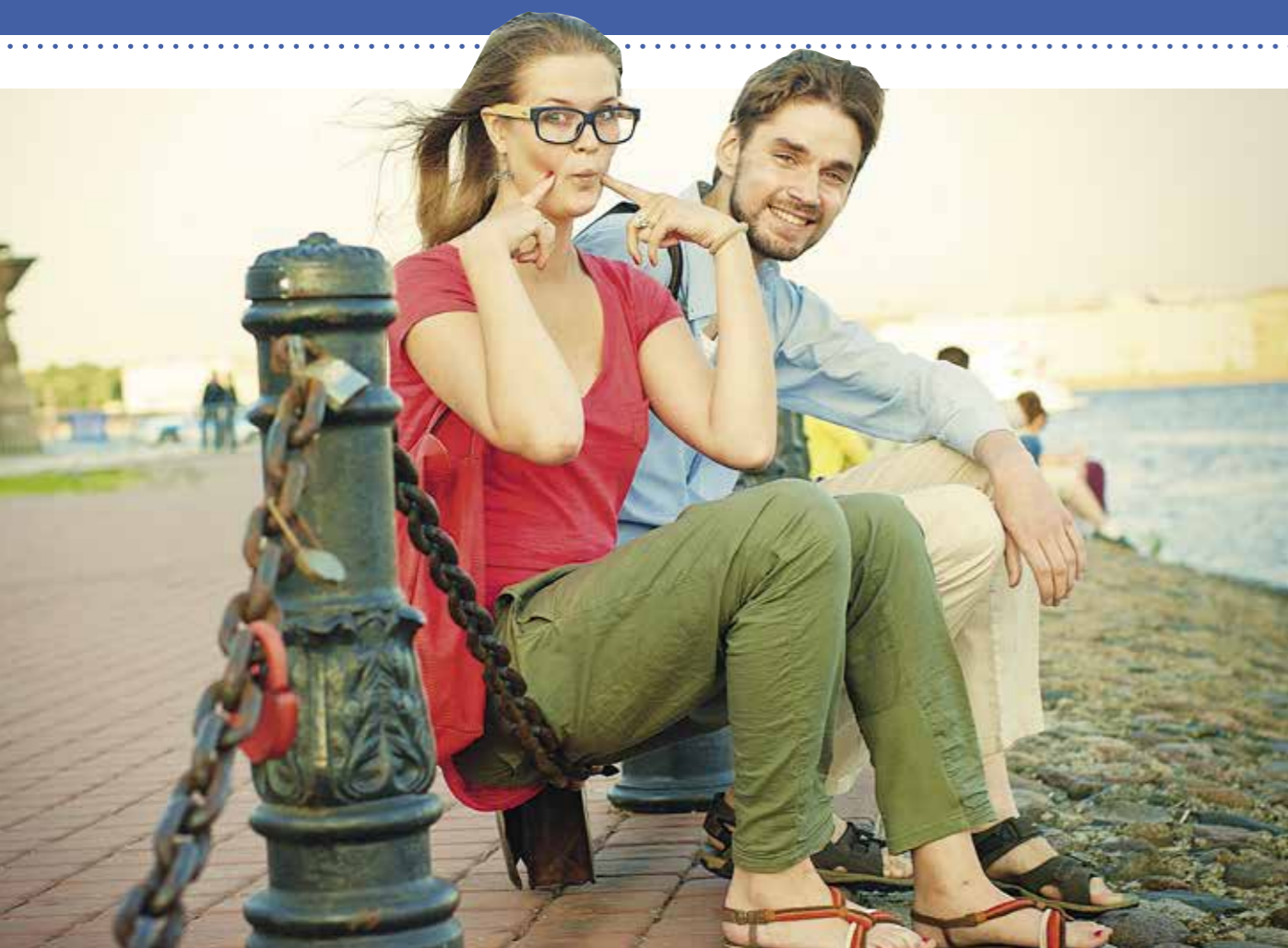
— Мне кажется, многие знаюки читают про себя, просто некоторые в этом не признаются.

