

Я

ЛЕОНАРДО



12+



НЕ
ПОТРАТИТЬ
ЛЕТНИЕ
КАНИКУЛЫ
ВПУСТУЮ:
МИССИЯ ВЫПОЛНИМА

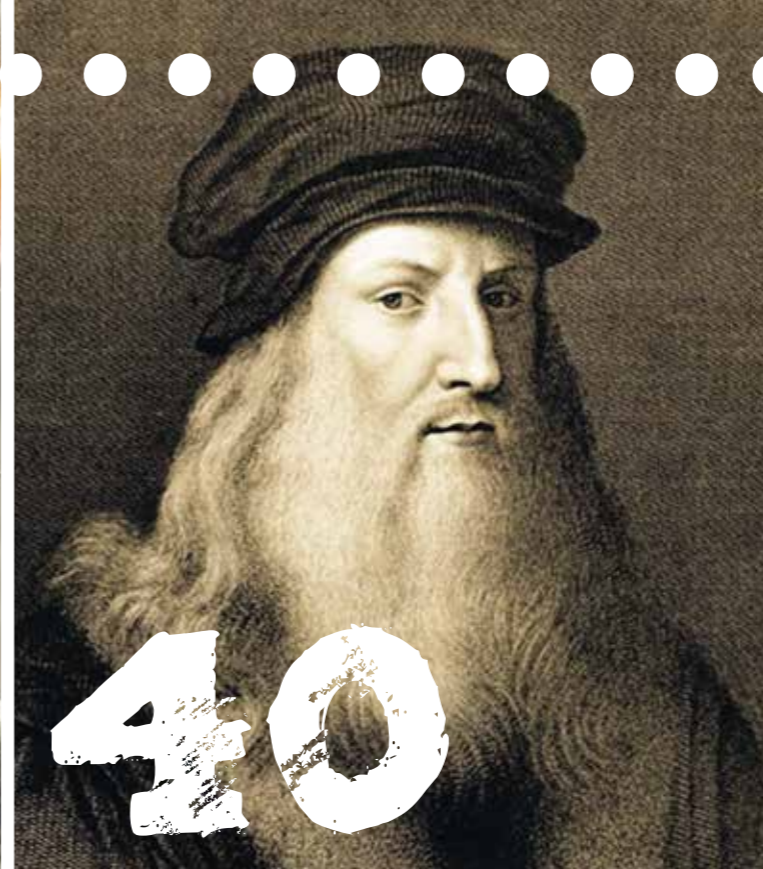
стр. 32

ЗВЕЗДА КВН ГЕРРА ИЗ «СБОРНОЙ ФИЗТЕХА» : **МОБИЛЬНЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ НАСТУПАЮТ!**
стр. 29 : стр. 47

ISSN 2305395-X



ЮЛИЯ АМШЕР, МОДЕЛЬ: ИЛЬЯ ЭПШТЕЙН



ПИСЬМО РЕДАКТОРА

О ПОЛЬЗЕ ЗНАКОМСТВ

По данным исследования ВЦИОМ, среди четырех важнейших факторов для построения успешной карьеры наряду с профессиональной подготовкой, усердием и образованием россияне называют наличие «связей».

В школе развитию социальных навыков, как правило, уделяется не очень много внимания.

– Не давай никому списывать, – каждый отличник слышал подобное от учителей.

По идее, все верно. Будешь давать списывать – отобьешь желание учить самому.

Но как получается в жизни? Я ни разу не видел, чтобы кто-то решил выучить предмет только потому, что ему не дали списать. Зато часто наблюдал ситуацию, когда отличник, отказавшийся в трудный момент «помочь» товарищу, приобретал клеймо «единоличника».

Мы вынуждены признать, что в реальном мире наличие знакомых для построения успешной карьеры оказывается не менее важным ресурсом, чем знания и умения. Причем было бы ошибочно думать, что связями пользуются исключительно бездельники и бездары: хорошие специалисты вынуждены еще чаще прибегать к помощи знакомых, чтобы найти достойную их профессионального уровня работу. Не берусь судить, хорошо это или плохо, но это так.

Три летних месяца – отличное время, чтобы «проагрессивить» вышеупомянутый четвертый фактор. Общайся, расширяй сеть своих знакомых, бескорыстно помогай окружающим – и добро вернется к тебе добром. Скорее всего.



Главный редактор
Тимофей Федотов
glavred@ileonardo.ru

В НОМЕРЕ

АЛЛЕЯ СЛАВЫ

Ученые ничем не хуже рок-звезд и заслуживают собственной аллеи славы – теперь с нее будет начинаться каждый номер нашего журнала.

В ГОСТИ К УЧЕНЫМ

Мы посетили лабораторию нанобиотехнологий, где чудом спасли наши телефоны от размгничивания, примерили на себя безворсовые тапочки и узнали, почему жизнь не могла зародиться в океане.

МИРОВАЯ НАУКА

Пытаясь разобраться, как скоро Землю захватят киборги, мы написали статью о том, как функционирует наш мозг.

САМ СЕБЕ ЛАБОРАНТ

Проделав предложенный эксперимент, ты не только познакомишься с явлением осмоса, но и получишь научно обоснованный ответ на мамин вопрос о том, почему у тебя вечно беспорядок в комнате.

ИСТОРИЯ УСПЕХА

Удивительная история жизни, вероятно, самой известной женщины в науке, двукратном лауреате Нобелевской премии – Марии Кюри.

ПОЛКИЛО ЧУДЕС

Принеся в лабораторию полкило овощей и полкило фруктов, ребята из научного шоу «Полкило чудес» соорудили съедобный гальванический элемент.

ПЯТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Что может быть лучше, чем летом целыми днями гулять с друзьями, купаться и загорать? Пожалуй, только решать задачки о липосомах.

МОЛОДОЙ И УСПЕШНЫЙ

Оказывается, чтобы попасть на страницы нашего журнала, вовсе не обязательно добиваться больших успехов в науке. Достаточно научиться смешно о науке шутить и стать звездой КВН.

ШКОЛА

Уже написал список дел на каникулы? Нет? Отлично, мы все равно уже сделали это за тебя!

ПОГРУЖЕНИЕ

Если Нобелевские премии вручаются осенью в Стокгольме, то другое значимое событие в мире науки – школьный фестиваль творческих открытий и инициатив «Леонардо» – проходит весной в Москве.

НОМО UNIVERSALIS

Мы решили, что пришло время тебе, да и, чего скрывать, нам самим узнать всю правду о человеке, в честь которого назван наш журнал.

ЧЕМ БЫ ЗАНЯТЬСЯ?

Что, уже решил все задачки о липосомах? Молодчина! Эта рубрика поможет тебе скоротать оставшееся до сентября свободное время.

Журнал «Я Леонардо»
№2 (8), лето 2013
Номер подписан в печать
17 мая 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

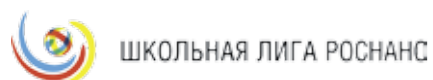
Номер заказа

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, Анна Баранова («Полкило чудес»), Анатолий Бучин, Андрей Васильев, Елизавета Ландау, Эля Мельцина, Владимир Соловьев, Наталья Федотова.

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



АААЕЯ С ААВЫ!

Пока некоторые лентяи летом отдыхают (нет, мы ни на кого не намекаем), другие люди совершают научные открытия и технологические прорывы. Надеемся, эта подборка вдохновит тебя провести каникулы активно.

8 июня 1761 года
Михаил Ломоносов с помощью обычной подзорной трубы с закопченным стеклом увидел, что вокруг Венеры образовался светящийся ободок в тот момент, когда она приблизилась к солнечному диску. В дневнике он записал: «Планета Венера окружена знатною



воздушною атмосферою, таковою (лишь бы не большею), какова обливается около нашего шара земного». Современные автоматические аппараты помогли убедиться: атмосфера на Венере есть, притом очень плотная. Она на 97% состоит из углекислого газа. Жить там невыносимо не только из-за высокой температуры на поверхности — до 500 °С, — но и потому, что там все время пасмурно, а значит, никогда не бывает лета и летних каникул.

15 июня 1667 года
парижанин **Жан-Батист Дени** осуществил первое успешное переливание крови: больной лихорадкой получил около 250 «кубиков» крови ягненка и излечился. О существовании групп крови узнали лишь через два с половиной века.



23 июня 1960 года в Корнельском университете, штат Нью-Йорк, известный американский специалист в области искусственного интеллекта **Фрэнк Розенблатт** представил публике первый нейромодулятор «Марк-1». Система его работы основана на модели восприятия информации мозгом человека. «Марк-1» умел распознавать некоторые буквы английского алфавита, а современные машины способны с легкостью понимать устную речь и рукописный текст, управлять автомобилем и даже самолетом.



2 июля 1698 года
англичанин **Томас Севери** получил патент на «новое изобретение для подъема воды и получения движения для всех видов производства», а попросту говоря, на первую паровую машину.



6 июля 1885 года
девятилетнего **Йозефа Майстера**



укусила бешеная собака. В конце XIX века вирус не оставлял человеку шансов выжить. Маме Йозефа ничего не оставалось, кроме как обратиться к химику и микробиологу **Луи Пастеру**, который в то время экспериментировал с вакциной. У ученого не было лицензии врача, формального права лечить ребенка он не имел. Однако и Пастер, и мадам Майстер осознавали: промедление может закончиться плачевно. Йозеф десять часов подряд получал большие дозы сыворотки, и его организм в итоге победил болезнь. В благодарность за излечение Йозеф Майстер до конца жизни оставался рядом со своим спасителем: он работал в институте Пастера, а после его смерти ухаживал за могилой ученого.

7 августа 1907 года
российский ученый **Борис Розинг**, обнаруживший способ электрической передачи картинки на расстояние, получил патент на телевизионное изображение. В 30-е годы советское правительство «отблагодарило» Розинга арестом и ссылкой без права работы.



18 августа 1868 года
француз **Пьер Жансен** принялся изучать протуберанцы Солнца — светящиеся выступы на его поверхности — во время полного затмения и обнаружил в спектре излучения рядом с линиями водорода ярко-желтую линию. Спустя пару месяцев англичанин **Норман Локьер**, независимо от Жансена, отметил то же неведомое доселе явление. Письма ученых пришли во Французскую Академию наук в один день, Локьер опередил коллегу всего на несколько часов. Оба поняли, что нашли новый химический элемент — гелий (от древнегреч. «солнце») не имеет ни цвета, ни вкуса, ни запаха, его используют во многих областях: от ракетостроения до наполнения воздушных шаров. Разница в давлении между гелием и составными частями воздуха позволяет до неузнаваемости изменить свой голос после вдоха этого газа.



ВПЕРЕДИ ГАРВАРДА

Текст: **Андрей Васильев, Антон Сабанцев**
Фото: **Елизавета Ландау**

Корреспонденты «Я Леонардо» посетили лабораторию нанобиотехнологий и узнали, на что способны приборы стоимостью 75 миллионов рублей, как спасти клетку от сумасшествия и почему жизнь не могла зародиться в океане.



Сергей Вязьмин показывает ту самую установку, которую его лаборатория приобрела первой в мире. С ее помощью ученые могут оценивать скорость межмолекулярных взаимодействий

НЕ ПЫЛЬНОЕ ДЕЛО

Лаборатория нанобиотехнологий в Петербургском Академическом университете была открыта пять лет назад. За это время Сергей Вязьмин, старший научный сотрудник лаборатории, и два десятка его коллег успели запустить сразу несколько масштабных проектов на самые актуальные темы: от проблемы лечения рака до вопроса «Откуда мы все тут взялись?» Перед тем как начать разговор о науке, Сергей Юрьевич

проводит для нас небольшую экскурсию.

– Для некоторых измерений нам нужен вот такой магнит, – ученый берет в руки увесистый чехол. – Его магнитная индукция – 1 Тесла. Это так много, что все ваши магнитные карты довольно быстро размагнитились бы, да и мобильные телефоны вполне могли бы выйти из строя.

Намек понят – убираем телефоны подальше.

– Вот этот инвертированный конфокальный микроскоп – уникальный, в России такого больше нет ни у кого. Он позволяет получать высококонтрастное изображение клеток, при этом можно наблюдать сразу за большой поверхностью. А установку Biacore T200, которая позволяет проводить исследования методом плазмонного резонанса, мы вообще пару лет назад приобрели первыми в мире, даже раньше Гарварда, – с гордостью замечает

наш собеседник. – Biacore дает нам возможность оценивать межмолекулярные взаимодействия, их скорость и активность.

На практике этот аппарат применяется, например, для подтверждения эффективности действия нового лекарства: чтобы оно работало, необходимо эффективное связывание с соответствующим рецептором клетки. Если его нет, а клинические испытания демонстрируют эффект – это блеф фармакологической компании.

Однако научная лаборатория Сергея Вязьмина за такую работу не берется:

– Никаких коммерческих заказов – это наша принципиальная позиция. Если мы начнем их принимать, то сразу от науки уйдем в рутину, превратимся в рабов.

Мы входим в помещение, которое называется «Гермозона». При входе меняем обычную обувь на специальные безворсовые тапочки с антистатическим покрытием – чтобы ни одна уличная



пылинка не вмешалась в процесс научных разработок.

– Здесь много красивого оборудования, но оно относится не к нашей лаборатории. Это устройства для выращивания структур, за которые Жорес Иванович Алферов получил Нобелевскую премию, – та самая молекулярно-пучковая эпитаксия, – указывая через стекло на громадные агрегаты, поясняет Сергей Юрьевич.

За поворотом – самый дорогой прибор лаборатории нанобиотехнологий: монокристалльный рентгеновский дифрактометр, который стоит 75 миллионов рублей. Он позволяет очень четко определять структуру молекул, расположение атомных ядер. Безусловно, после очень продолжительных и трудоемких расчетов.

ДОСТАВКА ПО АДРЕСУ

Следующий пункт нашего маршрута – скромный кабинет исследователя, где мы и расспрашиваем Сергея Юрьевича обо всех направлениях работы его лаборатории.

– Вы занимаетесь исследованиями в области онкологии. Что именно вас интересует?

– В частности, хронический миелоидный лейкоз – злокачественная опухоль, при которой быстро размножаются зараженные лейкоциты. Химерный ген, возникший вследствие мутаций между девятой и двадцать второй хромосомой, продуцирует ненужный клетке белок. Этот белок, говоря человеческим языком, заставляет клетку сойти с ума, но, если его «выключить», клетку можно вылечить. Есть такой механизм, который называется РНК-интерференция, – это процесс подавления, понижения экспрессии генов на стадии синтеза РНК.

Сам механизм подавления уже существует, но не решена проблема доставки вещества в клетку. Классическими способами нельзя – оно разрушится под действием ферментов. И даже если разрушится не полностью, внутрь клетки все равно не попадет: клеточная мембрана гидрофобна, а РНК гидрофильна; да и заряжены обе знаком «минус», еще и отталкиваются будут. Мы работаем над решени-



НАЧАЛО ПУТИ

Сергей Юрьевич рассказал нам, как и когда он впервые почувствовал тягу к науке:

– Я решил, что хочу заниматься наукой, еще в восьмом классе. У нас только началась химия в школе, я сходил буквально на пару уроков, а потом до конца четверти заболел. От программы, конечно, отстал. Я знал, что приду после болезни как раз на итоговую четвертную контрольную. За неделю до этого я попросил помочь мне старшего брата, он был химией увлечен и во всем разбирался. Брат стал мне по порядку, один за другим, объяснять параграфы из учебника. За неделю мы так весь учебник и прошли. Контрольную я решил минут за десять, помог всем соседям. Учительница долго искала, к чему придраться, но так ничего и не нашла. Потом я взялся за учебники девятого класса, десятого, после них принялся за книги более высокого уровня. При этом получалось у меня все довольно легко. А когда при незначительных затратах имеешь такой внушительный результат, конечно, хочется продолжать заниматься именно этой темой. Желаю каждому в своей жизни найти ту сферу деятельности, в которой вы испытаете то же самое.



Лабораторные весы проводят измерения с точностью до десяти тысячной доли грамма!

ем проблемы адресной доставки РНК только в больные клетки. Есть вещества, которые позволяют проникнуть в клетку, но они для нее токсичны. Есть и нетоксичные, но зато гораздо хуже осуществляющие доставку – трансфекцию.

– **В чем же, по-вашему, идея решения проблемы трансфекции?**
 – Эти идеи витают в воздухе. Первая – заключить РНК в липосому, гидрофобную оболочку. Есть вещества, которые позволяют это делать, но они уничтожают более восьмидесяти процентов клеток. Лечение рака сейчас основывается только на уничтожении раковых клеток. Мы стремимся именно лечить больную клетку, а не убивать ее. Вторая идея – трансфекция с помощью катионных пептидов. Пептиды – это маленькие «белки», состоящие из нескольких остатков аминокислот. Аминокислоты в водном растворе способны приобретать заряд, и если они получают «плюс» – будут передавать катионные свойства пептидам. РНК отрицательно заряжена, поэтому друг с другом они соединяются. Пептиды будут выполнять функцию иголки, которая поможет протащить нитку через мембрану. И подобрать можно такой пептид, который не будет токсичным для клетки, а внутри, под действием

ферментов, и вовсе разрушится до безвредных аминокислот.

– **Существуют объекты, которые хорошо умеют трансфецировать, – вирусы. Как вы относитесь к их использованию в медицинских целях?**

– Это может быть очень опасно. Есть риск, что вирус поведет себя не так, как хочется. Даже если на первичных испытаниях доказать действенность этого способа, в конкретных клинических случаях врачи точно будут опасаться его применять. Два направления, о которых я говорил выше, потенциально безопаснее.

НЕДООЦЕНЕННЫЙ КАЛИЙ

– **Как еще можно использовать возможность доставить что-либо в клетку?**

– Теоретически так можно попробовать лечить любое заболевание, связанное с нарушениями на геномном уровне. Если есть ген, возникший в результате мутации и продуцирующий ненужный белок, можно таким образом подавлять его экспрессию. Принципиально можно и ДНК так же в клетку доставлять, значительное отличие только в размерах. Малые интерферирующие РНК – это 21–25 нуклеотидных остатков, а ДНК – намного больше.

– **Вы говорили, что лечение онкологических заболеваний – лишь одно из нескольких направлений вашей деятельности. Над чем еще работают в вашей лаборатории?**

– Например, мы заняты исследованиями вопроса возникновения жизни. Мы пытаемся выяснить, как влияют ионы калия и натрия на образование пептидов, происходящее без участия живых организмов. Есть идея, что ионы калия сыграли существенно более важную роль в этом процессе, чем принято считать. Нам удалось доказать, что без участия живых организмов пептиды из аминокислот в водном растворе образуются легче в присутствии ионов калия, чем ионов натрия. Хорошо известно, что в клетке концентрация ионов калия выше. Если предположить, что клетка образовалась в океане, где преобладают ионы натрия, – непонятно, как она должна работать, ведь внутренний состав протоклетки совпадал с внешней средой. Значит, в океане известного нам состава жизнь возникнуть не могла. Для этого нужен был водоем с уникальными условиями.

