

Ж У Р Н А Л К В А Н Т И К

Д Л Я Л Ю Б О З Н А Т Е Л Ь Н Ы Х



№ 9

сентябрь
2025

СОВРЕМЕННОЕ РАССЛЕДОВАНИЕ
УБИЙСТВА ФАРАОНА

ЛИНЗА
ФРЕНЕЛЯ

ВЕЛОСИПЕДИСТЫ
И МУХА

Enter

ОТКРЫЛАСЬ ПОДПИСКА НА 2026 год



продолжается подписка на оставшиеся месяцы 2-го полугодия 2025 года

■ в почтовых отделениях по электронной и бумажной версии
Каталога Почты России:

- индекс **ПМ989** — годовая подписка
- индекс **ПМ068** — по месяцам полугодия



■ онлайн на сайте Почты России
podpiska.pochta.ru/press/ПМ068

*По этой ссылке вы можете оформить подписку
и для своих друзей, знакомых, родственников*



Подробнее обо всех вариантах подписки см. **kvantik.com/podpiska**

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ЖУРНАЛ «КВАНТИК»

НАШИ НОВИНКИ



КАЛЕНДАРЬ ЗАГАДОК
от журнала «КВАНТИК» на 2026 год –
настенный перекидной календарь
с занимательными задачами

**АЛЬМАНАХ
для ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ
«КВАНТИК», выпуск 24**
включает в себя
все материалы журнала «Квантик»
за II полугодие 2023 года



Приобрести продукцию «Квантика»
можно в магазине «Математическая книга»
(г. Москва, Большой Власьевский пер., д.11),
в интернет-магазинах:
biblio.mccme.ru, ozon.ru, WILDBERRIES,
Яндекс.маркет и других
(полный список магазинов на kvantik.com/buy)

НАГРАДЫ ЖУРНАЛА



Минобрнауки России
ПРЕМИЯ «ЗА ВЕРНОСТЬ НАУКЕ»
за лучший детский проект о науке

2017



БЕЛЯЕВСКАЯ ПРЕМИЯ
за плодотворную работу
и просветительскую
деятельность

2021



Российская академия наук
**ПРЕМИЯ ХУДОЖНИКАМ
ЖУРНАЛА**
за лучшие работы в области
популяризации науки

2022



Победитель конкурса в номинациях
**ЛУЧШИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ СРЕДНЕГО
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**
ЛУЧШЕЕ ДИЗАЙНЕРСКОЕ РЕШЕНИЕ

2024

Журнал «Квантик» № 9, сентябрь 2025 г.

Издаётся с января 2012 года
Выходит 1 раз в месяц

Свидетельство о регистрации СМИ:

ПИ № ФС77-44928 от 04 мая 2011 г.
выдано Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Главный редактор С. А. Дориченко

Редакция: В. Г. Асташкина, Т. А. Корчемкина,
Е. А. Котко, И. А. Маховая, Г. А. Мерзон,
М. В. Прасолов, Н. А. Солодовников
Художественный редактор
и главный художник Yustas

Верстка: Р. К. Шагеева, И. Х. Гумерова

Обложка: художник Алексей Вайнер

Учредитель и издатель:

Частное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Московский Центр непрерывного математического образования»

Адрес редакции и издателя:

119002, г. Москва,
Большой Власьевский пер., д. 11.

Тел.: (499) 795-11-05,

e-mail: kvantik@mccme.ru сайт: www.kvantik.com

Подписка на журнал

в отделениях почтовой связи Почты России:

Каталог Почты России (индексы **ПМ068** и **ПМ989**)

Онлайн-подписка на сайте Почты России:

podpiska.pochta.ru/press/ПМ068

По вопросам оптовых и розничных продаж
обращаться по телефону **(495) 745-80-31**
и e-mail: biblio@mccme.ru

Формат 84x108/16

Тираж: 4500 экз.