— **Видимо, в тот раз вы прочли, что ведете себя безэмоционально?**

— Ну, это вы очень мягко сказали! «Бесчувственная крашенная дура» и прочие неслестные эпитеты. Конечно, было обидно. Тем более что я не крашенная (смеется).

А.П.:

— Мне тоже интересно посмотреть, что говорят, пишут, думают. Иногда бывает очень смешно: насколько снаружи все воспринимается иначе, чем изнутри. Нашу команду видели как героев какого-то реалити-шоу и придумывали, мол «этот ненавидит того», «вы видели, как он на него смотрел?!» Там выстраивались целые теории, кто против кого интригует. Это было ужасно интересно на самом деле. В реальности же было всякое, но совсем не то, что придумывали. Я после этого вообще стал относиться к любым конспирологическим теориям в интернете с большим скептицизмом.



КОЛЛЕКЦИОНЕР БАБОЧЕК

— За внешний вид знатоков во время игры отвечают специально обученные люди?

А.П.:

— Я так люблю этот вопрос! Да, есть гримеры на телевидении и в Минске, и в Москве, которые красят нас. И парней тоже.

А.П.:

— Подготовка девушек занимает времени от нуля до бесконечности: у всех прически, красота большая! На молодых людей тратится столько времени, сколько останется. Причесать 5 минут, да намазать чем-нибудь, вроде пудры. Мне нравится, я вообще люблю внимание. Костюмы тоже нам готовят. Конечно, если есть свой, можно и в нем приходиться.

А.П.:

— Но это касается только молодых людей. Девушки всю одежду приносят с собой.

А.П.:

— Да, девушки не могут отказать себе в удовольствии выбрать платье лишний раз (смеется). Вот у меня своя только бабочка. Потому что, когда я начал играть, мне все стали дарить бабочки. И теперь очень важно не обидеть никого и сыграть хоть раз в каждой. «О! Он же

играет в «ЧГК», надо подарить бабочку!»

А.П.:

— «У него же наверняка еще ни одной нет!»

«ИЩИТЕ ТРЕНЕРА»

— Вы общаетесь со своей телевизионной командой вне игры?

А.П.:

— Мне кажется, что если этого не делать, то и команда долго не существует. Мы из шести разных городов, но интернет придумали ведь не только ради того, чтобы обсуждать чью-то прическу. Мы регулярно общаемся. Команда — это не просто шесть людей, которые отвечают на вопросы, это единый организм. Если не общаться между играми по полгода, то ты придешь и увидишь пятерых чужих тебе людей. И тогда не будет того, чем прекрасна игра: взаимодействия, озарений и командных пасов. Даже шесть очень умных людей, которые круто играют, но каждый сам по себе, никогда не покажут такую же хорошую игру, как шестеро не таких эрудированных, но зато чувствующих, воспринимающих, слышащих друг друга игроков.

А.П.:

— Алена все очень правильно сказала. Меня самого в свое время

удивило, как важно жить командой весь год.

— Что вы можете посоветовать читателям, которые хотят добиться успеха в «ЧГК»?

А.П.:

— Беру дополнительную минуту!

А.П.:

— Если есть спортивные амбиции, желание выигрывать на школьном и студенческом уровнях, то нужно не бояться двигаться вперед. Если чувствуешь, что в том составе, в котором ты играешь, три человека не ходят, один ходит, но ничего не может, и остались вы вдвоем с кем-то, нужно брать этого человека и переходить с ним в другой клуб. Не нужно бояться перерастать состав. Не стоит вариться в одном месте много лет, если чувствуешь, что можешь больше. А вообще «ЧГК» хорош тем, что может дать разным людям совершенно разные эмоции: кому-то дружбу и общение, кому-то азарт и борьбу за чемпионство, а особо везучим — и то, и другое сразу.

А.П.:

— Самое важное — найти хорошего тренера. Людям, которым интересна эта игра, просто нужен тренер, который объяснит им, как и что нужно делать. Как правило, все остальное у них уже есть. ●



Хочешь поделиться впечатлениями от прочтения или посоветовать другую книгу на следующий номер? Пиши мне на alisa@ileonardo.ru



В ПОГОНЕ ЗА ЗОЛОТОМ

Текст: Алиса Целовальникова

Золото — металл со времен царя Гороха невероятно желанный для человечества. И что люди только не делали, чтобы им обладать. Как оказалось, не обошлось без науки, волшебства и мошенничества.