Еще у нас есть большой проект под названием «Коннексины». Это такие белки, которые образуют щелевые межклеточные контакты – единственный способ метаболического общения клеток. Почти от каждой клетки отходит полуканал, состоящий из шести



А центрифуга разгоняется до 13 тысяч оборотов в минуту!

интересно то, чем вы занимаетесь?

– В основе моей работы – хорошее базовое естественно-научное образование. Биология держится на химии, химия – на физике, а инструмент физики – математика. Если что-то одно в этой цепочке выпадет, будет крайне сложно. Если не знать физики, биология превращается в собирание гербариев, как это было в XIX веке. А сейчас как раз происходит становление биологии как науки. Если химия прошла эту стадию примерно сотню лет назад, когда

– **Биологию в корне изменила генетика?**

– Именно она. При этом важно понимать: генетика Менделя и генетика после открытия Уотсона и Крика, которые в 1953 году построили первую точную модель ДНК, – совершенно разные вещи. А генетика сегодняшнего дня, позволяющая за достаточно непродолжительное время определять нуклеотидную последовательность, иначе говоря, секвенировать ДНК, – совершенно новый уровень.

– **Наука, очевидно, идет по пути специализации. Как сочетать это со стремлением охватить широкий круг тем?**

– На мой взгляд, это не противоречие. Да, есть усложнение в получении образования: сложно балансировать, не теряя широту, но приобретая глубину знаний. Нужно быть, например, в одном из методов исследования глубоким специалистом, а в других – поверхностным. А рядом всегда найдутся те, кто лучше разбирается в том, что поверхностно для тебя. Современную науку не делает один человек, речь идет только о коллективах, состоящих из узких специалистов. Но этот коллектив жизнеспособен только тогда, когда каждый в нем осведомлен о поле деятельности коллег. ●



Современную науку не делает один человек, речь идет только о коллективах, состоящих из узких специалистов

молекул коннексина. При соединении двух клеток получается полноценный канал, через который могут проходить разнообразные вещества: достаточно крупные молекулы.

СИЛА В КОМАНДЕ

– **Что бы вы посоветовали нынешним школьникам, которым**

зародилась квантовая механика – именно она возвела химию в ранг наук, – то биология делает это на наших с вами глазах. Тот же Мендель – это лишь первые ростки. Можно сравнить его с Менделеевым: Дмитрий Иванович ведь со знаниями своего времени не мог объяснить Периодический закон.



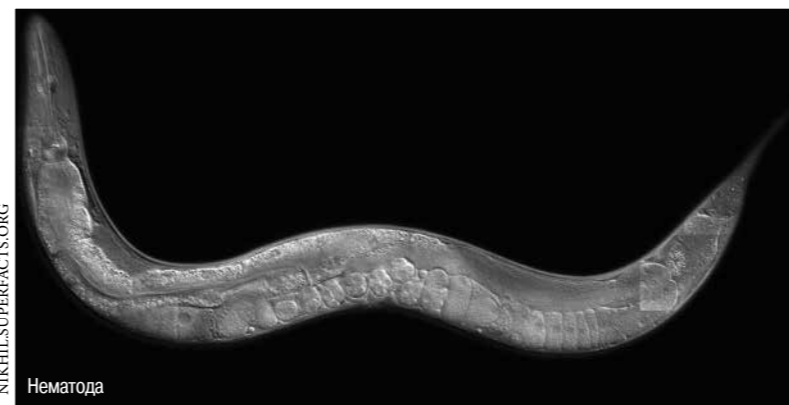
МОЗГОВОЙ ШТУРМ

Текст: **Антон Сабанцев,**
Анатолий Бучин

Тайна того, каким образом «работает» человеческий мозг, мучила философов и естествоиспытателей с древнейших времен. Современные ученые постепенно приходят к ее разгадке, попутно приближая тот час, когда Землю заселят киборги.



Гигантский аксон кальмара



Нематода

КЛЕТКИ-ДЕРЕВЬЯ

Как тебе наверняка известно, наш мозг состоит из нейронов (не только из них, конечно, но за «думание» отвечают именно они). Эти клетки, похожие на деревья, с корнями-дендритами и стволом-аксоном, суммируют электрические сигналы, поступающие на дендриты, и, в зависимости от этого, формируют (или не формируют) потенциал действия – волну тока ионов натрия и калия, которая быстро проходит через мембрану и распространяется по аксону к другим нейронам. Так, потенциал действия, сформированный в коре головного мозга, может достичь нейронов в позвоночнике, а затем в руке за доли секунды. На конце аксона находится синапс (или синапсы), из которого после прохождения потенциала действия высвобождаются особые вещества – нейромедиаторы. Именно они передают сигнал к следующему нейрону и открывают в нем специальные ионные каналы.

Однако один нейрон сам по себе не способен обеспечить

сложное поведение, характерное для животных и тем более самого умного из них – человека. По оценкам ученых, в мозге человека около 100 миллиардов нейронов соединены в сложнейшую сеть со 100 триллионами синаптических контактов между ними. При виде таких чисел в пору отчаяться и бросить попытки разобраться в том, как функционирует этот сложнейший природный объект. К счастью, ученые не сдаются и упорно двигаются вперед.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВМЕСТО ОПЫТА

Один из главных вопросов изучения биологических нейронных сетей – каким образом при соединении нейронов относительно простое поведение отдельной единицы трансформируется в сложное поведение сети в целом. Однако разобраться в этом мешают ограниченные возможности эксперимента: в живой нейронной сети практически невозможно измерить сигналы со всех нейронов и отследить все процес-



сы. Тут-то на помощь ученым и приходит компьютерное моделирование. Математические модели всегда помогали исследователям отвечать на подобного рода сложные вопросы. А после появления вычислительных машин возможности в этой области постоянно расширяются.

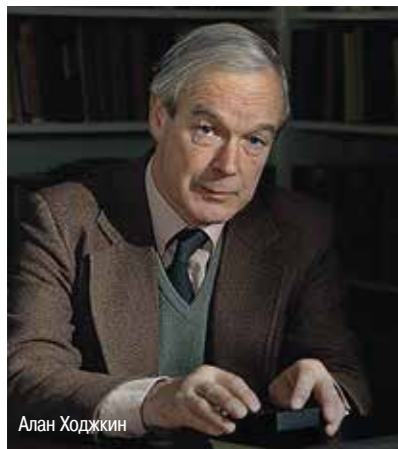
Первая модель работы нейрона была создана в 1907 году французским физиологом Льюисом Лаписком, задолго до того, как был изучен механизм формирования нейроном потенциала действия. Модель была очень простой: согласно ей нейрон как конденсатор накапливает напряжение до определенного порогового значения, после чего генерирует потенциал действия.

НОБЕЛЕВСКАЯ ЗА КАЛЬМАРА

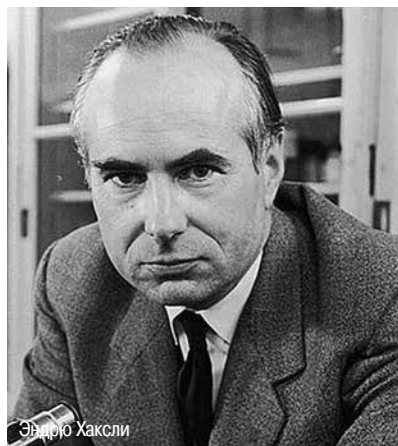
Однако наибольшее распространение получила модель Ходжкина-Хаксли, построенная на основе экспериментов с гигантским аксоном кальмара. Тут мы позволим себе небольшое отступление, чтобы рассказать о том, почему нейроны именно этого живого организма оказались такими удобными для исследований.

Кальмары передвигаются в основном реактивным способом, выбрасывая воду из полости. Резкое сокращение мышц позволяет им совершать «прыжки» с большой скоростью на короткие расстояния, чем они и пользуются, чтобы улизнуть от хищников. Управление этими мышцами осуществляется как раз при помощи нейронов с гигантскими аксонами – диаметром до 1 мм! Для сравнения: типичный диаметр аксона у млекопитающих в сотни раз меньше – около 2 мкм. Большая толщина гигантского аксона кальмара увеличивает скорость проведения нервного импульса: чем больше площадь поперечного сечения аксона, тем меньше его сопротивление. А когда речь идет о жизни и смерти, скорость реакции решает все.

Огромный, по клеточным меркам, диаметр аксонов кальмара стал настоящим подарком для ученых, которым удалось ввести электрод прямо внутрь аксона и наблюдать потенциал действия ▶

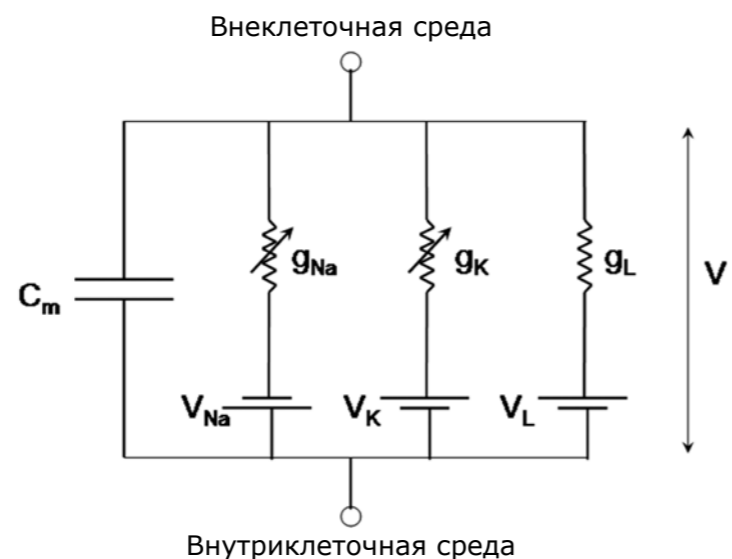


Алан Ходжкин



Эндрю Хаксли

Модель нейрона Ходжкина-Хаксли.
 C_m — емкость мембраны нейрона;
 V — напряжение на мембране;
 V_{Na} , V_K , V_L — напряжения, которые установились бы на мембране, если ионы соответствующих типов (Na, K или те ионы, которые проходят через каналы утечки) могли бы свободно проходить через мембрану;
 g_{Na} , g_K и g_L — проводимости активируемых каналов для натрия, калия и каналов утечки



изнутри. А еще экспериментаторы научились выдавливать ее из аксона цитоплазму и заменять ее на солевые растворы разного состава, что позволило установить, какие именно ионы участвуют в проведении нервного импульса.

Исследования позволили выяснить, что волна тока ионов формируется за счет потенциал-зависимых натриевых каналов. Эти каналы открываются, когда потенциал на мембране достигает определенного порогового значения. Поток ионов натрия в клетку вызывает дальнейшее быстрое повышение потенциала в ней. Затем с небольшой задержкой открываются калиевые каналы, которые возвращают потенциал к исходному значению. И те, и другие каналы не могут долго пребывать в открытом состоянии и вскоре вновь инактивируются.

Все полученные данные оказались применимы для млекопитающих (для человека в том числе), а авторы исследования, британцы Алан Ходжкин и Эндрю Хаксли, получили в 1963 году Нобелевскую премию по медицине.

ПОЧЕМУ НЕРВНАЯ СИСТЕМА ДАЕТ СБОЙ?

Модель Ходжкина-Хаксли описывает поведение нейрона,

представляя его в виде достаточно простой электрической цепи, где мембрана является конденсатором, ионные каналы — проводимостями (величина обратная сопротивлению, измеряемая в Сименсах), градиенты ионов натрия и калия на мембране (то есть разница между концентрацией ионов внутри и снаружи) — источниками напряжения. При этом активируемые каналы для ионов калия и натрия описываются нелинейными проводимостями g_K и g_{Na} , а каналы утечки, которые открыты всегда, — постоянной проводимостью g_L (от англ. слова leak — «утечка»).

Чтобы получить модель нейронной сети, нужно модель одного нейрона дополнить моделью синаптической передачи. В простейшем случае достаточно суммировать сигналы, поступающие к рассматриваемому нейрону от других, и, если их сумма превысит пороговое значение, считать, что потенциал действия сформирован.

Численные эксперименты (то есть проводящиеся на компьютерах), использующие модель нейронной сети, позволяют ученым разобраться в механизмах работы настоящей нервной системы. А самое главное — помогают лучше понять причины возможных

сбоев в ее работе. Вполне возможно, что в будущем данный подход позволит ученым найти средство от таких заболеваний, как эпилепсия, шизофрения, болезнь Альцгеймера и других.

ПОВОД ДЛЯ ГОРДОСТИ

Новосибирские ученые пошли еще дальше, сумев запрограммировать полную модель нервной системы реально существующего живого организма — червя-нематоды. Как она выглядит, ты можешь узнать из видео на YouTube (c_elegans.avi). Это продолжение работ, начатых американскими учеными еще в 1997 году. С тех пор модели постепенно усложнялись и становились более точными. Почему для моделирования выбрали именно этого маленького червячка? Все дело в том, что он состоит примерно из 1000 клеток, а нейронов в нем всего 302 — ученые их уже давно посчитали и изучили связи между ними. Видимо, недалеко то время, когда вместо тамагочи мы сможем заводить себе виртуальных питомцев, которые ведут себя, как настоящие.

ОТКУДА БЕРЕТСЯ ПАМЯТЬ?

Какие процессы позволяют мозгу запоминать информацию — один

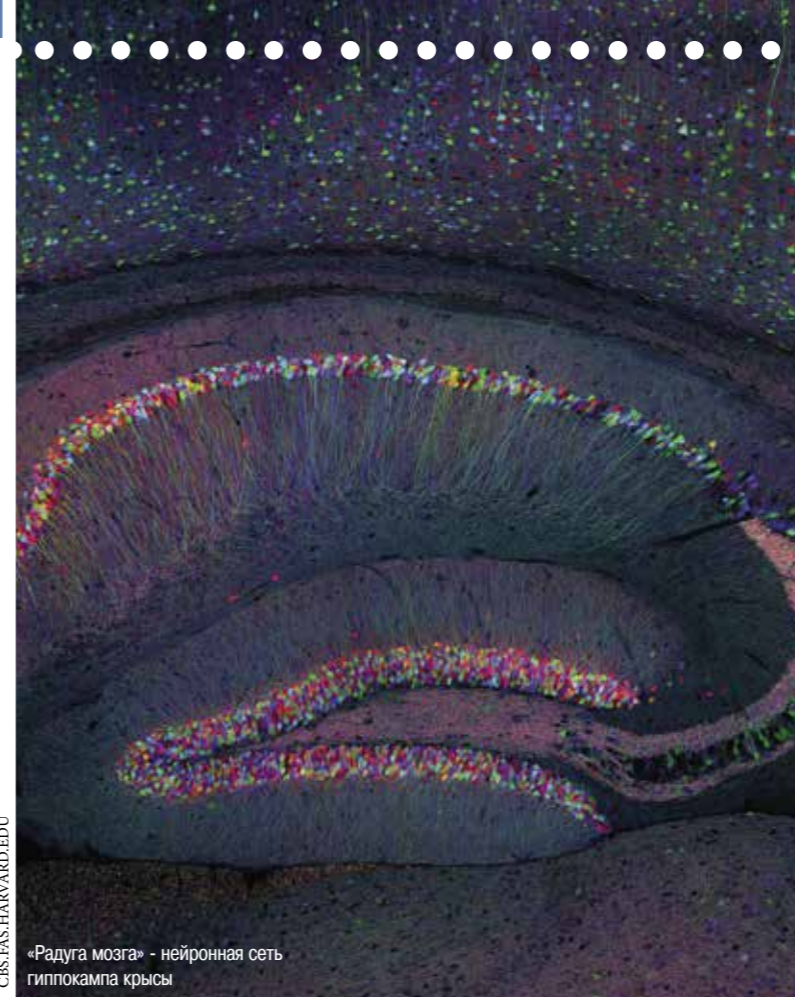
из главных вопросов, которые волнуют ученых, изучающих нейронные сети. Точного ответа пока нет, но исследователи смогли выявить много интересного. Еще в 1949 году Дональд Хебб сформулировал гипотезу, согласно которой запоминание в нейронной сети связано с тем, что наиболее активные синаптические связи между нейронами постепенно усиливаются. С тех пор эта гипотеза нашла множество подтверждений. Изменения в эффективности синаптической передачи, которые отвечают за память, называются синаптической пластичностью. Кратковременная память, по современным представлениям, связана с обратимыми изменениями в синапсе. Необратимыми они становятся, если стимул повторяется из раза в раз на протяжении длительного времени. В таком случае затрагивается долговременная память.

ЗАЧЕМ СПАТЬ ПЕРЕД ЭКЗАМЕНОМ?

В переходе информации из кратковременной памяти в долговременную (то, что мы обычно и называем запоминанием) ведущую роль играет участок мозга под названием гиппокамп. Во время сна в этой структуре накопленная в кратковре-

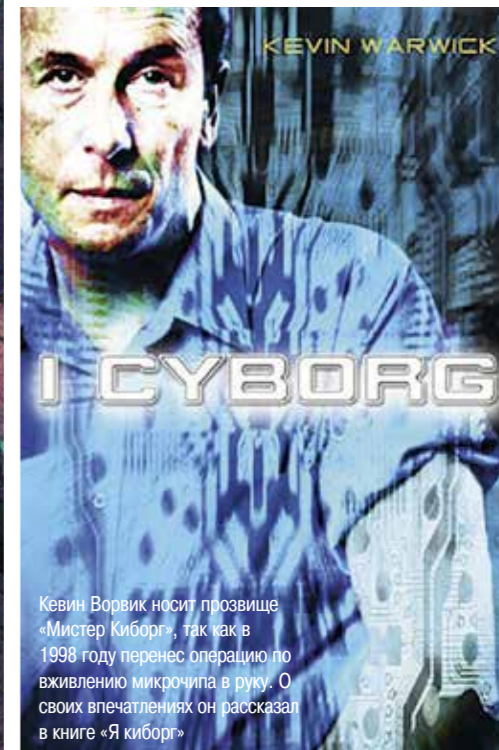
менной памяти информация как бы «прокручивается» несколько раз, чтобы усилить связь между обученными нейронами. Этот процесс перехода памяти из кратковременной в долговременную называется консолидацией. Именно поэтому перед тем, как идти на экзамен, необходимо хорошо поспать.

За последние годы ученые существенно продвинулись в понимании молекулярных механизмов памяти. В 2004 году исследователям из Массачусетского технологического института удалось показать, что выключение одного сигнального белка (MAP-киназы) в мозге мыши приводит к потере грызуном долговременной памяти. А в 2010 году при помощи флуоресцентных сенсоров, наподобие тех, что разрабатывает Константин Лукьянов (интервью с ним ты мог прочитать в зимнем номере «Я Леонардо»), ученым удалось установить следующее звено в сигнальном каскаде, который приводит к запоминанию. Итак, исследователи неуклонно приближаются к разгадке тайн нашего мозга. Если ты в будущем тоже хочешь участвовать в этом интереснейшем процессе, не забывай в своих занятиях уделять достаточно времени не только физике и биологии, но и программированию. ●



СБС.FAS.HARVARD.EDU

«Радуга мозга» - нейронная сеть гиппокампа крысы



Кевин Ворвик носит прозвище «Мистер Киборг», так как в 1998 году перенес операцию по вживлению микрочипа в руку. О своих впечатлениях он рассказывал в книге «Я киборг»

КИБОРГИ ИДУТ!