Подписано в печать: 18.07.2025

Отпечатано в ООО «Принт-Хаус»

г. Нижний Новгород,
ул. Интернациональная, д. 100, корп. 8.
Тел.: (831) 218-40-40

Заказ №

Цена свободная

ISSN 2227-7986



www.kvantik.com

kvantik@mccme.ru

vk.com/kvantik12

t.me/kvantik12



■	ПРЕДАНИЯ СТАРИНЫ	
	Современное расследование убийства фараона <i>Г. Идельсон</i>	2
■	КАК ЭТО УСТРОЕНО	
	Почему светятся лампочки? <i>И. Русских</i>	7
	Линза Френеля. <i>Н. Солодовников</i>	12
■	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК	
	Как искать пифагоровы тройки. <i>Г. Мерзон</i>	10
■	ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ	
	Велосипедисты и муха. <i>А. Романов</i>	16
■	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СЮРПРИЗЫ	
	Как нарисовать додекаэдр? <i>Г. Мерзон</i>	18
■	УЛЫБНИСЬ	
	Другая премия. <i>М. Молчанова</i>	20
■	ИГРЫ И ГОЛОВОЛОМКИ	
	Странная головоломка. <i>В. Красноухов</i>	25
■	ОЛИМПИАДЫ	
	Конкурс по русскому языку, V тур	26
	Наш конкурс, I тур	32
■	ОТВЕТЫ	
	Ответы, указания, решения	29
■	ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ	
	Самолёт Конюхова. <i>М. Евдокимов</i>	IV с. обложки



ПОЧЕМУ СВЕТАТСЯ ЛАМПОЧКИ?