Как ты мог догадаться, книга Клауса Гофмана «Можно ли сделать золото? Мошенники, обманщики и ученые в истории химических элементов» посвящена искусству алхимии — науке (или все же лженауке?), ищущей пути превращения различных металлов в золото. Так как золото — ресурс, на Земле невозполнимый, да к тому же труднодоступный, люди

непрестанно пытались найти способы, которые позволили бы получать столь ценный металл нетрадиционными путями.

Казалось бы, алхимия — понятие из далекого прошлого, когда наука была не столь развита, как сегодня. Ты скажешь: «Да людям давно известно, что ни один металл нельзя превратить в золото!» Но, представь себе, алхимия жила и в средние века, и в XIX, и в XX ве-

ках — надежда умирает последней. Из школьной программы уроков химии и физики ты, наверное, многое слышал и о таблице Менделеева, и об открытии радиоактивных элементов, искусственной радиации, высвобождении ядерной энергии, в общем, перечислять можно долго. И без исторических наук тут не обошлось — Первая и Вторая мировые войны, гонка вооружений, холодная война... Все эти события и факты непосредственно связаны между собой и... с алхимией!

Книга раскрывает эту связь, о которой ты никогда не прочтешь в школьных учебниках.

В это нелегко поверить, но перед Второй мировой войной, открыв мощную ядерную энергию урана, ученые сообщили, что действительно нашли способ превращения ртути и платины в золото (циклотрон — занятная вещь). Даже создание водородной бомбы имеет связь с алхимией. Неожиданно, правда?

Интересны и истории о европейских алхимиках средних веков, которым было под силу превратить ртуть в золото на глазах придворных короля, водая за нос все ученое сообщество.

Содержание книги захватывает. Все события, научные открытия и факты представляются в новом свете. Говорят, у медали две стороны (уж тем более, если она золотая). Быть может, стоит открыть для себя необычную трактовку общеизвестного? ●



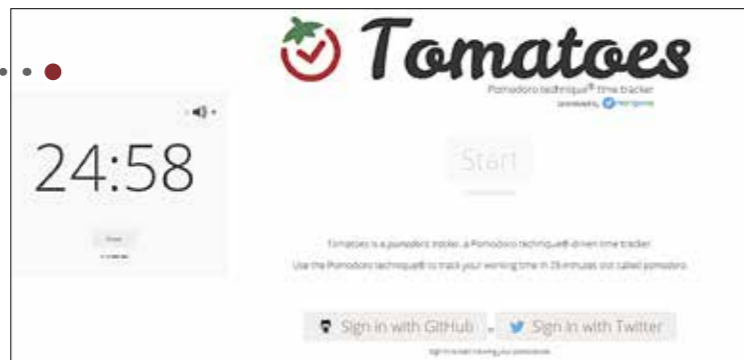
WWW.FOREXLABYRU



Прочитав лишь одну эту страницу, ты узнаешь, сколько минут в одном помидоре, как сделать лучший доклад в классе и где искать произношения слов на 306 разных языках.

TOMATO.ES

Метод «помидорного планирования» был придуман в конце 80-х итальянским студентом Франческо Чирилло, который пользовался кухонным таймером в форме этого овоща. Свой рабочий процесс студент поделил на эти самые помидоры, каждый из которых равен 25 минутам. В течение этого времени нужно, ни на что не отвлекаясь, полностью погрузиться в работу. После выполнения каждого «pomodoro» следуют 5-минутные перерывы. Через четыре таких периода время отдыха увеличивается до 15 минут. Таймер на сайте работает именно по этому нехитрому алгоритму. Кстати, эту заметку мы писали примерно полпомидора.