Британский ученый Кевин Ворвик и его коллеги создали первого киборга, при помощи электродов подключив нейроны из мозга крысы к роботу на колесах и сенсорам, установленным на нем. Поведение такого робота пока не слишком сложное, но избежать препятствия он научился без проблем (увидеть первого киборга ты можешь здесь: goo.gl/iBYFn). Сам Кевин говорит, что технически вполне возможно вырастить нейроны (которые будут подключены к телу робота) из человеческого эмбриона. Восстание машин не за горами?

В следующем номере мы расскажем тебе о другом аспекте исследований нейронных сетей, а именно о новом подходе в программировании, вдохновленном природой, который позволил научить компьютеры распознавать дорожные знаки, рукописный текст и даже человеческую речь!



ВОТ В ЧЕМ СОЛЬ!

Текст: **Владимир Соловьев**
Иллюстрации: **Таисия Питько**

Что общего между раствором соли и беспорядком в твоей комнате? Сегодня мы ответим на этот вопрос, мучающий тебя вот уже две секунды.

Если бросить в стакан с водой кристаллик соли, он начнет растворяться, ионы соли будут беспорядочно двигаться до тех пор, пока не распределятся в стаканчике равномерно.

Почему так? Физик сказал бы, что тут налицо действие второго начала термодинамики. Суть его в том, что самопроизвольно, без затрат энергии, беспорядок в системе всегда только увеличивается.

К примеру, ты навел в своей комнате идеальный порядок и затем месяц не прикладывал усилий к его поддержанию. Через какое-то время ты увидишь, что книги лежат вперемешку с тетрадами, появились крошки под столом, перепутаны вещи – не затратишь энергию, хаос вернется.

Хотя... иногда бывает так, что ты оставил комнату в беспорядке, а, вернувшись, нашел ее убранной! Сразу ясно, что без затрат маминой энергии здесь не обошлось.

Когда ионы соли и молекулы воды не перемешаны, система имеет высокую степень упорядоченности, без затрат энергии она стремится к наиболее выгодному состоянию – беспорядку, значит, молекулы и ионы начнут перемешиваться и путаться до тех пор, пока концентрация соли не станет одинаковой во всех частях стакана.

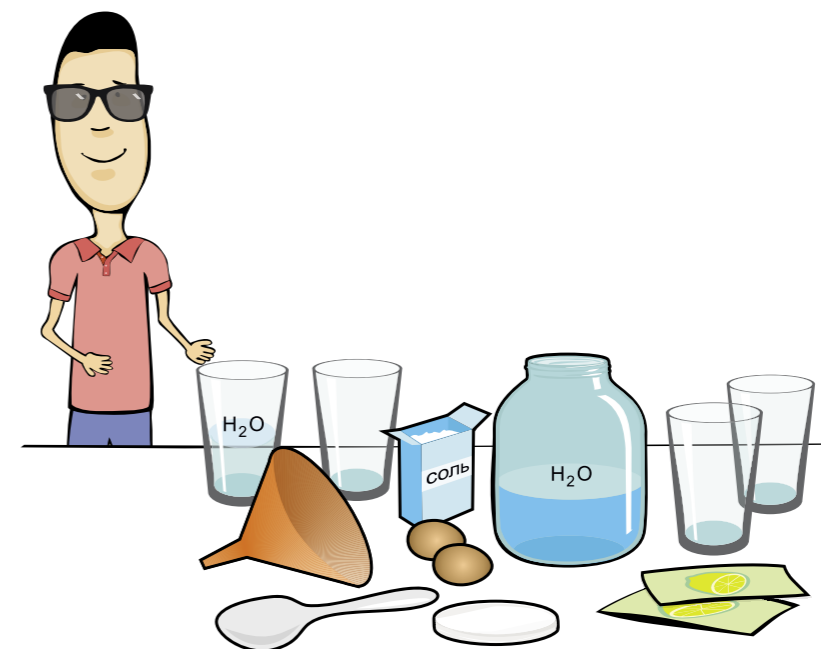
Если стакан разделить на части с помощью перегородки, которая пропускает воду, но не соль, произойдет удивительная вещь: вода будет переходить сквозь препятствие на сторону

с большей концентрацией соли. Что заставляет воду забираться наверх? Конечно, второе начало термодинамики! Вспомним, что равномерная концентрация соли энергетически выгоднее, чем неравномерная, поэтому система стремится ее выровнять. Из-за перегородки соль не может распределиться по стакану одинаково, а вот вода может проходить сквозь препятствие. Это явление называется осмос – направленное движение воды через полупроницаемую мембрану в сторону большей концентрации растворенного вещества.

Оказывается, на осмосе основана работа почек человека и корней растений.

Давай наконец поставим эксперимент, который наглядно продемонстрирует нам это явление.

1.



Тебе понадобятся два сырых куриных яйца, пара пакетиков лимонной кислоты, соль, четыре стакана, банка, ложка, воронка, ватный диск. Эксперимент длится несколько дней, но требует совсем немного времени, поэтому терпение также будет не лишним.

2.



Скорлупа состоит из извести (CaCO_3), которая легко растворяется в любой кислоте. Налей в банку два стакана воды, высыпь туда содержимое обоих пакетиков с лимонной кислотой и тщательно перемешай!

КОМПОТ ИЛИ ВАРЕНЬЕ?

У тебя могло сложиться неправильное впечатление, что осмотические явления происходят там, где замешана соль. Это не так, все рассуждения про осмос верны для любого растворимого вещества. Например, для сахара. Почему открытая банка компота прокисает гораздо быстрее, чем такая же открытая банка варенья? Последнее содержит большее количество сахара, чем компот. И от этого избытка сахара бактериям, попавшим на варенье, приходится – парадокс – совсем не сладко! Вода, стремясь растворить сахар, выходит из бактерий до тех пор, пока они не засыхают. В компоте концентрация сахара меньше, воды много, и ее легко добыть. Бактериям в компоте хорошо, и напиток быстро скисает.

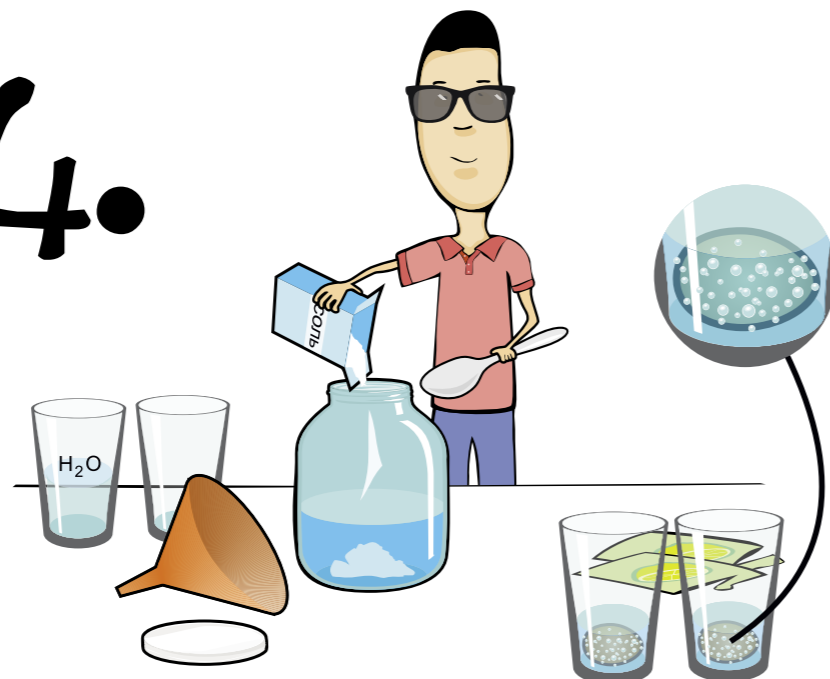


3.

Помести яйца в раствор. Кислота будет постепенно разрушать скорлупу, превращая ее в углекислый газ и воду. Яйца должны полностью очиститься от скорлупы примерно в течение суток.

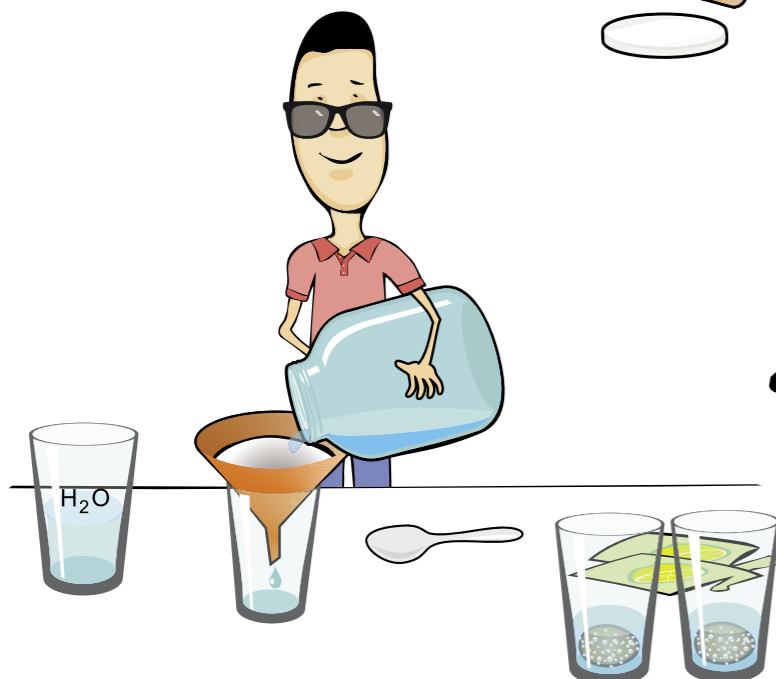
Пока скорлупа растворяется, можно заняться приготовлением насыщенного раствора соли. В теплой воде раствори как можно больше соли: сыпь ее до тех пор, пока она не перестанет растворяться. Не забывай тщательно перемешивать свой раствор.

4.



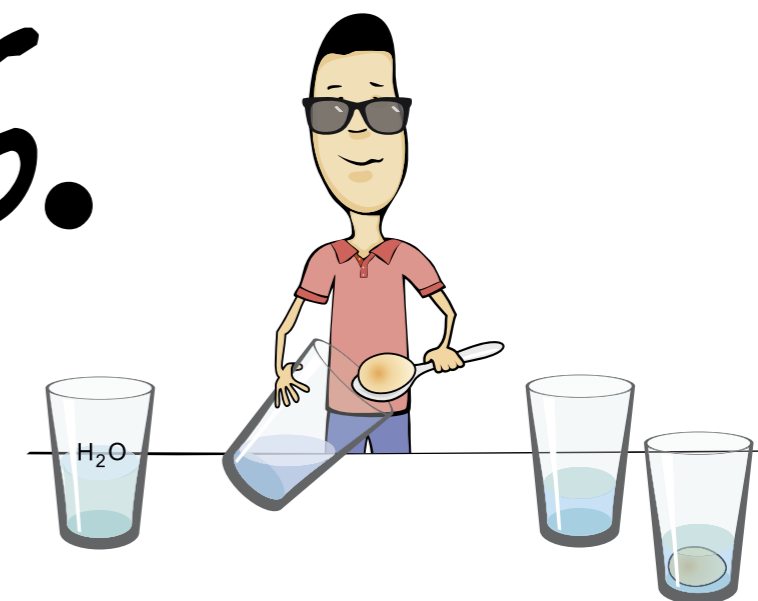
5.

Вставь в пустой стакан воронку, в воронку положи смоченный в воде ватный диск так, чтобы он закрывал отверстие воронки. Отфильтруй соленый раствор через воронку.



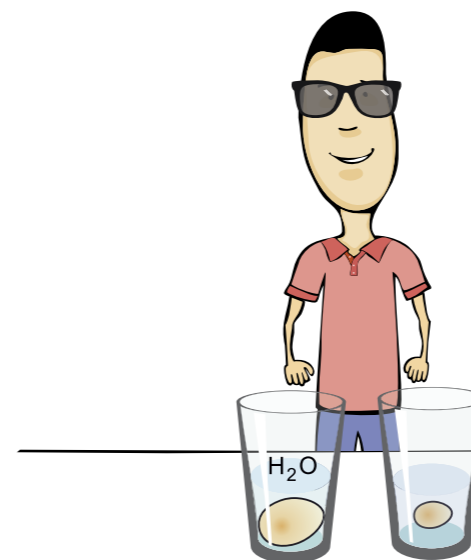
6.

Когда скорлупа полностью растворится, аккуратно переложи яйца с помощью ложки из кислоты в два стакана — в одном из них должна быть вода, в другом — соляной раствор. Оставь яйца на пару дней.



7.

Сравни результат, получившийся в двух разных стаканах. Концентрация соли в яйце выше, чем концентрация соли в чистой воде, но меньше, чем в насыщенном растворе соли. По осмосу, вода будет проходить в сторону большей концентрации соли. В емкости с чистой водой яйцо увеличится в размерах, поскольку, по осмосу, вода проходила внутрь. В емкости с насыщенным раствором соли яйцо сожмется, поскольку вода из него будет выходить.



P.S.

Можешь попробовать провести эксперимент с другими объектами, например, с картошкой или морковкой. Вырежи одинаковые по размерам брусочки овоща, измерь их линейкой, запиши результаты и помести на два часа в воду и раствор соли.

БЕДНЯГА ИНФУЗОРИЯ

Если клетки крови поместить в обычную воду, то, по осмосу, они начнут набухать и в конце концов лопнут. Поэтому клетки крови хранят в физиологическом растворе (это 9 грамм соли на 1 литр воды), концентрация соли в котором совпадает с ее концентрацией в клетках крови. Одноклеточные пресноводные организмы испытывают схожие проблемы. Вода, по осмосу, проникает в них, и, чтобы не лопнуть, они постоянно откачивают ее наружу с помощью сократительной вакуоли. Если инфузорию сравнить с лодкой, давшей течь, то она всю свою жизнь занимается тем, что вычерпывает просочившуюся воду.



НЕ ПРОСТО МАРИЯ

Текст: Эля Мельцина

Для новых открытий нужны увлеченность делом, готовность потратить жизнь на поиск истины и, конечно, талант. Этот рассказ о Марии Кюри – первом двукратном лауреате Нобелевской премии.



МАЛЕНЬКАЯ САМОУЧКА

Мари родилась в большой дружной семье, в доме, где царили гармония и мир. У маленькой Мари было три старших сестры и брат. Родители работали учителями, и дети, к их радости, с большим удовольствием поглощали знания. Особенно своими способностями радовала малышка Мария.

Как-то одна из старших сестер – семилетняя Бронислава – стала осваивать азбуку, заодно играя в преподавательницу с Машей. Когда Броня решила наконец выступить перед взрослыми и начала сбивчиво, по слогам складывать слова, Маня вдруг взяла у нее книгу и бегом прочитала первую строчку – так вот неожиданно выяснилось, что четырехлетнюю кроху учить чтению уже и не надо.



Это была замечательная семья. Но, как часто бывает в реальной жизни, идиллии не длятся долго. Мать и одна из сестер рано ушли из жизни. Отцу трудно было воспитывать детей, и Бронислава взяла на себя заботы по хозяйству. Мария в то время училась, а чуть позже устроилась работать гувернанткой – нужны были хоть какие-то деньги. Жизнь диктовала свои условия, но девушку не покидало желание учиться. Она страстно стремилась получить столько знаний, сколько возможно (и еще чуть-чуть).

ПЕРВАЯ ЛЮБОВЬ – НАУКА

Бронислава и Мария придумали план: Маня работает 5 лет гувернанткой и дает возможность сестре уехать в Париж, где она сможет получить медицинское образование, а потом Броня пригласит к себе Мари. Все дело в том, что в то время по польским законам только юноши могли учиться в Варшавском университете – девушкам приходилось уезжать за образованием в другие страны.

Сестры четко следовали плану – и вот спустя пять лет Мария уже в Париже, в Сорбонне. Сначала Маня жила у сестры, но вскоре переехала в свою собственную комнату на чердаке. Вода на лестничной клетке, отсутствие мебели (только самое необходимое)... Но увлеченная наукой Мари Склодовска (так

на своем студенческом билете она подписывалась по-французски) забывала о нормальной еде и комфортной жизни. У нее не хватало времени на то, чтобы разбираться в кулинарии и ведении хозяйства.

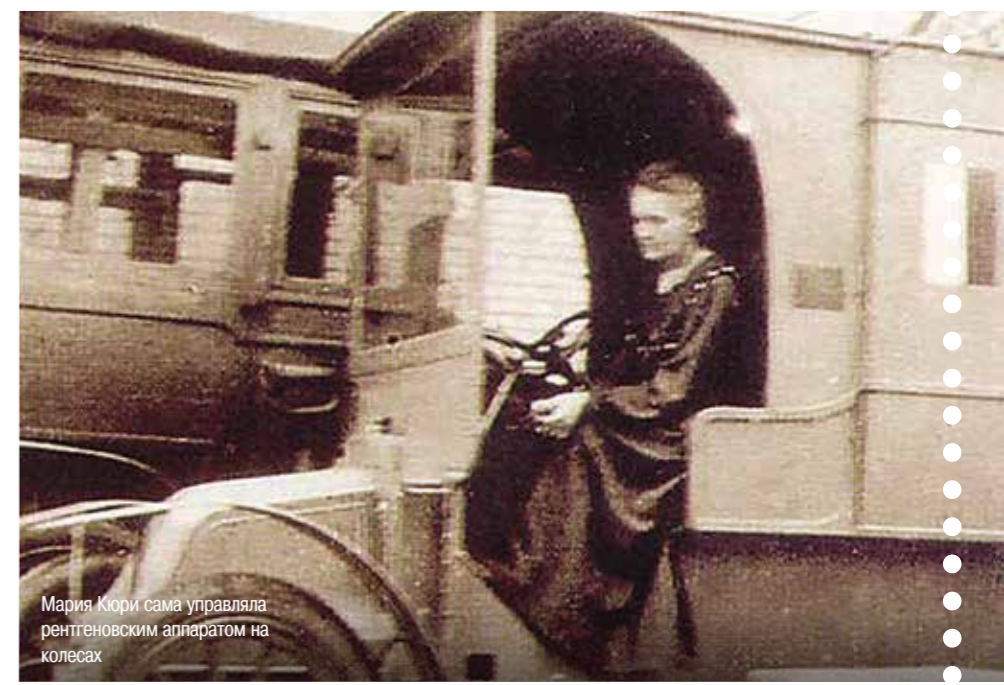
Вот отрывок из биографии Марии, написанной ее дочерью Евой: «При таком режиме девушка, приехавшая из Варшавы несколько месяцев тому назад здоровой и сильной, очень скоро становится малокровной. Вставая из-за стола, она нередко чувствует головокружение и, едва успев добраться до постели, падает без чувств. Придя

в себя, Мари задает себе вопрос, отчего же она упала в обморок, думает, что заболела, но и болезнью пренебрегает так же, как всем остальным. Ей не приходит в голову, что вся ее болезнь – истощение от голода, а обмороки – от общей слабости. Она создает свой мир, в котором главная и единственная цель – наука, такие понятия, как «любовь» и «замужество», из него вычеркнуты».