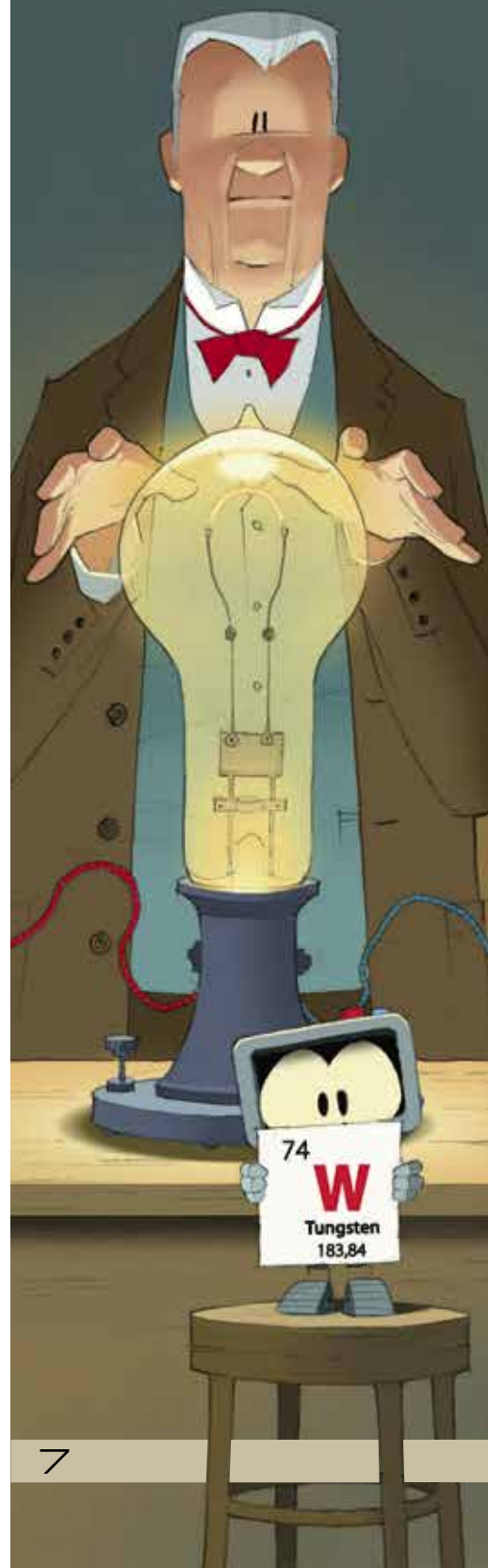
КАК ЭТО УСТРОЕНО

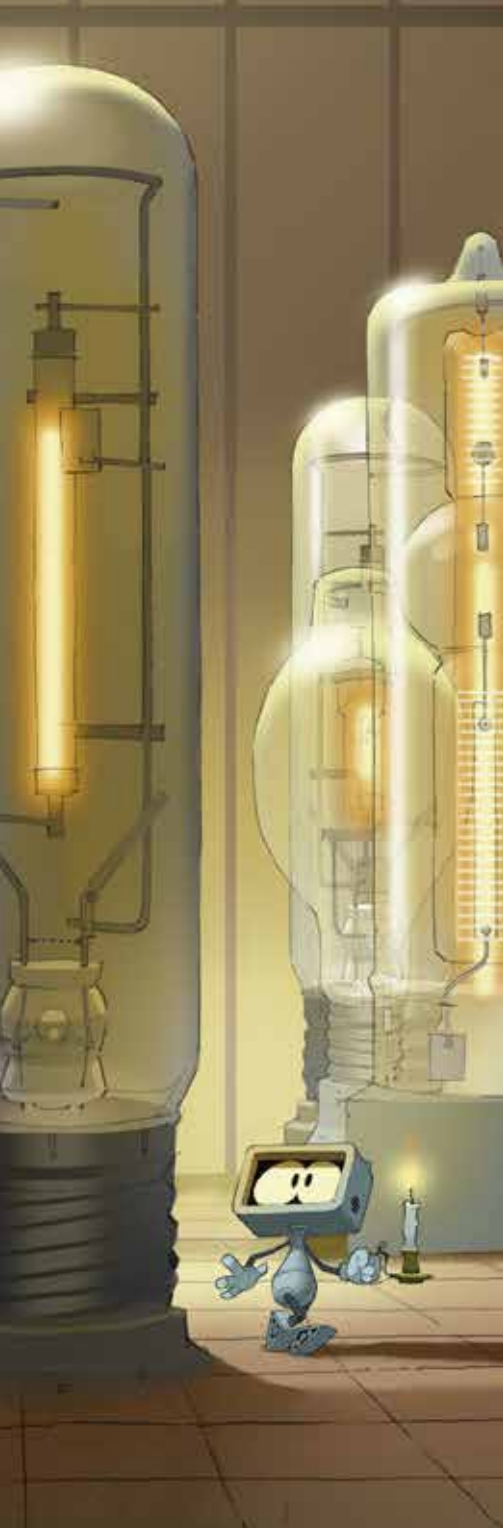
Иван Русских

Когда вы щёлкаете выключателем, тёмная комната мгновенно озаряется светом лампочки. А откуда этот свет берётся?

Ответ, конечно, зависит от того, какого типа лампочка установлена в комнате. Самый простой тип электрических ламп — лампа накаливания. Главный элемент в ней — тонкая *нить накаливания* (обычно сделанная из вольфрама), через которую пропускают электрический ток. Электроны, бегущие через нить, сталкиваются с её атомами и тем самым нагревают её. Тонкая лёгкая нить почти мгновенно нагревается до огромных температур — две с лишним тысячи градусов! Такая большая температура и вызывает свечение нити.

Есть, однако, у такой простой конструкции и очевидные проблемы: например, нужно, чтобы нить, разогревшись до огромных температур, не расплавилась и не испарилась. Именно для этого в качестве материала для нити обычно используют вольфрам — очень тугоплавкий металл, его температура плавления составляет примерно 3400°C . Но даже выдерживая настолько большие температуры, вольфрам может вступать в химическую реакцию с кислородом (и чем больше температура, тем активнее он это делает), превращаясь в оксид вольфрама, который при таких температурах легко испаряется, и нить перегорает. Поэтому при производстве ламп нить помещают в стеклянную колбу, из которой откачивают воздух (часто колбу наполняют инертным газом, например аргоном, который в химическую реакцию с вольфрамом не вступает). Эти ухищрения сильно продлевают срок службы лампочки — если первые лампы накаливания, созданные во второй половине XIX века, могли гореть всего несколько часов, то в настоящее время они способны служить до 1000 часов. Но даже в современных лампах вольфрамовая нить медленно испаряется и рано или поздно перегорает. Есть, однако, и лампочки-рекордсмены — например, в пожарной части города Ливермор в Калифорнии сохранилась лампа накаливания, которая светит почти без перерывов с 1901 года! Такая долговечность связана с тем, что