EASEL.LY

Инфографика помогает визуализировать большие объемы информации. Этот метод широко используется во всем мире, главным образом — в деловой и образовательной сферах. Поэтому смело применяй его на практике: в докладах или при выполнении домашних заданий. Поможет справиться с этой задачей сервис Easel.ly. Создать инфографику можно с помощью многочисленных шаблонов, или начав с «чистого листа», используя различные инструменты, которыми изобилует программа. Свои творения ты можешь сохранить в личном кабинете или скачать на компьютер. Многие примеры работ выложены на самом сайте. А навигация так проста, что не потребует обширных знаний английского языка.



FORVO.COM

Здесь тебя ждут миллионы слов, записанные носителями языка. Forvo.com — крупнейшая в мире база произношений. На данный момент сайт насчитывает около 306 языков и почти 2 миллиона слов. При отсутствии искомого слова можно попросить других пользователей его озвучить. Точно так же у тебя самого есть возможность помочь другим выучить язык, записывая слова на родном языке. Будь внимателен — неправильно произнесенные или с посторонними звуками записи удаляются редакторами. Длительность произношения ограничивается 2,5 секундами. Поэтому не удивляйся, когда не найдешь там никотинамидадениндинуклеотидфосфатгидрин.

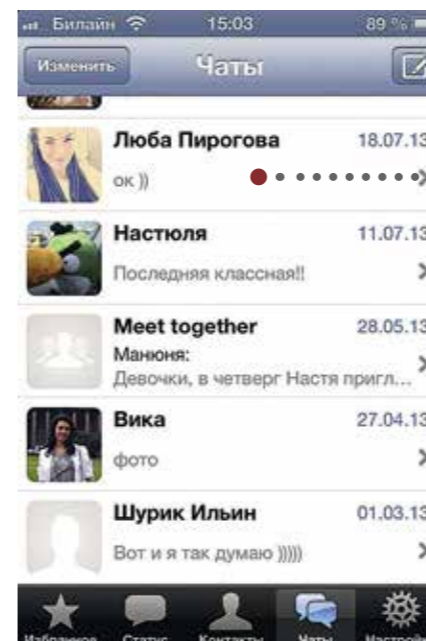
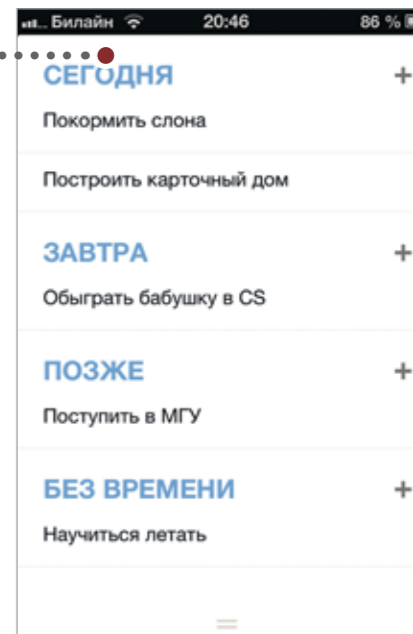


Три приложения, которые помогут тебе не забыть о встрече с друзьями, перевести письмо от испанского товарища и сэкономить деньги на отправке SMS.

ANY.DO

Функция: планирование
Платформа: Android, iOS

Приложение для создания и хранения напоминаний. В Any.DO не нужно тратить время на записывание задач: создать заметку можно голосовым вводом. Программа отлично распознает русский язык. Все дела сгруппированы по датам и папкам. А напоминания делаются на временные и уведомления по геолокации: при приближении к заданной точке на карте срабатывает сигнал. Так что, если ненадолго пройдешь мимо школы, телефон напомнит, что летние каникулы подошли к концу и неплохо бы заглянуть на урок. Кроме того, в приложении можно назначить приоритетность задания или написать пояснения к нему. Но самое крутое в том, что для удаления выполненного дела достаточно потрясти телефон!