НЕОЖИДАННЫЙ ПОВОРОТ

Но судьба – самый непредсказуемый сценарист. В университете

Она создает свой мир, в котором главная и единственная цель – наука, такие понятия, как «любовь» и «замужество», из него вычеркнуты



Мария Кюри сама управляла рентгеновским аппаратом на колесах

МАЛЕНЬКИЕ КЮРИ

Во время Первой мировой войны Мария Кюри стала директором Службы радиологии Красного Креста. Вместе с волонтерами она помогала просвечивать раненых с помощью переносных рентгеновских аппаратов. Они объезжали госпитали, помогая хирургам проводить операции, – на фронте эти передвижные пункты прозвали «маленькими Кюри». Мария вложила в военные займы почти все личные средства от обеих Нобелевских премий. Кюри помогала и в прифронтовой зоне: необходимо было создавать радиологические установки и снабжать ими пункты первой помощи. Сознывая важность накопленного опыта для будущих поколений, она обобщила его в монографии «Радиология и война».



Юная Кюри с раннего детства проявляла огромную тягу к знаниям



Большую часть времени Пьер и Мария Кюри проводили в любимой лаборатории



Мария воспитала двух дочерей: Ирен и Еву



году у Кюри родилась еще одна дочь – Ева. Казалось бы, наконец-то все стало хорошо: чудесная семья, потрясающие научные достижения и еще столько интересных задач впереди! Но 19 апреля 1906 года случилась беда – в результате несчастного случая в Париже под колесами экипажа погиб Пьер Кюри.

звание. Мадам Кюри предложила назвать его «радиоактивностью», а уран и торий – «радиоэлементами».

ОТКРЫТИЕ НОВОГО ВЕЩЕСТВА

Была проведена серия опытов, и соискательница на степень доктора высказала предположение: данные минералы, несомненно, содержат радиоактивное вещество, которое само по себе – еще неизвестный химический элемент. Потрясающая смелость вывода – новый элемент! На тот момент это радиоактивное вещество находилось только в воображении Пьера и Марии. Но оно существовало!

До этого момента супруг не вмешивался в опыты Марии, помогая только там, где требовалась его поддержка, но вскоре он присоединился к исследованиям. Пьер решил временно оставить свою работу над кристаллами для того, чтобы помочь с опытами жене. Вместе они прошли долгий путь, результатом которого стало открытие двух новых элементов – полония и радия. Название первому Мария Склодовская дала в честь своей Родины. Потом ей станет даже немного обидно, что радий окажется гораздо известнее.

В 1903 году супруги вместе с Беккерелем получили Нобелевскую премию по физике «в знак признания... их совместных исследований явления радиации». В 1904

Как Мария смогла это пережить, и при этом еще продолжать работать, знала только она. Да ее дневник, в котором вдова продолжала рассказывать обо всем, как бы ведя диалог со своим мужем. И работала... Работала, стараясь теперь успеть все за двоих.

В 1911 Мария Кюри получила Нобелевскую премию по химии «за открытие элементов радия и полония, выделение радия и изучение природы и соединений этого замечательного элемента». Она стала первой в мире обладательницей двух Нобелевских премий. А затем их старшая дочь Ирен, уже вместе со своим мужем Фредериком Жолио, получила в 1935 году Нобелевскую премию по химии «за выполненный синтез новых радиоактивных элементов». И пока это единственная династия, в которой два поколения, две семейные пары сделали такой потрясающий вклад в науку, и Нобелевский комитет отметил это.

Мария Склодовская-Кюри скончалась в 1934 году от лейкемии. Ее смерть является трагическим уроком: работая с радиоактивными веществами, она не предпринимала никаких мер предосторожности и даже носила на груди ампулу с радием как талисман...

P.S. Материал написан на основе книги Евы Кюри «Мария Кюри».



Мария Кюри была запечатлена как на польских банкнотах и марках, так и на французских

Она готовила блюда, которые не требовали больших хлопот. Работа на кухне оказалась не легче, чем в лаборатории. Мари вспоминала, как когда-то питалась хлебом с маслом, чаем, редиской, вишней, особо не заботясь о рецептах. Теперь же она с точностью физика регулировала пламя под кастрюлями – интеллект можно применять в любой деятельности! – и одновременно готовилась к конкурсу на звание преподавателя. Супруги почти ни кем не виделись: все время отдавали друг другу и науке.

Этот любовный треугольник не мешал им, а наоборот – только укреплял отношения. Шел второй

ступень – защита докторской диссертации. Она искала интересную и многообещающую тему, просматривала новейшие работы, прислушивалась к мнению Пьера – он руководил лабораторией, в которой проводила свои исследования Мари.

Как-то раз на глаза Кюри попала статья французского физика Анри Беккереля о его научно-экспериментальной работе. Анри обнаружил совершенно непредсказуемое и необъяснимое явление: соли урана самопроизвольно, без предварительного воздействия на них света испускали лучи неизвестного происхождения. Содержащее уран вещество, положенное на фотографическую пластинку, обернутую в черную бумагу, воздействовало на пластинку сквозь бумагу. «Урановые» лучи разряжали электроскоп, превращая окружающий воздух в проводник. Анри Беккерель проверил, что эти свойства не зависели от предварительного облучения. Они появлялись и тогда, когда содержащее уран вещество долго выдерживали в темноте. Он открыл то самое явление, которое впоследствии получит от Марии Кюри наименование «радиоактивность». Происхождение этого излучения оставалось загадкой.

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Лучи Беккереля очень заинтересовали супругов. У них возникло множество вопросов: откуда возникает эта (хоть и маленькая) энергия, которую содержащее уран вещество не перестанно выделяет в виде излучения? Какова природа этих излучений?

Это показалось им захватывающей темой для исследования. Все оборудование,



необходимое для работы, состояло из ионизационной камеры, электрометра Кюри и кристалла пьезокварца. Через несколько недель был получен первый результат: Мари установила, что интенсивность таинственного излучения пропорциональна количеству урана в исследуемых образцах, излучение может быть измерено совершенно точно, на него не влияют ни составные химические соединения урана, ни такие внешние воздействия, как освещенность или температура.

Мадам Кюри выяснила, что это излучение имеет атомное происхождение. Тогда она задала себе вопрос: данное явление до сих пор наблюдалось только в уране, но доказывает ли это, что уран – единственный химический элемент, испускающий таинственные лучи? Почему бы и другим элементам не обладать таким же свойством? Мария начала искать их в других веществах. Оказалось, что соединения тория излучают подобным образом. Молодая ученая сделала вывод: данное явление – свойство не одного урана, и этому свойству необходимо дать особое на-

Это единственная династия, в которой два поколения, две семейные пары сделали такой потрясающий вклад в науку

Кюри был бесконечно предан науке и ничто, кроме нее, не любил. Но жизнь столкнула его с умной, образованной, начитанной Марией.

Шло время, их дружба и взаимное доверие крепчали. Независимый физик прислушивался к советам мудрой польки. Он был пленен ее красотой. В итоге Пьер попытался завоевать поразительную девушку, и ему это удалось – Мария приняла его предложение руки и сердца. Тогда она и стала Марией Кюри. Молодая жена все так же неустанно занималась исследованиями, но к этому еще добавилось ведение домашнего хозяйства.

год семейной жизни, они были счастливы. Мадам Кюри была беременна. Она очень ждала этого ребенка, хотя и чувствовала себя слабой – стало еще тяжелее стоять у приборов. В 1897 у них родилась дочка Ирен. Но молодая женщина не собиралась выбирать между семейной жизнью и наукой, она поставила себе задачу справиться со всем одновременно.

ЗАГАДОЧНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

К концу 1897 года Мария уже имела два диплома, звание преподавателя, вела работу по изучению магнитных свойств закаленных сталей. Следующая



АНТОШКА, АНТОШКА, ПОЙДЕМ ВТЫКАТЬ В КАРТОШКУ!

Фото: **Елизавета Ландау**

На лето родители снова отправляют тебя на дачу, где уже ждут тятка и целая плантация картофеля, который нужно окучить? Не унывай! Ведь из каждого выращенного корнеплода ты сможешь добыть электричество напряжением почти в целый вольт!

Впервые принцип работы гальванического элемента (ведь именно его тебе предлагают сконструировать наши друзья из научного шоу «Полкило чудес») объяснил итальянский ученый Алессандро Вольт, и случилось это еще в 1800 году. Ты же, скорее всего, слышал об этом устройстве на уроках физики и химии. На всякий случай освежим твои воспоминания: гальваничес-

кий элемент – это устройство, в котором химическая энергия окислительно-восстановительной реакции превращается в электрическую. При этом один металл выступает в качестве анода, содержащего восстановитель, другой – катода, содержащего окислитель. При контакте с электролитом (веществом, раствор которого переносит электрический ток вследствие диссоциации на ионы)

восстановитель окисляется, образуя свободные электроны переходят к катоду, создавая ток. Большинство фруктов и овощей содержат в своем составе слабые растворы кислот и солей, которые как раз являются электролитами. А значит, плоды, которые растут на твоём дачном участке, вполне могут быть использованы для создания гальванического элемента.



1.

Для того чтобы собрать гальванический элемент и измерить напряжение, которое возникнет в цепи, тебе понадобятся: оцинкованные гвозди, медные штырьки (или пластинки), фрукты и овощи и сам измерительный прибор – вольтметр или тестер. В дальнейшем можешь поэкспериментировать и с другими парами металлов.

Воткни в приглянувшийся плод два электрода – анод и катод. На поверхности металлов атомы, соприкасаясь с раствором, превращаются в ионы. Потенциал цинкового электрода отрицательный по сравнению с медным, поэтому при замыкании внешней цепи электроны побегут от цинка к меди. То есть, в рассматриваемом случае в качестве анода выступит цинк, в качестве катода – медь.

2.



3.

Замкни внешнюю цепь с помощью измерительного прибора. Получи результат.



4.

Поэкспериментируй с разными плодами. Кстати, если поменять контакты местами, то показание вольтметра поменяет знак, так как ток потечет через прибор в противоположном направлении.



5.

Попробуй соединить несколько «батареек» последовательно – увидишь, что напряжение увеличивается пропорционально их количеству.



Ура! Напряжения от двух самодельных гальванических элементов уже хватает на то, чтобы питать электронные часы. Это неудивительно, если вспомнить, что напряжение обычной пальчиковой батарейки – 1,5 вольта, то есть даже меньше, чем у двух «фруктовых» элементов, соединенных в последовательную цепь!

6.





Железный Человек снова спас президента Америки, любимую женщину и нашу планету. Когда же наконец производство его чудо-костюма можно будет поставить на поток?

Читай в осеннем номере «Я Леонардо»!

Покупай журнал в киосках «Первой полосы» в Санкт-Петербурге или заказывай доставку в другие города через интернет-магазин edu-mag.ru

ПЯТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

лето 2013



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ
ШКОЛЬНОЙ ЛИГИ РОСНАНО

Мы продолжаем публиковать самые интересные задачи Всероссийской Интернет-олимпиады «Нанотехнологии – прорыв в будущее» разных лет в специальной вкладке Школьной лиги РОСНАНО. Задачи летнего выпуска «Пятого измерения» будут по зубам только настоящим знатокам химии и биологии, ведь речь пойдет о таком объекте, как липосома. На последней странице вкладки ты найдешь ответы на задачи из прошлого номера.

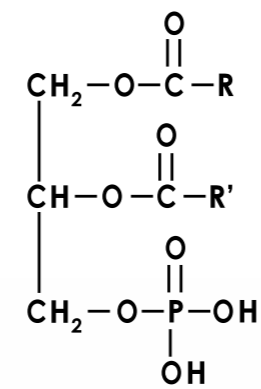
Для начала, как обычно, небольшое введение в тему. Многие лекарственные средства нового поколения снабжены системами доставки, которые улучшают фармакологические свойства препарата, обеспечивая постепенное поступление лекарственных веществ в определенные органы и клетки-мишени. Много внимания уделяется фосфолипидным наночастицам – липосомам – как переносчикам лекарственных средств, эффективность действия которых обеспечивается не только их биологическими свойствами, но и наноразмерами.

Липосому можно представить себе как сферу с толстой стенкой, внутри и снаружи которой находится водный раствор. Диаметр «одностенных» липосом составляет обычно от 20 до нескольких сотен нанометров. Стенка липосомы представляет собой так называемый липидный бислой, состоящий чаще всего из фосфолипидов (сложных эфиров глицерина или сфингозина, фосфорной кислоты и жирных кислот). Глицерофосфолипиды являются обязательным компонентом большинства мембран животных, растительных и бактериальных клеток.

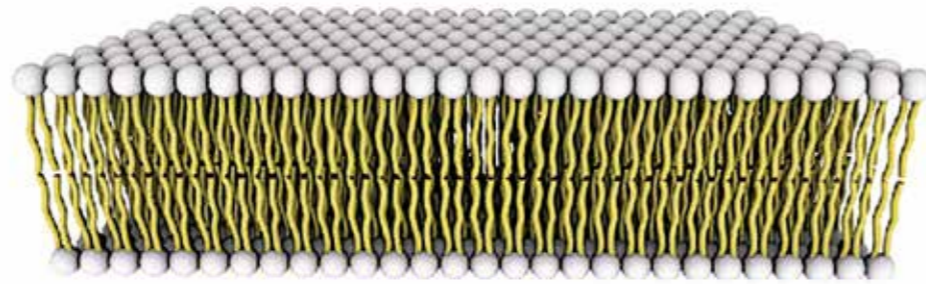
Время пребывания обычных липосом в кровотоке невелико: от нескольких минут до нескольких часов. На липосомах легко сорбируются белки плазмы крови, после чего липосомы «заглатываются» макрофагами, которые их разрушают и выводят из организма. Решение проблемы преодоления естественных барьеров для липосом в организме оказалось довольно неожиданным и простым. Известно, что в состав липосомы могут входить разные липиды. Выяснилось, что клетки, вылавливающие липосомы из крови, можно обмануть, сделав поверхность липосом сильно гидрофильной и как бы недоступной, невидимой с помощью добавки липидов, к «голове» которых присоединен гидрофильный полимер (массой от 1000 до 6000 а.е.м.) довольно простого состава. В результате время жизни липосом в кровотоке превышает вдвое суток. Необычные свойства таких липосом и их высокая терапевтическая эффективность настолько поразили исследователей, что ученые дали им образное название «липосомы-невидимки» (stealth liposomes), аналогично известному самолету-невидимке «стелс», который не удается обнаружить с помощью радарных устройств.

ЗАДАЧА № 1

Сколько энергии требуется для поддержания структуры липидного бислоя, состоящего из фосфатидовой кислоты?



Фосфатидовая кислота

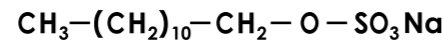


Модель липидного бислоя

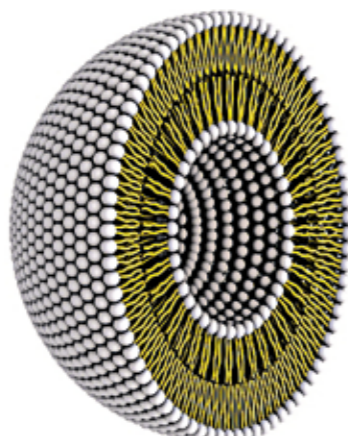
ЗАДАЧА № 2

Какие структуры (мицеллы или липосомы) будут формировать в водном окружении:

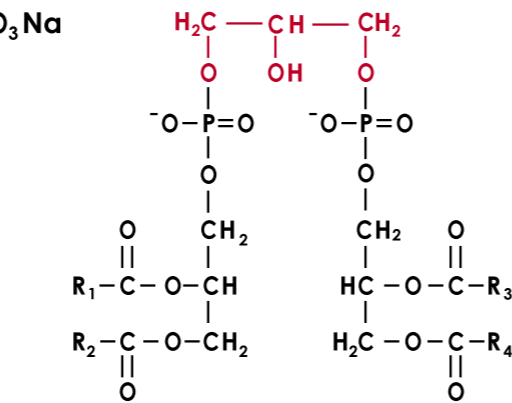
- а) поверхностно активное вещество додецилсульфат натрия;
- б) фосфолипид кардиолипин?



Додецилсульфат натрия



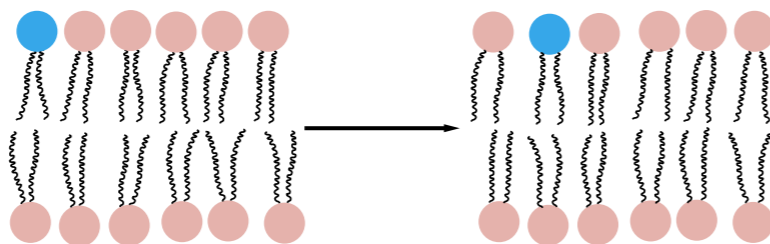
Модель липосомы



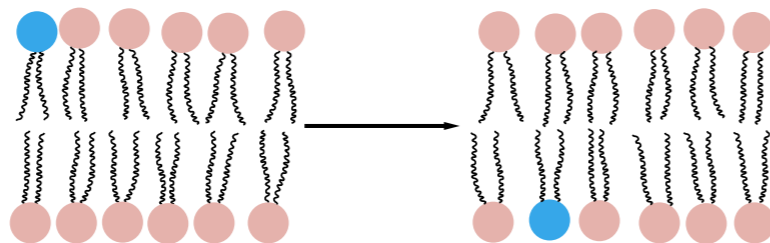
Фосфолипид кардиолипин



Модель мицеллы



Переход липида вдоль монослоя

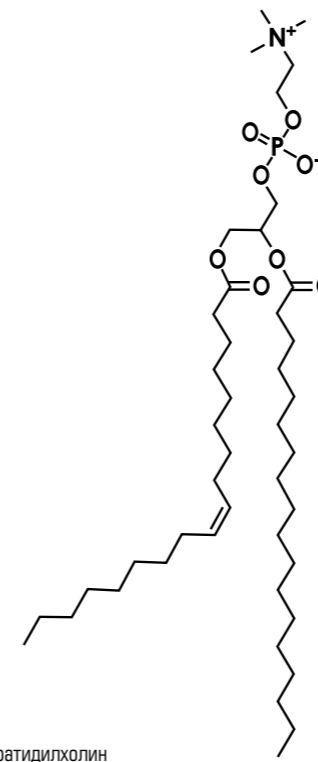


Переход липида из одного монослоя в другой

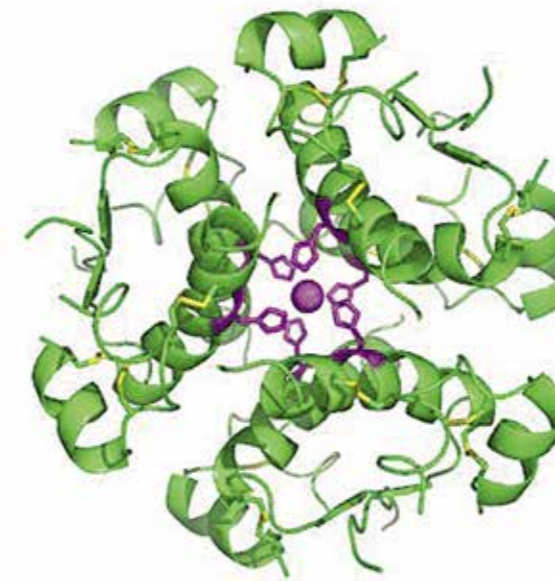
ЗАДАЧА № 3

Допустим, вам удалось «пометить» одну молекулу липида и вы следите за ней с помощью специального микроскопа. Какое перемещение этой молекулы липида в липидном бислое будет происходить часто, а какое редко?