её нить довольно толстая, а сама лампа работает на маленькой мощности.

У ламп накаливания есть и другие проблемы. Как мы уже сказали, лампа накаливания светится за счёт своей высокой температуры – однако совсем не вся энергия тока, текущего через лампочку, преобразуется в свет. Большая часть энергии – около 95% – превращается в тепло, поэтому лампа накаливания в гораздо большей степени отапливает помещение, чем светит (впрочем, в холодное время года это может и не быть недостатком). Поэтому лампы накаливания считаются самым неэффективным видом ламп, и в настоящее время их стараются заменять лампочками других типов.

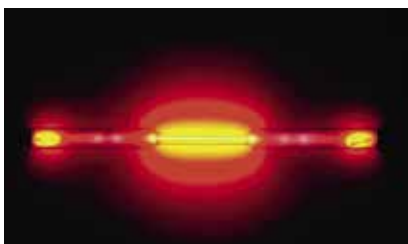
Какие ещё существуют виды ламп? Бывают *газоразрядные лампы* – в них светится газ, через который идёт электрический ток. Устроены они так. В стеклянную трубку, наполненную газом, с двух концов вставлены два электрода. Между электродами создаётся электрическое напряжение, благодаря которому некоторые атомы газа *ионизируются* – от них отрывается один или несколько электронов. Напряжение разгоняет электроны, они наталкиваются на другие атомы, вырывают новые электроны – получается нарастающая лавина свободных электронов. Но происходит и обратный процесс: ионизированный атом может захватить электрон и снова стать обычным атомом. Этот процесс называется *рекомбинация*, из-за него лавина электронов не нарастает бесконечно. Для того чтобы оторвать от атома электрон, нужно затратить некоторое количество энергии, а при воссоединении электрона с атомом лишняя энергия, наоборот, выделяется. Это означает, что при захвате электрона атом может излучать свет – поэтому газоразрядная лампа и светит. Цвет этого света зависит от того, какой газ находится внутри лампы: например, неон светится красным, аргон – фиолетовым, а криптон –



«Столетняя лампа»,
Ливермор,
Калифорния

голубым. Собственно, знаменитые неоновые вывески получили своё название из-за того, что в них использовался неон.

Неоновая лампа



Аргоновая лампа



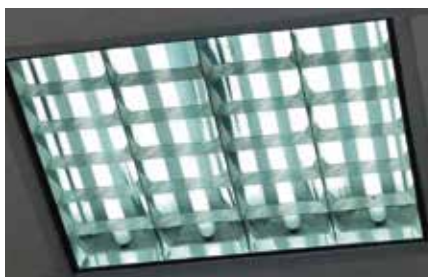
Криптоновая лампа

Фото: Heinrich Pniok

Газоразрядные лампы гораздо экономичнее ламп накаливания и служат в разы дольше. Их часто используют, например, в уличных фонарях – характерным оранжевым цветом в них светятся пары натрия.