WHATSAPP MESSENGER

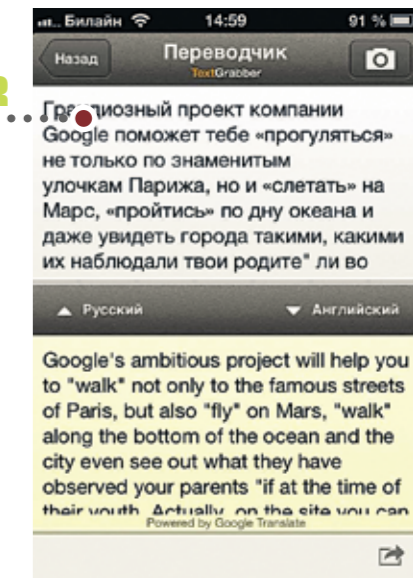
Функция: обмен сообщениями
Платформа: Android, iOS

Полезное приложение, которое поможет сэкономить деньги на отправке SMS (программа пересылает сообщения через интернет). Поиск контактов осуществляется через твою адресную книгу, зарегистрированные пользователи отображаются автоматически. Помимо обычных сообщений WhatsApp позволяет обмениваться фотографиями, аудиозаписями и контактами. А недавно появилась еще и функция передачи видеозаписей! Кроме того, ты можешь отправить другу свое местоположение на карте, — возможно, пригодится, когда осенью отправишься в лес за грибами. Важный бонус по сравнению с SMS: возможность общаться с несколькими собеседниками в чате.

ABVYU TEXTGRABBER + TRANSLATOR

Функция: распознавание, перевод текста
Платформа: Android, iOS

Приложение позволяет мгновенно распознать печатный текст, а затем перенести его в твой смартфон. Для этого нужно лишь сфотографировать необходимый отрывок на телефон (желательно при хорошем освещении). Полученный текст можно отредактировать и, если нужно, перевести. На данный момент программа распознает более 60 языков и делает полнотекстовые переводы на 40 из них. Буквы, в распознавании которых приложение не уверено, помечаются красным цветом. Готовый результат можно отправить по e-mail, SMS или поделиться им в социальных сетях. Все тексты хранятся в «истории», откуда их можно восстановить. И что самое приятное, для работы программе не требуется соединение с интернетом. Когда там у тебя ближайшая контрольная по английскому?





Осень — время совершать подвиги на контрольных по математике и лабораторных по физике. Узнать об альтернативных способах проявления геройских качеств ты можешь из кинопремьер.

ГРАВИТАЦИЯ

ЖАНР: фантастика, драма
РЕЖИССЕР: Альфонсо Куарон
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Сандра Буллок, Джордж Клуни
ПРЕМЬЕРА: 3 октября 2013

WWW.KINOPISK.RU

Фильм открытия 70-го Венецианского фестиваля, повествующий о том, насколько опасной может быть космическая миссия. Нашим героям в каком-то смысле повезло: после аварии, разрушившей челнок, ветеран-астронавт Мэтт Ковальски и новичок-инженер Райан Стоун оказались в космосе в скафандрах с запасом кислорода. Потерпевшие крушение блуждают в невесомости во мраке, соединенные друг с другом лишь

тросом. Челнок разрушен, и связь с внешним миром потеряна. Сотни километров отделяют астронавтов от вождельной Земли. Герои испытывают мучительную тревогу перед неизвестностью, осознавая иллюзорность шансов на спасение. Мысль о том, что иллюзорность шансов в скором времени закончится, приводит в ужас. Хьюстон, похоже, у нас опять проблемы.



ГОЛОДНЫЕ ИГРЫ: И ВСПЫХНЕТ ПЛАМЯ

ЖАНР: фантастика, боевик, приключения
РЕЖИССЕР: Френсис Лоуренс
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Дженнифер Лоуренс, Джош Хатчерсон, Лиам Хемсворт
ПРЕМЬЕРА: 21 ноября 2013

После кровопролитных Голодных игр победители Китнисс Эвердин и Пит Мелларк возвращаются домой. Казалось бы, теперь можно вздохнуть спокойно. Но не все так просто: волнения жителей дистриктов, вызванные победой ребят, не дают покоя властям Капитолия. Китнисс и Пит становятся символами освобождения поработанного народа, а это прямая угроза VIP-жителям страны. В это время на помощь безжалостным диктаторам приходят юбилейные, 75-е игры. По традиции в них участвуют только победители прошлых соревнований. Правила игры становятся изощреннее, а соперники сильнее и опытнее. Героям 12-го дистрикта вновь предстоит пройти проверку на прочность. Сумеют ли ребята и на этот раз изменить ход кровопролитной игры?