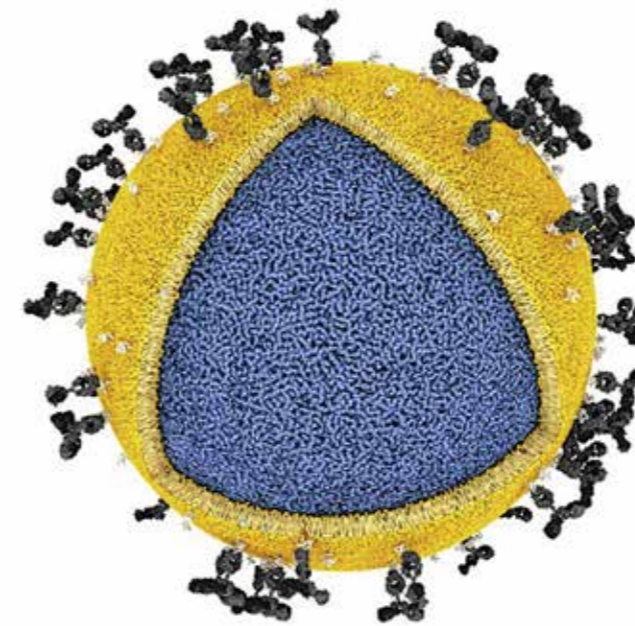
- а) вдоль одного из монослоев;
- б) из одного монослоя в другой.



Фосфатидилхолин



Модель гексамера из шести молекул инсулина



Модель лекарственной липосомы

ЗАДАЧА № 4

Оцените с точностью $\pm 0,3$ нм толщину липидного бислоя, состоящего из фосфатидилхолина (1,2-дипальмитоил-sn-глицерофосфохолина), с учетом длины связи $\text{C}-\text{C}$ $1,53 \text{ \AA}$ и валентного угла 110° (линейный размер «головы» можно принять равным 8 \AA).

ЗАДАЧА № 5

Из каких липидов (положительно заряженных, отрицательно заряженных или неионных) должна состоять липосома, чтобы лучше связывать во внутренней области:

- а) ДНК;
 - б) инсулин, растворенный в буфере с pH 4,5;
 - в) инсулин, растворенный в буфере с pH 7,0.
- Изоэлектрическая точка инсулина (значение pH-раствора, при котором общий заряд молекулы равен нулю) равна 5,4.

ЗАДАЧА № 6

Какие молекулы должны входить в состав липидного бислоя лекарственных липосом, чтобы:

- а) их не замечала система выведения;
 - б) они направлялись в определенный тип клеток;
 - в) они сливались с клеточной мембраной.
- Что у них должно быть внутри?



ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ ИЗ ПРОШЛОГО НОМЕРА:

ЗАДАЧА №1

Ответ: куча, состоящая из квантовых точек, около штаб-квартиры РОСНАНО будет весить около $2,2 \cdot 10^{-8}$ г.

ЗАДАЧА №2

Ответ: вокруг талии девушки увеличенную нанотрубку можно обернуть около трех раз.

ЗАДАЧА №3

Ответ: на острие швейной иглы разместится около миллиона нанороботов, а на острие иглы атомно-силового микроскопа – ни одного наноробота.

ЗАДАЧА №4

Ответ: (1) соотношение скоростей движения вирусов v_1/v_2 должно быть равно около 1,57; (2) соотношение объемов вируса и клетки – около 10^6 .

ЗАДАЧА №5

Ответ: в зависимости от размера фагоцита, он может проглотить от миллиона до триллиона молекул фуллерена.

ЗАДАЧА №6

Ответ: таким карандашом можно закрасить около 1600 листов формата А4.

ЗАДАЧА №7

Ответ: толщина стенки мыльного пузыря станет равной длине молекулы поверхностно-активного вещества при диаметре пузыря, равном около 1,8 метров.

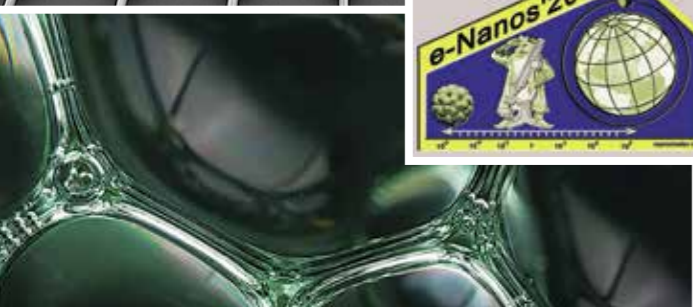
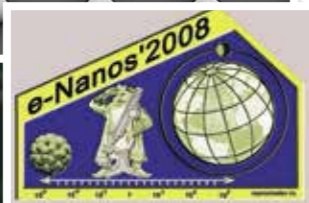
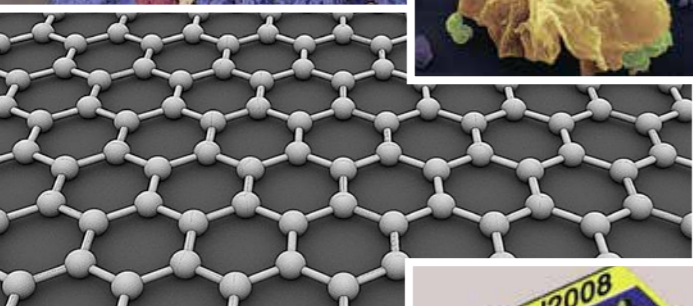
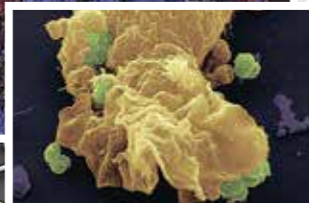
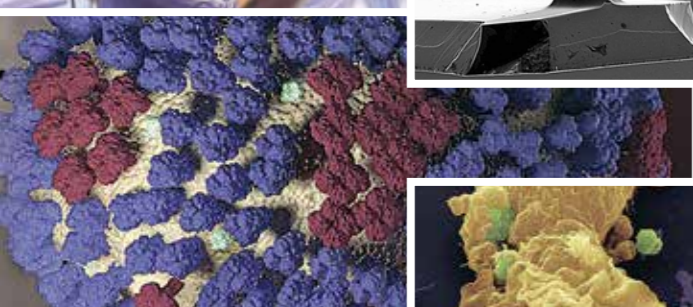
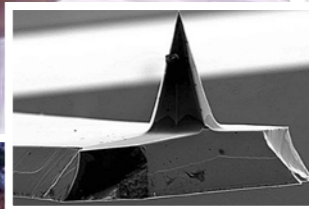
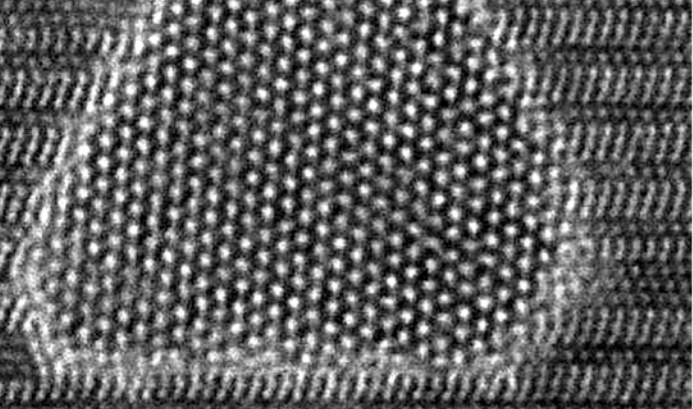
ЗАДАЧА №8

Ответ: автор эмблемы расположил гнома между молекулой фуллерена и Луной, потому что отношение размера гнома к размеру молекулы фуллерена равно отношению размера Луны к размеру гнома, о чем говорит шкала, также показанная на эмблеме.

ЗАДАЧА №9

Ответ: диаметр троса будет порядка сантиметра. Масса погибших нанороботов составит примерно 10 триллионов тонн. Оценка времени изготовления троса подразумевает «взрывной», «бесконечный» и «вахтовый» варианты. В первом из них вся масса роботов кидается вместе делать абсолютно все стыки троса. Теоретически тогда они могут сделать это за 1 мс. Однако если посчитать, сколько энергии выделится за это короткое время, то нет сомнений, что это будет новый Большой Взрыв, который разрушит трубку, а также похоронит сразу всех нанороботов (куда они денутся из внутренностей троса!). При «вахтовом» методе все будет сделано за 40 шагов, то есть за 40 мс, что будет несильно отличаться от «взрывного» варианта по энерговыделению, особенно на последних стадиях. При «бесконечном» варианте время будет равно числу нанороботов, умноженному на длительность работы каждого из них, то есть 40 триллионов лет – никто не дожидется конца этого долгостроя!

Подробное решение всех задач из прошлого номера ты найдешь на нашем сайте leonardo.ru в разделе «Пятое измерение».



ФОТОГРАФИИ ИЗ ГРУППЫ «СБОРНОЙ ФИЗТЕХА» ВКОНТАКТЕ VK.COM/SBVRIZTEHA

КАПИТАН КОМАНДЫ КВН «СБОРНАЯ ФИЗТЕХА» ГЕРРА ГИГАШВИЛЛИ: БУДУЩЕЕ ЗА «БОТАНИКАМИ»!

Текст: Тимофей Федотов

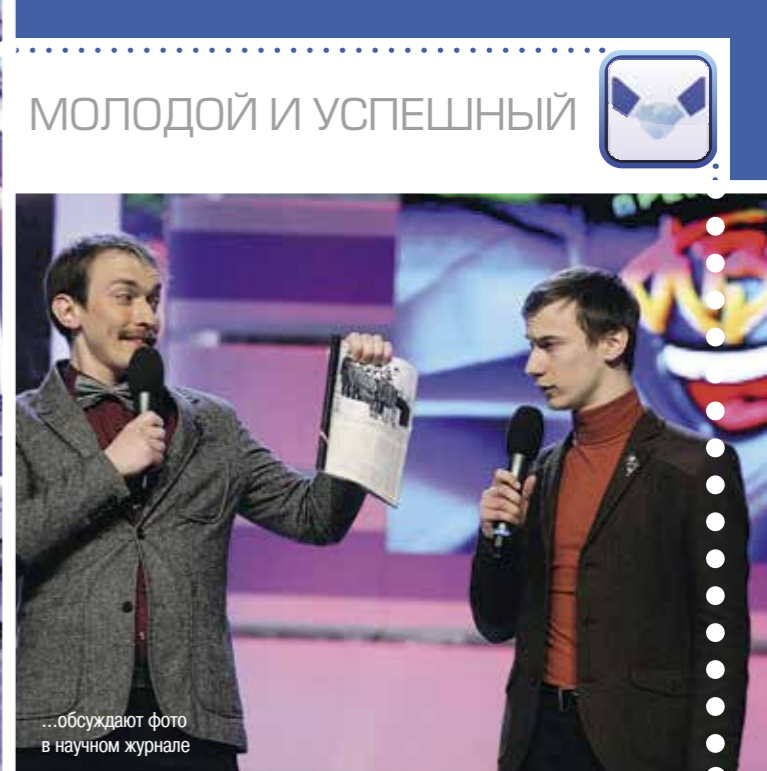
«Я Леонардо» поговорил с Геррой Гигашвилли, капитаном «Сборной Физтеха» – команды КВН, которую мы любим за ее интеллектуальный юмор.



Физтеховцы пришли в клуб на дискотеку...



...играют в «бумажки»...



...обсуждают фото в научном журнале



В КВН ребята из Долгопрудного, представляющие МФТИ, играют уже почти 10 лет – начиная с 2004 года. Но широкой аудитории они стали известны в 2012, когда своими шутками покорили Премьер-лигу – второй дивизион в иерархии КВН. В этом сезоне «физтехи» выступают в Высшей лиге и уже пробившись в полуфинал. И это наверняка только начало.

СКОРО В КОМАНДЕ БУДЕТ КАНДИДАТ НАУК

– Герра, КВН – игра студенческая. Но многие ли из тех ребят, которых мы видим по ТВ, реально являются студентами?
– Процент действующих студен-

тов в Премьер-лиге и в «вышке» небольшой. В принципе, это логично. В КВН начинают играть в институте. И так получается, что среднее время обучения в вузе приблизительно равно среднему времени пути команды до телевизионной лиги. Совмещать выступления на таком уровне с серьезной учебной реальностью, но сложно. Тем не менее у нас в команде есть несколько красных дипломантов.

– Кто-то из них планирует связать свою жизнь с наукой?
– За всех не могу сказать. Но знаю точно, что Василий Петяев (кстати, один из старожилы команды) вот-вот допишет кандидатскую, которую будет защищать в «кур-

чатнике» (Курчатовский институт, – прим. ред.)

– В интервью двухлетней давности ты рассказывал о том, что не доучился до выпуска один год, но хотел бы это сделать. Удалось реализовать задуманное?
– Не сыпь мне соль на рану! – отвечает нараспев и делает грустную гримасу.

«НЕ ВСЕ ЗАЛ ПОНИМАЕТ НАШИ ШУТКИ»

– Ваша команда использует образ «ботаников». Это такая самоирония, то есть вы в реальной жизни «ботаны», или это всего лишь игра?
– Да, это самоирония. В жизни мы такие же «ботаники», как и многие физтеховцы. И хочу сказать, что не нужно стесняться быть «ботаником». За нами будущее – это надо понимать!

– У «технарей» свой специфический юмор, который бывает не всегда понятен остальным. Вам приходится специально упрощать шутки, зная, что вы играете перед широкой аудиторией?
– Я думаю, что большая часть зала и не понимает некоторые наши шутки. Но мы пытаемся их подать так, чтобы посмеялись все. То есть кто-то смеется просто от того, что мы веселимся над своими физическими шуточками, – парни в своем мирке. Но, конечно, если перед «обычной» аудиторией выйти и начать одну за одной «лупить» шутки про орбитали

и Шредингера, то реакция зала может стать «белым шумом».

«НЕ ЛЮБИМ РЕПЕТИРОВАТЬ»

– Когда смотришь на вас на сцене, вы кажетесь самыми уверенными людьми в мире. Кажется, что вы совсем не волнуетесь. Можешь что-то посоветовать другим, как перебороть волнение?
– Перед выступлением всегда волнуешься. Но, как только говоришь первые слова, волнение проходит... процентов на 20. Что-то посоветовать? Стоит один раз перебороть страх, выступить, и дальше будет легче (даже если вы ужасно все сделали, и все над вами посмеялись). А дальше – еще легче. А еще дальше – так вообще легкотня!

– Как вы придумываете свои шутки?
– Придумываем просто – собираемся и придумываем. В среднем за три недели до игры. Сейчас заселяемся куда-нибудь вместе и пишем, пишем, пишем. А раньше просто собирались в учебных аудиториях. Репетируем не очень часто – любим больше писать.

– Раскрой секрет, как научиться шутить?

– Не знаю, честно. Наверное, я еще не обладаю высшим даным юмористического кунг-фу, чтобы ответить на этот вопрос.

– Ладно, тогда мы подождем, пока вы выиграете «вышку», и снова его зададим.
– Договорились! ●



ШУТОК ОТ СБОРНОЙ ФИЗТЕХА

1 Ну, вот наконец-то «Сборная Физтеха» добралась и до Воронежа! Раньше на Физтехе учились великие люди: Ландау, Лифшиц, Гинзбург. Сейчас на Физтехе великих людей не осталось: мы все здесь! Здравствте!

2 Как говорят у нас на Физтехе: «Терпение, лазер и труд все перетрут».

3 Наряд милиции повязал мошенников, продающих дипломы и аттестаты. «Нам пришлось их всех отпустить», – заявил доктор экономических наук сержант Иванов.

4 Нет худа без добра. Молния, попавшая в Виталика, зарядила ему телефон.

5 Чайные листья «Липтон» содержат антиоксиданты – уникальное вещество, которое, по мнению исследователей, помогает завышать цену на чай в два раза.

6 Доктор технических наук проверил зажигалкой, есть ли утечка газа, и понял, что всю жизнь был гуманитарием.

7 Человек, посмотревший все 17 сезонов сериала «Солдаты», считается отслужившим, так как на это он потратил примерно год.

8 Роман Абрамович зарегистрировался ВКонтакте, зашел на страницу сына и очень удивился, что у него все сложно.

9 – Что отличает настоящего мужчину от ненастоящего?
– Y-хромосома.

ЭКСПРЕСС-ТЕСТ НА ЗНАНИЕ ФИЗИКИ

Мы решили проверить, помнит ли капитан «физтеховцев» хоть что-то из физики и задали ему пять вопросов на засыпку. Но Герра не засыпался.

- 1. Чем отличается диэлектрик от электрика?**
– Электрик умеет ходить.
- 2. Сколько законов придумал Ньютон?**
– «Попсовых», конечно, три. Но я думаю, реальное количество не ограничивается даже несколькими десятками.
- 3. Что ты знаешь о теории суперструн?**
– Знаю, что не «мое».
- 4. Что весит больше: нейтрон или нейрон?**
– Нейтрон. В нем на одну букву больше.
- 5. Зачем нужен Большой адронный коллайдер?**
– Разгонять частицы до невиданных скоростей. Ну и, конечно, чтобы «схлопнуть» Вселенную.



9 СПОСОБОВ ПРОВЕСТИ ЛЕТНИЕ КАНИКУЛЫ С ПОЛЬЗОЙ

Текст: **Алиса Целовальникова**
Иллюстрации: **Екатерина Смирнова**

Социальные сети сегодня заполнились разнообразными списками: топ-100 книг, которые нужно прочесть, топ-50 мест, в которых нужно побывать, и так далее. А вот чем заняться школьнику на каникулах? И такой список, конечно, существует, однако он обычно ограничивается пунктами: «съездить на море», «узнать что-нибудь новое». Расплывчато, не всегда возможно, а главное — где польза? Больше конкретики, господа!

ПАКЕТ №1

УРОВЕНЬ СЛОЖНОСТИ: высокий
ПОЛЬЗА: максимальная

1.