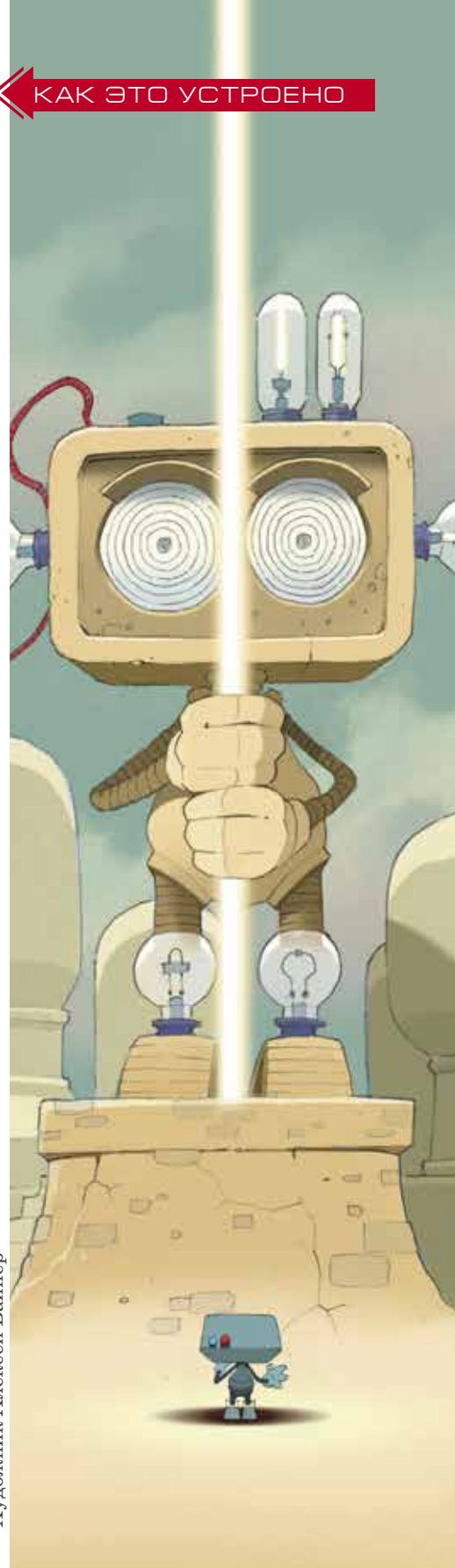
Уличные фонари
с натриевыми лампами



Люминесцентные лампы

Часто в жизни можно встретить газоразрядные лампы, которые называют *люминесцентными* – обычно они имеют форму длинных цилиндрических трубок. В них светятся пары ртути вперемешку с аргоном. Эта смесь большую часть энергии излучает в виде ультрафиолета, невидимого человеческим глазом, поэтому внутреннюю часть таких ламп покрывают специальным веществом – *люминофором*, который поглощает ультрафиолет и конвертирует его в обычный свет.

Окончание в следующем номере



Художник Алексей Вайнер

ВЕЛОСИПЕДИСТЫ И МУХА

1. Пункты *A* и *B* соединены дорогой длиной 10 км. Из них навстречу друг другу одновременно выехали два велосипедиста, каждый со скоростью 10 км/ч, и с носа первого стартовала муха со скоростью 20 км/ч. Муха летит к носу второго велосипедиста, затем опять к носу первого и так далее, пока велосипедисты не встретятся. Какое расстояние пролетит муха до момента встречи?

2. Какое расстояние пролетит муха в каждом направлении?



3. На следующий день велосипедисты и муха повторили свои заезды и полёт. Но подул лёгкий ветер от *А* к *Б* со скоростью 2 км/ч. На скорость велосипедистов ветер не повлиял, а муха стала летать со скоростями 22 км/ч и 18 км/ч соответственно. Какое расстояние пролетит муха до момента встречи велосипедистов?



4 (трудная). Велосипедисты не остановились после встречи, а продолжили своё движение. Муха в момент встречи потеряла сознание меньше, чем на секунду, но неизвестно, на сколько. Очнувшись, муха опять стала летать между носами велосипедистов. В итоге первый велосипедист приехал в пункт *Б*, а второй – в пункт *А*. В какой точке оказалась муха в этот момент?



Приглашаем всех попробовать свои силы в нашем заочном математическом конкурсе.