ИГРА ЭНДЕРА

ЖАНР: фантастика, боевик, приключения
РЕЖИССЕР: Гэвин Худ
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Эйса Баттерфилд, Харрисон Форд, Бен Кингсли
ПРЕМЬЕРА: 31 октября 2013

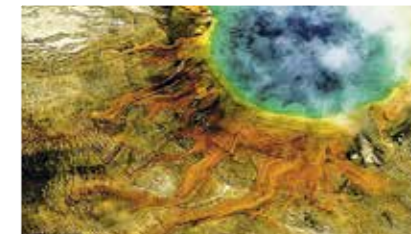
Вот уже 70 лет человечество подвергается нападению инопланетян. Для будущих сражений с врагом создана военная школа для одаренных детей. Юный Эндер Виггин — один из них. Именно ему предстоит спасти человечество от гибели. Сюжет фильма основан на одноименном романе Орсона Скотта Карда, получившем одну из самых престижных премий в области научной фантастики.



ПЛАН ПОБЕГА

ЖАНР: боевик, триллер, детектив
РЕЖИССЕР: Микаэль Хофстрем
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Сильвестр Сталлоне, Арнольд Шварценеггер, 50 Cent
ПРЕМЬЕРА: 17 октября 2013

Известного специалиста по системам безопасности Рэя Бреслина подставили и отправили в супертюрьму, которую он сам и спроектировал. На помощь герою приходит товарищ по несчастью — Эмил Ротмайер. И хотя в главных ролях известные ветераны кинематографа — Слай и Шварценеггер, не стоит ожидать тандема Рокки и Терминатора, все-таки возраст у ребят уже почтенный.



ДОМ. ИСТОРИЯ ПУТЕШЕСТВИЯ

ЖАНР: документальный, драма, семейный
РЕЖИССЕР: Ян Артус Берtrand
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Ян Артус Берtrand, Гленн Клоуз, Жак Гамблен
ПРЕМЬЕРА: 3 июня 2009

Творческий союз талантливого фотографа дикой природы Яна Артуса Бертрана и известного продюсера Люка Бессона породил некоммерческий познавательный фильм о нашей Земле. 18 съемочных месяцев в 53 странах мира потребовалось, чтобы показать всю красоту нашей планеты и ее незаживающие раны — последствия человеческой деятельности. Премьера фильма состоялась во Всемирный день окружающей среды.



ПОГНАЛИ!

ЖАНР: боевик, криминал
РЕЖИССЕР: Кортни Соломон
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Итан Хоук, Селена Гомес, Джон Войт
ПРЕМЬЕРА: 14 ноября 2013

Счастливая жизнь бывшего гонщика Брента в одночасье омрачается похищением его любимой супруги. Для ее спасения необходимо выполнять указания таинственного человека. С помощью камер наблюдения неизвестный контролирует каждое движение «пленного» Брента. Неожиданно союзником героя в опасных гонках становится молодая девушка-хакер. Насколько эффективен подобный помощник?



ТАРЗАН

ЖАНР: мультфильм, приключения
РЕЖИССЕР: Райнхард Клоос
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Келлан Латс, Роберт Капрон
ПРЕМЬЕРА: 17 октября 2013

Образ Тарзана, дикого человека, впервые появился в одноименном произведении Эдгара Райса Берроуза в начале XX века. С тех пор он неоднократно использовался в кинематографе. Этот персонаж даже считается самым узнаваемым в мире среди вымышленных героев. На этот раз отважному Тарзану придется бороться с современной алчной корпорацией, спасая, конечно же, любимые джунгли.