СТАНЬ ЭКСПЕРТОМ

Каникулы – самое подходящее время поработать «+1» к своей уникальности. Вспомни телепрограмму «Самый умный», где участники имеют возможность выбрать тематику вопросов, в которой они очень хорошо разбираются. Поставь себя на их место. Наверняка существует область знаний, которая тебя очень интересна. Это может быть и



советский спорт, и мореплавание, и история британской разведки. Или, может, ты хочешь досконально разобраться в породах собак или марках автомобилей? Согласись, в учебные месяцы найти время на такое занятие непросто. А вот на летних каникулах – вполне реально!

Польза: развитие аналитического мышления, логики и памяти, расширение кругозора. Ну и возможность поразить кого-нибудь глубиной знаний при случае.

Инструкция: в первую очередь тебе необходимо определить область интереса. Далее можно покорять необъятные просторы интернета и библиотек (если уж ты решил действительно знать все, то и туда стоит заглянуть) в поисках нужной информации. Если читать на каникулах хотя бы понемногу каждый день, то к сентябрю ты точно превратишься в настоящего эксперта в выбранной области.

2.

СЛЕДИ ЗА СОБОЙ

В последние годы люди уделяют много внимания своему физическому состоянию – желают не быть Робинотом Бобинотом и в то же время не прослыть высохшей мумией. Следить за собой нужно смолоду. Так почему бы не взять старт в дни школьных каникул? И не забудь, что необходимо развивать организм в целом, а значит, следует подготовить программу для всех групп мышц. И конечно, пункт «здоровое питание» не пропусти.

Польза: формирование силы воли, чувства ответственности перед самим собой, организованности, повышение физической активности организма, улучшение самочувствия, закалка.



Инструкция: полезную информацию можно найти на сайтах Ya-sport (ya-sport.com), Здоровый образ жизни (stanzdorovei.ru); в группах ВКонтакте Just Fitness (vk.com/justfitness). Там же ты сможешь найти материалы о правильном питании. Для удобства разработай индивидуальную программу занятий. Составь план ежедневных упражнений: например, зарядка утром, в обед – 10-минутная разминка (только не прямо во время еды!), перед сном – растяжка или что-нибудь иное. Для усиления мотивации можешь повесить график тренировок на холодильник и отмечать свои результаты. Не кидайся в омут с головой – начинать нужно с малого!

3.

ИЗУЧАЙ НОВЫЕ ЯЗЫКИ

Знать иностранный язык – это круто!

Да, да, все вокруг тебе об этом постоянно говорят, но дело вперед не дви-



гается. Пора взглянуть на ситуацию с другой стороны. Занятие иностранным языком может быть очень увлекательным, если ты сам разработаешь систему обучения. Никто не будет навязывать правила или заставлять. Причем совсем не обязательно ограничиваться английским, немецким или французским языками, которые многие учат в школе. Знание испанского, итальянского или даже японского языка лет через 10 вполне может стать твоим конкурентным преимуществом на рынке труда.

Польза: беспрепятственное общение с иностранцами, чтение зарубежных книг, просмотр фильмов в оригинале, строчка в будущем резюме.

Инструкция: определись с тем, какой именно язык ты хочешь изучить. Постарайся приобрести или взять в библиотеке пару печатных изданий на этом языке (словари, произведения, рабочие тетради и прочее). Далее найди всевозможные прикладные ресурсы в интернете. Например, сайт Livemocha (livemocha.com) ежедневно предлагает пользователям двадцать ключевых слов и выражений для заучивания. Крайне популярен сегодня сайт Lingualo (lingualeo.ru), где нужно кормить львенка выполненными упражнениями. ▶

1.

УЧИСЬ НА ЧУЖИХ ОШИБКАХ

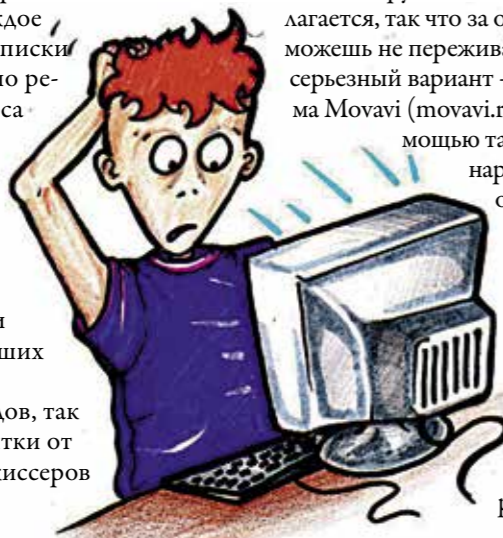
Просмотр фильмов считается развлекательным занятием. Но кто сказал, что нельзя совместить приятное с полезным? Тем более что сделать это можно, всего лишь выбрав правильные фильмы. Как все в этой жизни, кинокартины



могут быть качественными и не очень. Конечно, только действительно стоящие фильмы могут поделиться с тобой полезными знаниями. Можно наступать на грабли самому, а можно аккуратно их обойти, почерпнув опыт из кинокартин.

Польза: расширение кругозора, получение жизненного опыта без собственных энергозатрат, восприятие эстетического вкуса.

Инструкция: журнал Sight & Sound – ежемесячный британский журнал о кино, который публикует списки величайших фильмов всех времен, обновляемые каждое десятилетие. Списки составляются по результатам опроса профессионалов в области кино со всего мира. На сайте журнала (bf.org.uk) ты сможешь найти как список лучших фильмов всех времен и народов, так и топовые десятки от различных режиссеров в отдельности.



2.

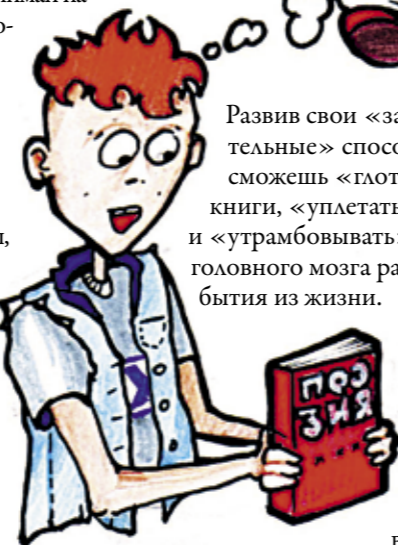
ОСВАИВАЙ ТЕХНИКУ

Раньше люди обучались ремеслам, держа в руках молот или хотя бы иголку.

Сегодня мы идем в ногу с высокими технологиями и, конечно, куда чаще в качестве инструментов используем компьютерную мышь или экран планшета. Предлагаем и тебе расширить свои возможности путем освоения какой-либо компьютерной программы. Например, поставь цель создать качественное видео о проведенных каникулах. Сними на видеокamerу самые запоминающиеся моменты отдыха, а потом рискни сделать из них шедевр.

Польза: получение навыков использования конкретной программы, развитие воображения, видео о каникулах на память, которое будет греть душу во время учебного года.

Инструкция: тебе необходимо выбрать программу, в которой ты будешь работать. Это может быть Windows Movie Maker (windows-movie-maker.org), которая имеется практически на любом компьютере в качестве стандартного пакета. Программа проста в использовании, но инструкция к ней прилагается, так что за обучение можешь не переживать. Более серьезный вариант – программа Movavi (movavi.ru). С ее помощью также можно



3.

РАЗВИВАЙ ПАМЯТЬ

Память – и друг, и враг наш одновременно. Иногда мы страдаем от того, что не

можем запомнить огромное количество информации перед экзаменом, а иногда удивляемся, что в памяти всплывают незначительные, абсолютно не важные факты и детали. Пора научиться управлять памятью!

Развив свои «запоминаемые» способности, ты сможешь «глотать» умные книги, «уплетать» знания и «утрамбовывать» в файлах головного мозга различные события из жизни.

Польза: резинный объем памяти и многочисленные удобства, вытекающие из этого пункта.

Инструкция: известный английский психолог Тони Бьюзен разработал успешную и весьма популярную методику запоминания информации. Ее несложно освоить. Тони написал несколько книг, которые есть в интернете, библиотеках и книжных магазинах («Усовершенствуйте свою память», «Супер-память»). Помимо этого, в интернете существует множество сайтов и страниц, посвященных мнемотехнике (приемам, облегчающим запоминание информации и увеличивающим объем памяти путем образования ассоциаций), как-то: Суперпамять (mnemonikon.ru), Мнемотехника в упражнениях (vk.com/mnemoc), Развитие творческого мышления и интеллекта (superidea.ru).

1.

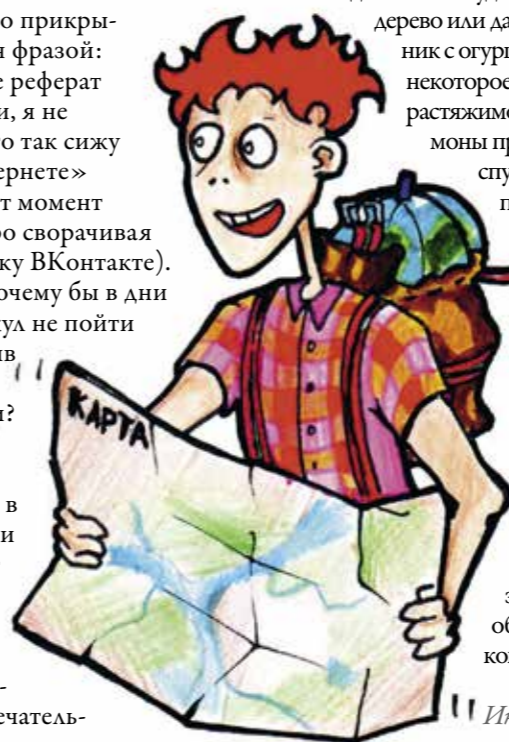
ИЗУЧАЙ МИР

Новое тысячелетие ознаменовалось появлением технологий, позволивших человеку осуществлять разнообразные операции, не выходя из дома. Мы стали реже гулять, больше времени проводить, уткнувшись в экраны различных устройств. Особенно удобно прикрыться фразой: «Мне реферат задали, я не просто так сижу в интернете» (в этот момент быстро сворачивая вкладку ВКонтакте).

Так почему бы в дни каникул не пойти против привычки? Каждый город в России имеет свои историю, достопримечательности, легенды. А ты их знаешь? Приятная прогулка тебе в помощь!

Польза: расширение кругозора, приобретение навыков ориентации на местности, укрепление здоровья, улучшение настроения, активная вентиляция легких.

Инструкция: возьми план своего города, отметь все места, которые могут быть интересны. Составь план-маршрут: к примеру, на одну неделю – две вылазки. Перед тем, как идти открывать «Америку», попробуй узнать все, что только можно, о выбранном месте (в интернете, библиотеке, путеводителях, а можно и у бабуль на лавочке во дворе). Проинформирован – значит, вооружен.



2.

ДОБАВЬ КИСЛОРОДА

Будем оживлять твой интерьер.

Вырасти цветок или любое другое растение из семени. Например, можно взять лимонные или огуречные семечки и прорастить их, затем посадить в горшок, изредка поливать, и через некоторое время на твоём подоконнике будет огромное лимонное дерево или даже целый палисадник с огурцами. Конечно, некоторое время – понятие растяжимое. Например, лимоны прорастают только спустя десять дней после посадки, а уже плодоносить начинают в лучшем случае только через 4-5 лет. Но ведь заложить начало можно именно в эти каникулы.

Польза: формирование чувства ответственности и заботы, кислородное обогащение твоей комнаты.

Инструкция: для моральной и информационной поддержки можно воспользоваться сайтом Мой Цветок (moicvetok.ru), где подробно описаны алгоритмы выращивания того или иного растения с рекомендациями и описаниями возможных проблем и вопросов.



3.

ТВОРИ ДОБРО

Для собственной пользы мы нашли занятия, пора и об окружающих подумать. Поставь себе цель – совершить за каникулы N добрых дел. Ведь забота о людях делает нас лучше. Делись добротой и получай от этого удовольствие.

Польза: «плюс» в карму (только совершать поступки нужно искренне, от всей души).

Инструкция: во многих городах существуют волонтерские организации, их несложно найти в интернете. Ребята-волонтеры стараются помогать нуждающимся, сами организуют всю работу и готовы принимать в свои ряды всех желающих.

P.S. Материал подготовлен на основе работы Валентины Гайфитдиновой, участницы конкурса «Стань автором «Я Леонардо» Школьной лиги РОСНАНО»

УКУСИ МЕНЯ ПЧЕЛА!

Текст: Тимофей Федотов



Каждый из участников увез с собой, наверное, не меньше десятка коллективных фотографий на память

Приехав в Москву на финал фестиваля «Леонардо» – Всероссийского школьного конкурса научно-исследовательских работ, – я не поверил своим глазам. Как можно собрать столько умных и талантливых ребят со всей страны в одном месте в одно время?

ДЕНЬ ПЕРВЫЙ. ЗНАКОМСТВО

Как ты думаешь, что общего между разработкой самоходного исследовательского аппарата, рассмотрением кролиководства с точки зрения бизнеса и изучением влияния газированных напитков на организм человека? Правильно, почти ничего. Это всего лишь три темы докладов участников, взятые мною наугад из программки Всерос-

сийского фестиваля творческих открытий и инициатив «Леонардо». Ее мне вручают при входе в актовыв зал РХТУ им. Менделеева. Именно в этом университете проходит финал конкурса. Всего в программе заявлено более шестисот работ, разбитых на 10 различных секций. И чего только ребята не исследовали!

К моему приходу зал уже заполнен участниками, съехавши-

мися практически со всей страны. И это не преувеличение. Многие из них провели несколько предыдущих суток в поезде, чтобы попасть сюда.

Первый день – организационный. Участникам объясняют «правила игры», проводится жеребьевка. Вечером все отправляются на автобусную экскурсию по Москве – не ради же одного конкурса ребята приехали в столицу!



«Заправляет» процессом Шестернинов Евгений Евгеньевич – организатор фестиваля. Он приветствует участников со сцены, управляет их на обед, вручает грамоты приехавшим учителям и решает еще, наверное, тысячу мелких организационных вопросов.

– Как справляетесь с таким потоком? – задаю свой вопрос, когда Шестернинов наконец получает пятиминутную передышку.

– Опыт помогает, – улыбается Евгений Евгеньевич. – Всероссийским фестиваль стал 4 года назад (до этого он был только московским и проходил на базе

КАК ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В СЛЕДУЮЩЕМ ФЕСТИВАЛЕ?

В фестивале могут принять участие школьники 1–11 классов и учащиеся средних учебных заведений, являющиеся авторами проектных и исследовательских работ в разных областях науки. Фестиваль проводится в два этапа. Первый – заочный – является отбором на второй – финальный этап. Работы принимаются оргкомитетом с 5 по 20 февраля 2014 года. Второй этап – очный, проходит в Москве. Финал младшей возрастной группы пройдет 22–25 марта 2014 года, старшей группы – 28–30 марта 2014 года.

Подробную информацию ты найдешь на сайте bfnm.ru.

Центра образования 1409). Идея его создания принадлежит Ирине Алексеевне Подругиной – нынешнему председателю оргкомитета. Я подключился, чтобы развернуть фестиваль по всей стране. В первый раз к нам приехало 320 человек. В этом году – уже в три раза больше. Причем это только финалисты конкурса. На первом этапе мы проверяем работы, которые нам присылают по электронной почте, и приглашаем выступить в Москве авторов лучших работ.

– Участие в конкурсе не бесплатное. Кто оплачивает расходы участников?

– Процентом 70 ребят едут за деньги школ и спонсоров, остальные 30 – за средства родителей. В этом смысле, конечно, многое зависит от конкретных руководителей. Вот недавно был случай. Пришли к нам из небольшого города из одной школы семь работ и из другой – две. Школы находятся на одной улице. Отличные работы, все достойны финала. Звоню директору первой школы. Спрашиваю, что он будет делать, если мы всех семерых пригласим. Отвечает: «Вы что, как



здорово! Я всех семерых отправлю, деньги найдем! Уроки заменим, потом нагонят, никаких проблем! Спасибо вам большое!» Звоню во вторую: «Какие еще работы? Кто им разрешил? Отправить в Москву? Вы с ума сошли, где я деньги на это найду?»

– Какие работы последних лет запомнились?

– Вот, например, на этом фестивале работает волонтером Антон Щетинин – студент МГУ. Несколько лет назад он стал победителем нашего конкурса. Он однажды заметил, что все органические соединения имеют схожую структуру. И попробовал переложить их на язык математики. У него получилось. И вот он докладывается, а напротив него сидит академик Валерий Васильевич Лунин – декан химфака МГУ. Спрашивает: «Антон, ты что, изобрел велосипед? Никто до тебя этим не занимался?» А тот отвечает: «Да, был один ученый, но он очень слабо показал методическую сторону работы, а я все сделал более грамотно». После этого Лунин пригласил его учиться в МГУ. Подобных случаев можно вспомнить много.

ДЕНЬ ВТОРОЙ. ДОКЛАДЫ

Утром второго – самого главного – дня фестиваля, раздеваясь в гардеробе, участники обсуждают, всем ли удалось выступить. Оказывается, что нет. Кто-то правил презентации, кто-то болтал всю ночь с друзьями, другие просто слишком сильно волновались.

Когдаходишь в зал, кажется, что попал на выпускной бал: у девушек макияж и сложные прически, парни в начищенных ботинках и при галстуках. Подготовились!

– Главное, чтобы содержание ваших работ было столь же блистательным, как внешний вид, – шутит Шестернинов со сцены.

Евгений Евгеньевич представляет членов жюри. Среди них – доктора наук, профессора, заведующие кафедрами, директора различных организаций – люди более чем серьезные!

Рядом со мной сидит Сатцаев Тамерлан, приехавший из Вла-



10 ПОБЕДИТЕЛЕЙ ФЕСТИВАЛЯ «ЛЕОНАРДО» – 2013 (СТАРШАЯ ГРУППА)

Физико-математическая секция:

Петрусов Александр (г. Томск), «Повышение эффективности работы солнечных батарей с помощью системы ориентирования».

Химическая секция:

Злобин Андрей (г. Новосибирск), «Исследование газогидратов».

Биологическая секция:

Кирповский Александр (Красноярский край, г. Канск), «Комплексное исследование антибактериальных свойств гигиенических средств».

Экономическая, географическая секция:

Медведева Александра (Краснодарский край, ст. Кушевская), «Перспективы энергосберегающих ламп в России».

Экологическая секция:

Сиротина Любовь (Нижегородская обл., г. Семенов), «Безопасная замена энергетическим напиткам».

Историческая секция:

Смурага Артем (Красноярский край, г. Канск), «Эхо Великой войны».

Культурологическая секция 1:

Александрова Алиса (г. Ижевск), «Страницы жизни моего прадеда в письмах военных лет».

Культурологическая секция 2:

Васильева Екатерина (г. Санкт-Петербург), «Клятва Гиппократ или искушение Дьявола: образ доктора в русской литературе как новый архетип».