Первый этап состоит из четырёх туров (с I по IV) и идёт с сентября по декабрь.

Высылайте решения задач I тура, с которыми справитесь, не позднее 5 октября в систему проверки konkurs.kvantik.com (инструкция находится по адресу kvantik.com/short/matkonkurs), либо электронной почтой по адресу matkonkurs@kvantik.com, либо обычной почтой по адресу 119002, г. Москва, Б. Власьевский пер., д. 11, журнал «Квантик».

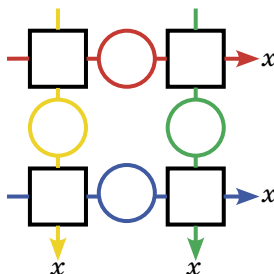
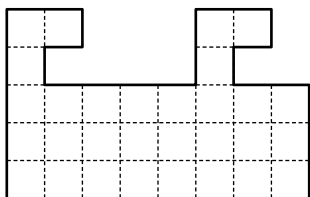
В письме кроме имени и фамилии укажите город, школу и класс, в котором вы учитесь, а также обратный почтовый адрес.

В конкурсе также могут участвовать команды: в этом случае присылается одна работа со списком участников. Итоги среди команд подводятся отдельно.

Задачи конкурса печатаются в каждом номере, а также публикуются на сайте www.kvantik.com. Участвовать можно, начиная с любого тура. Победителей ждут дипломы журнала «Квантик» и призы. Желаем успеха!

I ТУР

1. Фигуру на рисунке разрежьте на 2 равные (по форме и по размеру) части.



2. Расставьте в квадратные клеточки на рисунке четыре различные цифры, а в каждый кружочек – различные знаки «+», «-», «·», «:» так, чтобы после выполнения четырёх действий (по стрелкам) получалось одно и то же число (на рисунке оно обозначено буквой x).

Авторы задач : Георгий Караваев (1), Сергей Полозков (2), Игорь Акулич (3), Егор Бакаев, Борис Френкин(4), Сергей Костин (5)

У третьеклассника Васи и четвероклассника Пети получилось. Неужели у десятиклассника Вани ничего не получится? И давай-ка, Ваня, без калькулятора



3. Учитель написал на доске пять различных простых чисел. Третьеклассник Вася нашёл сумму трёх из них – получилось 100. Четвероклассник Петя нашёл сумму четырёх из них – получилось 1000. Какова сумма всех пяти чисел?

4. Разрежьте закрытую картонную кубическую коробку на две части и сложите из каждой части новую закрытую прямоугольную коробку так, чтобы суммарный объём новых коробок был в два раза меньше объёма исходной коробки. (Резать и сгибать картон можно как угодно, лишь бы итоговые части не разваливались на куски; при складывании картон везде должен быть в один слой.)

Видал, какой у него тесак?! Если уж не он, то кто тогда нам поможет?



5. На поле 77×77 каждая клетка синяя или зелёная, причём синих клеток 304. Если в каком-то квадрате 3×3 все клетки, кроме одной, синие, Квантику разрешается перекрасить единственную зелёную клетку тоже в синий цвет.

а) Придумайте такую начальную раскраску, чтобы Квантик, действуя по этому правилу, смог перекрасить всё поле в синий цвет.

б) Удалось бы придумать такую раскраску, если бы синих клеток было 303?

Доску не одолжите на пять минут? Потренироваться немного надо



САМОЛЁТ КОНЮХОВА

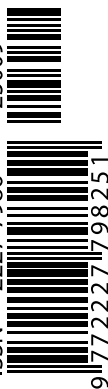
Несколько лет назад знаменитый путешественник Фёдор Конюхов планировал кругосветный полёт на самолёте на солнечных батареях, который должен был начинаться и заканчиваться в Австралии. Логично, что батареи были расположены на верхней части крыльев и корпуса самолёта. А где ещё и почему?

Автор Михаил Евдокимов
Художник Мария Усеинова



ISSN 2227-7986

25009



9 772227 98251