СОБАЧЬЕ СЕРДЦЕ

ЖАНР: фантастика, драма, комедия
РЕЖИССЕР: Владимир Бортко
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Владимир Толоконников, Евгений Евстигнеев, Борис Плотников
ПРЕМЬЕРА: 19 января 1988

Этот фильм — отличный способ освежить в голове бессмертное произведение Михаила Булгакова, которое много лет находилось под запретом из-за политической ситуации в СССР. Веселая комедия про неудачный эксперимент профессора Преображенского над бродячим псом получила множество наград на международных кинофестивалях. Кстати, съемки московских улиц с успехом прошли в Ленинграде.





Наноград без интеллектуальных игр — что атом без ядра. Новички в этом году могли сыграть в традиционные «Нановенчур» и «Детективные агентства»; «старичков» приятно удивили «Дилемма», «Метаформы» и многие другие игры. Финишная прямая — аукцион, где полученную валюту жители радостно тратили на разные вещи.



По пензенской традиции каждый день начинался с бодрящей зарядки. Два круга да 10 минут несложных упражнений под ритмичную музыку — что может быть лучше для духа и тела? Кстати, в один из дней Летней Школы автор этой заметки умышленно проспал сие знаменательное действо, поэтому его до сих пор немного мучает совесть.

От разнообразия мастерских не то что глаза разбегались, а даже не получалось сфокусироваться на чем-то одном! В Нанограде можно заниматься буквально всем: от прижившихся еще с первого лагеря диджеинга и дебатов до робототехники, дополненной реальности и даже бизнес-тренингов.

Из Хартии жителей города, которую подписывают все участники: «... в обязанности наноградца входит содействие общей работе, получение удовольствия и позитива от совместной работы со своими коллегами...» Выполнение данного пункта, равно как и всех остальных, у нас прошло успешно, не правда ли?



Во время выезда в Москву ребята побывали в научных музеях и узнали много нового о различных физических и химических явлениях. А заодно сделали вот такой отличный снимок, напоминающий о спектральном составе света.



Анатолий Чубайс сдержал свое обещание приехать в Наноград, за что в награду получил паспорт жителя нашего «города-кочевника». Теперь каждый участник Летней Школы может похвастаться перед знакомыми, что видел, слышал и — главное! — сфотографировался с главой РОСНАНО. На этом снимке слева от Чубайса — Михаил Эпштейн, мэр Наногграда.

Самый юный и неуловимый наноградец (помнишь, ему была посвящена статья на стенде «Я Леонардо» в прошлом году?) активно изучал ПДД на площади Фейнмана и проспекте Нанокотиков.



НАНОГРАД 2013

Текст: **Андрей Злобин**

Фото: **Анастасия Болтунова, Анастасия Панова, Ксения Смирнова, Полина Топчиян**

Новосибирский школьник Андрей Злобин — настоящий патриот Наногграда! Он умудрился посетить все три лагеря (Пенза-2011, Казань-2012, Москва-2013), которые устраивала для талантливых ребят со всей страны Школьная лига РОСНАНО. Мы попросили Андрея придумать подписи для нескольких фотоснимков из Наногграда-2013.

BACK

$\frac{1}{m} \frac{d^2x}{dt^2} = -kx$ $F = -kx$ $k = \frac{F}{x}$ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
 $v(t) = -\omega x_m \sin(\omega t + \theta)$ $x(t) = x_m \cos(\omega t + \theta)$ $a(t) = -\omega^2 x(t)$
 $E(t) = \frac{1}{2} k x_m^2 \cos^2(\omega t + \theta)$ $v(t) = \frac{1}{2} k x^2$ $K(t) = \frac{1}{2} m v^2$
 $\lambda = \frac{v}{f}$ $v = \frac{\omega}{k}$ $\Delta p_m = \rho v \omega S_m$
 $I = \frac{1}{2} \rho v \omega^2 S_m^2$ $Q = C \Delta T$ $Q = L m$ $w = \int v_r p dv$
 $R = \frac{L}{k}$ $R = 8.31 \frac{J}{mol \cdot K}$ $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$
 $Q = n C_p \Delta T$ $w = p \Delta V = n R \Delta T$ $P_1 V_1^\gamma = P_2 V_2^\gamma$
 $C_v = C_p - R$ $\Delta E = \frac{3}{2} n R \Delta T$ $\Delta S = \frac{Q}{T}$