Социальные инициативы и прикладные исследования 1:

Подгорнова Елена (г. Новоуральск), «Задачи в стихах для начальной школы».

Социальные инициативы и прикладные исследования 2:

Рудь Никита (г. Курск), «Составление химической карты».

дикавказ. Он готовится выступить в экономической секции.

– Волнуешься?

– Не особенно. Много трудов приложено. Зачем волноваться? Волнение может только все испортить, а я этого не хочу.

– Чему посвящена работа?

– Перспективам производства и использования биотоплива из корней топинамбура. Я уже представил свою работу руководителям водочных производств у себя в городе. Они заинтересовались. И даже подумывают о том, чтобы начать производить технический спирт описанным мной способом. Его можно использовать как присадку к бензину. Это очень выгодно!

Участникам желают «Ни пуха», и все расходятся по секциям. Доклады идут один за другим. После шестиминутного выступления следует серия вопросов от жюри, после чего председатель кратко характеризует работу.

Я перемещаюсь из одной аудитории в другую. В культурологической секции Яна Дегтярева из села Кирово рассказывает о крылатых выражениях из мультфильмов в речи современных школьников. Яна отыскала более 80 таких цитат. Из ее доклада я узнаю, что если не веришь во что-то, то можешь сказать «Укуси меня пчела!» – и любитель «Смешариков» тебя обязательно поймет.

В химической секции я попадаю на доклад «Вся правда о йогуртах» в исполнении сразу двух девушек: Карины Кадыровой и Рады Аспеновой из Астрахани. Оказывается, перед покупкой нужно очень внимательно изучать этикетку. Правда, на что именно нужно обращать внимание, я не запоминаю.

Слишком большой поток самой разнообразной информации вокруг!

Посетив еще несколько секций, в коридоре встречаю Софью Яковлеву из Бийска, которая только что выступила в исторической секции с докладом о юмористической рекламе в газетах начала XX века.

– Ох, как же я волновалась, – вздыхает моя собеседница. – Сложу, слушаю другие работы и думаю – все, не выйду. Чужие работы нравятся, своя – нет. Еще в жюри одни женщины. А у меня речь идет в основном о рекламе папирос и спиртных напитков – именно их чаще всего и рекламировали в начале прошлого века. Я думала, мужчин тема должна заинтересовать. Собиралась рассказывать доклад устно, но на всякий случай приготовила два листочка, чтобы подсматривать. Выхожу – и слова не могу произнести, так волнуюсь! Смотрю на листки, а там все буквы словно пляшут. В итоге секунд 5 просто стояла и молчала. Но потом все-таки удалось перебороть волнение, и выступила нормально. В следующий раз буду спокойнее – за плечами будет сегодняшний опыт.

Защита работ идет почти весь день. Наконец все доклады выслушаны, и слегка утомленные выступающие и члены жюри с чувством выполненного долга отправляются на ужин. После него участникам вручают билеты в московские театры. Их посещение – еще один обязательный пункт программы фестиваля «Леонардо».

Каждый из участников фестиваля получил в подарок по журналу «Я Леонардо»



– Как называется твоя работа?

– «Повышение эффективности работы солнечных батарей с помощью одноосевой системы ориентирования».

– Давай представим, что сейчас тебе нужно рассказать про нее не за 6 минут, как на конкурсе, а всего за одну.

– Так... Я изучил солнечную батарею, принцип ее действия. Провел теоретические исследования о том, как влияет на эффективность батареи угол падения лучей. Мне удалось вывести точную зависимость, построить графики. Далее была создана система ориентирования – штука, которая поворачивает батарею на солнце, за счет чего она вырабатывает гораздо больше энергии. Я сконструировал такой механизм и на защите продемонстрировал работу этой системы, используя вместо солнца фонарик.

– Звучит впечатляюще. Как началась твоя работа?

– Год назад к нам в школу пришли профессора Томского политехнического университета (ТПУ). Сказали, что несколько человек могут прийти к ним на научную работу. Меня заинтересовала солнечная энергетика. И я стал работать в лаборатории. Кстати, поступать собираюсь именно в ТПУ.

– Чем запомнился конкурс, помимо победы?

– Во-первых, раньше я никогда не был в Москве. Впервые в жизни ездил на метро. Во-вторых, конкурс собрал много ребят с интересными работами, оригинальными идеями.

– Что посоветуешь будущим участникам конкурса?

– 90% успеха гарантировано, если вы не просто подготовите реферат, а действительно займетесь научно-исследовательской работой. Некоторые ребята на подобных конкурсах просто читают обобщенную из различных источников информацию.

ДЕНЬ ТРЕТИЙ. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

В последний день участники собираются в актовом зале, изрядно нервничая, – похоже, даже больше, чем накануне. И неудивительно: вот-вот должны объявить итоги. Многих ребят провожали в столицу всей школой – кому хочется вернуться домой без приза? Впрочем, каждый участник, прошедший в финал, вне зависимости от результата объявляется победителем: получает медаль и диплом. Так что с пустыми руками домой не придет никто.

Однако всем, конечно, хочется войти в призеры. Они награждаются бронзовыми, серебряными и золотыми медалями, специальными дипломами и призами – электронными книгами. На сцену за своей наградой поднимается каждый участник – поэтому сам процесс занимает не меньше часа. Победители объявляются в последнюю очередь.

Так как на фестивале 10 секций, то и победителей тоже 10. Однако троих выделяют особо – им вручают премии от Правительства России. Двое получают по 30 тысяч рублей, и, наконец, триумфатор – 60 тысяч.

Им становится одиннадцатиклассник Александр Петрусов из Томска. Едва сойдя со сцены, он отвечает на несколько моих вопросов.

– Александр, с победой! Ожидал, что станешь лучшим среди нескольких сотен конкурсантов?

– Нет, просто настраивался выступить как можно лучше. Конечно, сейчас пребываю в легком шоке.



Светлана Лихачева из села Кирово рассказывает о народных мотивах в одежде в рамках культурологической секции

– Уже знаешь, как потратишь 60 тысяч рублей?

– Когда вернусь в школу, отпраздную победу с учителями и классом. Что еще? Маме нужно помочь с деньгами на ее обучение. Еще думаю нанять себе репетитора, подтянуть английский – хочу в будущем учебном году попробовать силы на конференциях международного уровня. Остальное вложу в дальнейшую разработку своей установки. С призом с другого конкурса я именно так и поступил.

Участники расходятся, но многие из них сюда еще вернутся – немало школьников приезжает на фестиваль каждый год. Может, и тебе стоит попробовать? ●

ФЕНОМЕН ЛЕОНАРДО



Текст: **Наталья Федотова**

Учитывая название нашего журнала, логично познакомиться с Леонардо да Винчи поближе. Леонардо еще при жизни снискал славу универсального гения. Но не стоит забывать, что гений — это всегда отклонение от нормы. Он непредсказуем, противоречив и неоднозначен. Что и как было создано Леонардо-художником, Леонардо-исследователем и Леонардо-инженером — темы серии статей, которые ты прочтешь в ближайших номерах журнала. Начнем же мы с ответа на вопрос, а каким человеком был Леонардо?



НЕПОСТИЖИМЫЙ И ТАИНСТВЕННЫЙ

По свидетельствам современников, Леонардо был красивым, правильно сложенным и приятным в общении мужчиной. Он был вегетарианцем, любил животных, в особенности лошадей. Богатые и могущественные покровители ценили его как отличного музыканта, изобретателя хитроумных машин, успешного организатора маскарадов, картографа и военного инженера. Он поражал собеседников глубиной своих знаний и был известен как художник, обладающий редким живописным даром. Правда, заказчики далеко не всегда получали обещанные, подчас уже оплаченные картины, но это не умаляло его славы.

Первый биограф Леонардо да Винчи — Джорджо Вазари, живший в XV веке, — придал образу художника некий таинственный оттенок. «Блеском своей наружности, являвшей высшую красоту, он прояснял каждую омраченную душу, а словами мог склонить к «да» или «нет» самое закоренелое предубеждение. Силой своей он способен был укротить неистовую ярость и правой рукой гнул стеновое железное кольцо или подкову, как свинец». В описаниях Джорджо Вазари Леонардо предстает человеком исключительным.

Да Винчи умудрялся вести блестящий образ жизни, всегда держа слуг и лошадей, «не имея, можно сказать, ничего и мало работы». Это был человек, погруженный в размышления, увлеченный фантастическими проектами и сосредоточенный на исследованиях таинств природы, а не на работе, приносящей доход.

ПРЕДВОСХИТИВШИЙ, НО НЕ ОТКРЫВШИЙ

Леонардо был незаконнорожденным ребенком, поэтому путь к серьезному обучению ему был закрыт. Семнадцати лет от роду он был отдан в художественную мастерскую, в которой получил свое единственное профессиональное образование. Всю жизнь Леонардо был вынужден заниматься самообразованием. Лишь в 42 года он выучил латынь, что

Памятник да Винчи в Амбуазе, Франция



позволило ему прочитать труды античных авторов, в том числе трактаты Архимеда. Леонардо считал главными источниками познания зрение, наблюдение и опыт: «Те науки пусты и полны ошибок, которые не порождены опытом, отцом всякой достоверности, и которые не кончатся в очевидном опыте, то есть если их начало, или середина, или конец не проходят ни через одно из пяти чувств».

Он презирал ученых мужей, погрязших в бесплодных умозрительных научных спорах: «Хорошо знаю, что некоторым гордецам покажется, будто они вправе порицать меня, ссылаясь на то, что я человек без книжного образования. Глупый народ! Не знают они, что мои предметы более чем из чужих слов, почерпнуты из опыта, и во всех случаях я на него буду ссылаться».

В многочисленных сохранившихся записных книжках мастера содержатся описания и изображения опытов, явлений, механизмов, организмов, и практически отсутствуют серьезные теоретические построения и выводы. Он предпочитал смотреть и измерять. А если и вычислял, то всегда останавливался на приближенных решениях. С ред-

кой скрупулезностью да Винчи фиксировал в своих записях обнаруженные факты, но никогда не осмеливался их обобщать. Выводы сумели сделать другие — Коперник, Галилей, Ньютон, ничего не звавшие про записи Леонардо, фактически предвосхитившего их открытия.

ХОЧУ ВСЕ ЗНАТЬ И ЗАПИСАТЬ

Причиной, заставившей Леонардо приступить к ведению записей, явилась необходимость, в бытность его на службе у миланского правителя, зарисовывать и описывать замеченные им интересные машины и механизмы, чтобы затем вносить улучшения в существующие схемы их действия, расширять сферы применения и конструировать новые. Леонардо к тому времени уже исполнилось 30 лет. В это время молодые люди, как правило, прекращают вести дневники. Но да Винчи, наоборот, охватила неумная страсть к фиксации. Он описывал и зарисовывал все, с чем сталкивался и чем интересовался. Трудно понять, как одному человеку удалось исследовать и изобразить такое количество объектов и явлений. Он изучал законы оптики и анатомии, ▶



Знаменитый автопортрет Леонардо

5 ИНТЕРЕСНЫХ ФАКТОВ О ЛЕОНАРДО

- 1 Полное имя Леонардо - Leonardo di ser Piero da Vinci, что в переводе с итальянского означает «Леонардо, сын господина Пьеро из Винчи».
- 2 Помимо всех прочих талантов Леонардо еще и виртуозно играл на лире.
- 3 Хотя большинство трудов да Винчи написал левой рукой, он умел писать и правой рукой тоже. Есть версия, что он даже был способен писать два текста разными руками одновременно!
- 4 Не самое известное увлечение Леонардо — кулинария. В Милане он на протяжении 13 лет выступал в качестве распорядителя придворных пиров.
- 5 В 2001 году в Норвегии построили мост, который да Винчи спроектировал почти полтысячелетия назад — в 1502-1503 годах. По задумке самого Леонардо, этот мост должен был быть построен в Стамбуле.



Памятники Леонардо украшают Милан и Флоренцию, Италия.



был инженером, живописцем, увлекался ботаникой, астрономией, геологией, занимался гидротехникой и аэродинамикой.

Ученые полагают, что у Леонардо были одинаково развиты левое и правое полушария мозга. Это позволяло ему использовать логическое и образное типы мышления вместе, соединять науку и живопись. Леонардо был непревзойденным иллюстратором, сумевшим представить трехмерные изображения всего того, что он изучал.

Анализ записей мастера представляет огромную техническую сложность для исследователей. Широко известен тот факт, что да Винчи, будучи левшой, писал справа налево, да еще и в зеркальном отражении! Но и это еще не все. Леонардо не дружил с грамматикой и подчас не делал пробелов между словами. Постоянно возвращаясь к ранее оставленным ради новой идеи мыслям, он исправлял тексты, нанося свежие строки поверх старых. Леонардо никогда не бывал краток. Одно и то же доказательство он повторял в разных формах. «Сократители трудов

наносят оскорбление знанию», — утверждал мастер.

Он так и не смог найти времени на то, чтобы навести порядок в своих записях, и лишил современников возможности ознакомиться с опубликованными трудами и результатами исследований. После смерти да Винчи его бумаги долгое время переходили из рук в руки, перепродавались и в результате были рассеяны по всему свету. Основная их часть сосредоточена в Италии, Франции и Англии. Большинство записей объединены в так называемые Кодексы, самый известный из которых — Атлантический кодекс (1119 страниц), хранится в Милане, в библиотеке Амброзиана; Кодекс Аронделя (238 страниц) — в Британском музее, Кодекс Форстера (598 страниц) — в Музее Виктории и Альберта в Лондоне; Кодекс Французского института (2000 страниц) — в Париже. Первые публикации записей мастера («Трактат о живописи») появились только в конце XVII века. Все, что он изобрел, оставалось практически никому не известным несколько столетий. Вот

почему его открытия не смогли оказать какого-либо влияния на развитие науки и техники.

НАЧАЛО БЕЗ КОНЦА

«Этот мозг никогда в своих измышлениях не находил себе покоя», — отмечал Вазари. Повышенная любознательность Леонардо приводила к тому, что он был неспособен довести до конца начатые им дела, постоянно отвлекаясь на побочные опыты и рассуждения. Плюс присущий ему перфекционизм. Вот как описал сочетание этих качеств Вазари: «Леонардо многое начинал, но никогда ничего не заканчивал, так как ему казалось, что в тех вещах, которые были им задуманы, рука не способна достигнуть художественного совершенства, поскольку он в своем замысле создавал себе разные трудности, настолько тонкие и удивительные, что их даже самыми искусными руками ни при каких обстоятельствах нельзя было бы выразить. И столько в нем было разных затей...» Конечно, во многом эта разбросанность компенсировалась фантастической работо-

способностью, феноменальным интеллектом и невероятной художественной одаренностью. Но для заказчиков необязательность мастера стала истинным бедствием. Получив по окончании обучения во флорентийской мастерской Верроккьо свой первый самостоятельный заказ и 25 золотых, он не приступил к работе, а поспешил обратиться за покровительством к правителю Милана и оставил флорентийскую синьорию без обещанной алтарной картины. Такой стиль поведения был свойственен ему всю жизнь. Фактически, Леонардо брал кисть только по настроению и предпочитал заниматься исключительно тем, что в данную минуту его занимало. Современные исследователи признают, что невозможность сосредоточиться на одном предмете могла быть признаком наличия некоторого психического нездоровья.

Известно, что, когда папа Лев X заказал Леонардо некоторую работу, да Винчи тут же принялся перегонять масла и травы для получения лака, необходимого на завершающем этапе. Папа заметил: «Увы! Этот

не сделает ничего, раз он начинает думать о конце, прежде чем начать работу».

РЕНЕССАНСНАЯ ИЗБЫТОЧНОСТЬ

Во многом феномен Леонардо обусловлен не только его исключительной одаренностью, но и временем, в котором он жил, — временем расцвета гуманизма, наук и искусства.

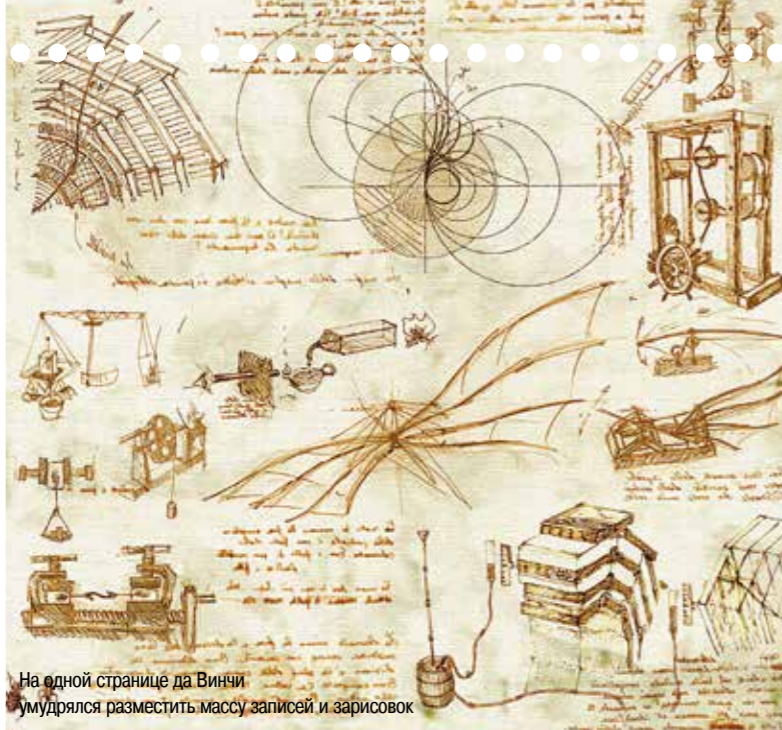
В эпоху Возрождения консервативные церковные догмы уступили место философии гуманизма, утвердившей приоритет человеческой личности над божественным провидением. Фактически, гуманисты возродили главный постулат античных мыслителей «не верь, не бойся, не проси», отказавшись от пассивности и не полагаясь только на волю Божью. Больше, чем в Бога, гуманисты верили в Природу. Это было воспринято Леонардо в полной мере. Необходимость исследования и подражания природе, объявление ее «учительницей», а ее законов — единственно верными — вот, что было положено в основу мировоззрения Леонардо, которое

трудно назвать религиозным. Вазари написал в 1550 году: «Он был в душе таким еретиком, что не присоединился ни к одной религии, предпочитая куда больше быть философом, чем христианином».

Гуманизм утвердил идею гармонической, универсальной личности. Существует термин — «ренессансная избыточность». Под ним подразумевается наличие разнообразных талантов и умений у большого количества людей. Любой инженер того времени был прекрасным иллюстратором и архитектором, многие были одновременно художниками, поэтами, музыкантами, архитекторами, механиками, анатомами. Таким образом, универсальность в эпоху Ренессанса была скорее нормой, чем исключением. Но степень универсальности Леонардо явно превосходила возможности его современников и так и осталась недостижима для его потомков.

УГЛУБЛЯЯ И ДОПОЛНЯЯ

Леонардо активно использовал достижения своих предшественников и современников.



На одной странице да Винчи умудрялся разместить массу записей и зарисовок

Собрав обширную библиотеку, он многократно цитировал других авторов и использовал их сюжеты и мысли в своих рассуждениях. Чтобы оценить место Леонардо в контексте эпохи, стоит привести его собственное замечание: «Увидев, что мне не суждено заняться предметами, имеющими большую пользу или способными доставить удоволь-

ствие, потому что рожденные до меня уже разобрали все важные и полезные темы, я поступаю, как человек, который по бедности является на ярмарку последним и, не имея возможности получить что-нибудь иное, хватается за вещи уже осмотренные и отвергнутые другими...»

Необходимо признать, что историк Гарэн был прав, когда

написал о Леонардо да Винчи: «Выдающийся художник, в области науки он если и не выработал вполне оригинальной теории, то углублял плодотворные идеи, высказанные до него. Он был, как многие другие люди того времени, разносторонним, сознающим величие человека, который своими руками творит свой собственный мир».

В следующем номере «Я Леонардо» читай о том, почему Леонардо да Винчи считается одним из лучших художников в истории человечества.

P.S. При подготовке материала использовались следующие книги: Джорджо Вазари «Жизнеописания прославленных живописцев, скульпторов и архитекторов»; Кеннет Кларк «Леонардо да Винчи»; Александр Степанов «Искусство эпохи Возрождения»; Эдженио Гарэн «Проблемы итальянского Возрождения».

ПУТЬ ЛЕОНАРДО



Леонардо был вынужден часто менять места проживания в поисках покровителей, готовых оплачивать его увлечения.

- 1 | 1452**
Рождение в деревушке Анкьяно близ городка Винчи;
- 2 | 1469–1472**
Обучение в мастерской ювелира, скульптора и художника Верроккьо во Флоренции;
- 3 | 1482**
Поступление на службу к миланскому герцогу Лодовико Сфорца в качестве военного инженера;
- 4 | 1499**
Бегство из Милана, посещение Мантуи, Венеции;
- 5 | 1502**
Возвращение во Флоренцию, поступление на службу к Чезаре Борджиа в качестве военного инженера и архитектора;
- 6 | 1506**
Возвращение в Милан и служба у короля Франции Людовика XII (в то время контролировавшего север Италии);
- 7 | 1512**
Переезд в Рим под покровительство папы Льва X;
- 8 | 1516–1519**
Пребывание во Франции при дворе Франциска I в качестве придворного художника, инженера, архитектора и механика;
- 9 | 1519**
Смерть Леонардо в замке Клу, Франция.



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

Казалось бы, книга повествует о всем известных предметах быта, что мы можем о них не знать? Ну, зубная паста, ну, мыло. Однако не все так просто.

Каждая из глав посвящена определенному веществу или предмету, его свойствам, истории возникновения, видам, способам применения. Например, в разделе о стекле тебе откроется все разнообразие вариантов его существования: стеклопластик, стекловата – для строительства, триплекс («безопасные» стекла) – для автомобилей, кварцевое стекло – для приборов и так далее.

Открой свой холодильник. Видишь, яйца – в контейнере, рыба – в морозильном отделе... Можно приготовить обед, а можно... клей! – представь себе. А если заглянуть в кухонный шкафчик, то можно найти в нем сырье, которое в Средние века использовалось для изготовления мыла, – это оливковое масло и сода.

В книге ты найдешь информацию, которая будет полезна и для твоего здоровья. Например, о том, почему зубы нужно старательно чистить, а дезодоранты и лак для волос выбирать повнимательнее (конечно, только в том случае, если ты не инопланетянин и не хочешь уничтожить нашу планету). Маме сможешь рассказать о многочисленных косметических секретах (что и из чего изготовлено), папе – о строительных материалах (если он вдруг надумает делать ремонт), бабушке с дедушкой – все, все про



ХИМИЯ ВОКРУГ НАС

Текст: **Алиса Целовальникова**

Ежедневно человек использует множество вещей, которые являются продуктами различных химических превращений. А ведь мы даже не задумываемся, какое «волшебство» они в себе таят. Книга доктора химических наук Юрия Кукушкина приоткрывает завесу тайны и заставит тебя посмотреть на свое «окружение» по-новому.

удобрения и хороший урожай (на даче точно пригодится).

Но самое главное, что автор не только рассказывает о многих интересных и полезных фактах, но и дает всем им научное обоснование.

В издании представлено множество формул, которые помогут тебе рассмотреть материал с научной точки зрения. Впереди три летних месяца – отдыхай за чтением и пополняй багаж знаний.





Если в твоём плотном каникулярном графике найдется пара свободных минут, потратить их приятно и с пользой можешь с помощью этих трех сайтов.

STEREOMOOD.COM

Иногда ловишь себя на мысли, что твой треклист ВКонтакте не подходит к настроению, да и вообще уже порядком надоел. С решением подобной проблемы отлично справляется Stereomood. Пользоваться сайтом очень просто: достаточно выбрать настроение (например, relax, happy, sad, summer – можно не будем переводить?) и наслаждаться подходящей музыкой. А самое приятное – треки представляют собой новые, «незаезженные» композиции, так что с помощью этого сайта у тебя еще и есть возможность снискать славу продвинутого меломана.



GOOGLE.COM/EARTH

Грандиозный проект компании Google поможет тебе «прогуляться» не только по знаменитым улочкам Парижа, но и «слетать» на Марс, «пройтись» по дну океана и даже увидеть города такими, какими их наблюдали твои родители во времена своей молодости. Собственно, на самом сайте можно скачать программу, которая и станет проводником в удивительные миры. Конечно, виртуальные экскурсии не могут полностью заменить реальные впечатления, но если ты не планируешь на летних каникулах мерзнуть в Антарктиде, а посмотреть на быт пингвинов все-таки хочется, то возможности Google Earth тебе в этом помогут.



HOWMANYPEOPLEAREINSPACERIGHTNOW.COM

Если честно, мы могли бы ограничиться названием этого сайта. Но, так как пустое место на странице выглядело бы не очень симпатично, мы все же напишем несколько строк. Сайт действительно показывает, сколько человек в данный момент находятся в космосе. Не то чтобы жутко полезно, но, согласись, любопытно. Например, на момент написания данного материала в космосе работало шестеро: трое россиян, двое американцев и канадец. Нажав на имя любого из них, можно перейти на сайт NASA и прочитать биографию космонавта. Так, кажется, уже достаточно текста.



ШКОЛА КЕЙСОВ

В прошлом номере мы предложили тебе потренироваться в решении бизнес-кейса, примерив на себя роль маркетингового директора компании «Теремок». Сам кейс был выложен на нашем сайте ileonardo.ru в разделе «Школа кейсов». Теперь там же ты найдешь презентацию с комментариями по решению данного кейса, а также один из примеров удачного решения.

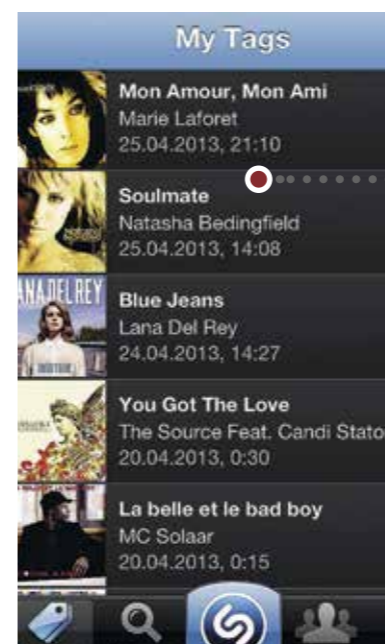


Мобильные приложения уверенно захватывают мир. Вот и в нашем журнале они отво- евали себе отдельную страничку.

GOOGLE GOGGLES

Функция: визуальный поиск, распознавание
Платформа: Android

Суперфункциональное приложение, в котором используется целый набор самых последних технологических разработок. Наводишь камеру на интересующий тебя объект, и через несколько мгновений Google Goggles выдает тебе исчерпывающую информацию о нем. Программа умеет «узнавать» не только достопримечательности и предметы искусства, но даже упаковки самых обыкновенных товаров. Кроме того, приложение распознает штрих-коды, QR-коды и тексты на многих языках, которые тут же переводит на твой родной. Ну а теперь самое главное: оно умеет решать sudoku!



SHAZAM

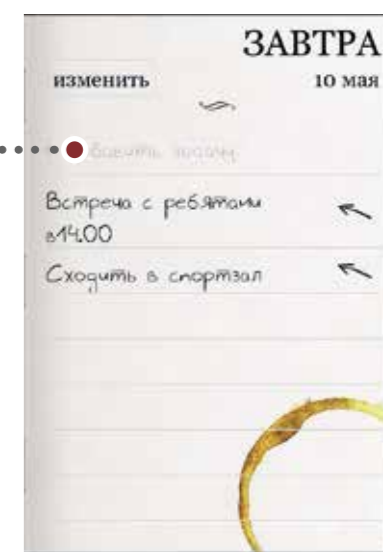
Функция: поиск музыки
Платформа: Android, iOS

Сколько раз ты, услышав звучащую на улице или в кафе песню, задавался вопросом: «О, опять она, кто же ее поет?» А потом, может быть, даже пытался выпытать название у друзей, напевая им мотив. Подобные мучения в прошлом! Чтобы узнать имя исполнителя и название звучащей мелодии, достаточно достать свой телефон и «зашазамить» ее. Приложению хватает всего пяти секунд для того, чтобы распознать играющий трек, после чего, помимо названия и исполнителя, ты получаешь еще и ссылку на просмотр клипа на YouTube, если таковой имеется. На данный момент Shazam помогает распознавать – только вдумайся в это число! – 11 миллионов треков.

DO IT (TOMORROW)

Функция: планирование
Платформа: Android, iOS

Приложение идеально подходит для любителей минимализма. В распоряжении пользователя всего две страницы: Today и Tomorrow, на каждую из которых можно добавлять дела. На страничке Today можно зачеркивать выполненные задачи. Незавершенные дела автоматически переносятся на завтрашний день. На этом весь функционал приложения заканчивается. Здесь нет возможности указать конкретное время выполнения задач или отсортировать их по приоритету, содержанию или сложности. В общем, тут отсутствуют все те функции, которые большинство людей все равно не используют в других приложениях-планировщиках.





Этим летом Земля будет испытываться на прочность, наверное, во время каждого второго киносеанса — угрозы сыплются на нашу планету со всех сторон!

ОДИНОКИЙ РЕЙНДЖЕР

ЖАНР: боевик, приключения, вестерн
РЕЖИССЕР: Гор Вербински
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Джонни Депп, Арми Хаммер, Том Уилкинсон
ПРЕМЬЕРА: 4 июля 2013

Индеец Тонто и бывший блюстителю порядка Джон Рейд едва ли могли бы стать друзьями, не будь у них общего врага. Объединившись ради одной цели, они без устали совершают подвиги, противостоят преступности, алчности и коррупции. Полнометражная экранизация одноименного сериала конца 40-х должна была увидеть свет еще 10 лет назад. За это время права на фильм перешли от Columbia

Pictures к Walt Disney Pictures, бюджет увеличился с 70 до 250 миллионов евро, а персонаж индейца Тонто из женщины в обновленном сценарии превратился в мужчину. И вряд ли нам стоит грустить по этому поводу, ведь сквозь густой грим при должном старании можно узнать великолепного Джонни Деппа!



ЭЛИЗИУМ

ЖАНР: фантастика, боевик, триллер, драма
РЕЖИССЕР: Нил Бломкамп
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Мэтт Дэймон, Джоди Фостер, Уильям Фихтнер
ПРЕМЬЕРА: 15 августа 2013

Вырваться из царства нищеты и спасти свой народ — задачи перед главным героем фильма стоят не из легких. Сюжет основан на противопоставлении двух миров: Элизиума — искусственно созданной планеты, на которой царит роскошная жизнь и куда сбежали все земные богачи, — и, собственно, самой Земли, на которой вынуждена ютиться остальная часть человечества в практически непригодных для жизни условиях. Главный герой в лице Мэтта Дэймона решает выступить против сложившейся системы, для чего вооружается не хуже Шварцнеггера из «Коммандаса» и отправляется в космическое пространство. Режиссером фильма числится Нил Бломкамп, который знает толк в межпланетных усобицах, ведь это именно он четыре года назад снял отличный псевдодокументальный фильм «Район №9».



УБОЙНЫЕ СЕРФЕРЫ

ЖАНР: документальный, приключения
РЕЖИССЕР: Джастин МакМиллан, Кристофер Нелиус
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Том Кэрролл, Росс Кларк-Джонс, Бен Мэтсон
ПРЕМЬЕРА: 11 июля 2013

Мы любим смотреть блокбастеры с дорогими спецэффектами. И пусть мы заранее знаем, что в главного героя ни одна пуля не попадет (максимум — пройдет навылет), а бомбу он обезвредит ровно за секунду до взрыва. Но иногда хочется посмотреть что-то более реалистичное. Как тебе такой сюжет: два парня на самом деле бросают вызов гигантской волне, которую, по мнению экспертов, просто невозможно победить?



ТИХООКЕАНСКИЙ РУБЕЖ

ЖАНР: фантастика, боевик, приключения
РЕЖИССЕР: Гильермо дель Торо
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Чарли Ханнэм, Рон Перлман, Идрис Эльба
ПРЕМЬЕРА: 11 июля 2013

Огромные чудовища поднялись со дна морского и атакуют Землю. Для борьбы со злыми пришельцами созданы огромные роботы. Управляются они людьми через нейронные связи, поэтому перед сеансом обязательно прочти наш материал из рубрики «Мировая наука». Но даже эти высокотехнологичные монстры не справляются с врагом. Кто же спасет землян от грядущего Апокалипсиса?



ЖИЗНЬ С ПЛЕМЕНЕМ КОМБАЙ: ПРИКЛЮЧЕНИЯ МАРКА И ОЛЛИ

ЖАНР: документальный, приключенческий
КОМПАНИЯ: Discovery
ВЕДУЩИЕ: Марк Энстис, Олли Стидс
ПРЕМЬЕРА: 2007

Двое отчаянных путешественников отправляются в тропические джунгли Западного Папуа, чтобы прожить несколько месяцев вместе с племенем Комбай, члены которого до сих пор пользуются первым iPhone! Ладно, шутим, на самом деле их быт практически не претерпел изменений с каменного века. У них нет ни жилищ, ни инструментов, ни одежды — по крайней мере в том виде, в котором мы привыкли все это видеть.



ЧЕЛОВЕК ИЗ СТАЛИ

ЖАНР: фантастика, фэнтези, боевик, приключения
РЕЖИССЕР: Зак Снайдер
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Генри Кавилл, Эми Адамс, Майкл Шеннон, Кевин Костнер, Дайан Лэйн
ПРЕМЬЕРА: 20 июня 2013

Обладает сверхспособностями, силен, хорош собой, кто же это? Конечно, Супермен. Наконец-то у нас появилась возможность увидеть детство этого персонажа. Еще младенцем его отправили на Землю. Юноша долго не понимал своего предназначения. Но когда мир наконец подвергается нападению, тут-то и приходит его час: пора надевать костюм с буквой «S» на груди и лететь на защиту мирных граждан.



ПОСЛЕ НАШЕЙ ЭРЫ

ЖАНР: фантастика, фэнтези, боевик, приключения
РЕЖИССЕР: М. Найт Шьямалан
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Уилл Смит, Джейден Смит, Зои Кравиц
ПРЕМЬЕРА: 20 июня 2013

Тебе 13 лет, твой отец — знаменитый генерал, ты наслаждаешься жизнью на уютной планете Нова Прайм. Но все меняется в одночасье: космический корабль терпит крушение, и ты попадаешь в самое опасное место Вселенной — на планету Земля, по которой уже тысячу лет не ступала нога человека. И кто сказал, что можно быть слишком молодым для героических подвигов? Кстати, отца и сына в фильме играют Уилл Смит и его сын Джейден.



ОГНИ БОЛЬШОГО ГОРОДА

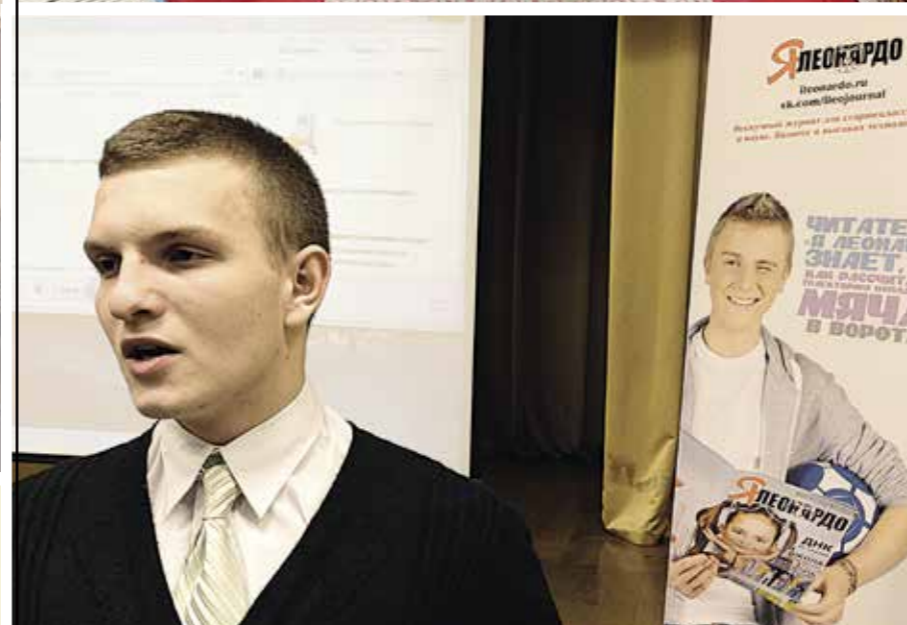
ЖАНР: драма, мелодрама, комедия
РЕЖИССЕР: Чарльз Чаплин
В ГЛАВНЫХ РОЛЯХ: Чарльз Чаплин, Вирджиния Черрилл
ПРЕМЬЕРА: 30 января 1931

Этот немой фильм был снят, когда звуковое кино существовало уже несколько лет, так что можешь не переживать о том, что тебе придется «слушать тишину», — Чаплин сам написал музыку к фильму. Кинокартину снимали целых три года! И не зря. «Огни большого города» до сих пор занимают первое место в списке лучших романтических комедий по версии Американского института киноискусства.





Мало просто прочитать «Я Леонардо» — решили в школе №700 города Санкт-Петербурга и устроили выставку инсталляций, созданных на основе материалов нашего зимнего номера. Ученики, изучившие не только тексты журнала, но и дополнительные источники информации, рассказали собравшимся гостям — учителям, родителям и ребятам из других школ — о генетически модифицированных организмах и телепортации, академии Платона и борьбе с раком, хроматографии и молодежном предпринимательстве. . .



Если организуешь в школе нечто подобное — присылай фотоотчет на glavred@ileonardo.ru, и мы разместим его на сайте ileonardo.ru и в нашей группе ВКонтакте vk.com/ileojournal, а также отправим в твою школу посылку со свежим номером журнала!

