

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



№ 5

ТАЙНА УЛЫБКИ ДЖОКОНДЫ

М а й
2019

ВОРОНКА
КОРИОЛИСА

ПАРАДОКС
ДНЕЙ РОЖДЕНИЯ

Enter



ВНИМАНИЕ! ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА II ПОЛУГОДИЕ

ПОДПИСАТЬСЯ НА ЖУРНАЛ «КВАНТИК»
можно в любом отделении связи Почты России
или через интернет

Подписка на почте



«КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ» МАП

Индекс **11346**



КАТАЛОГ «ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ» АГЕНТСТВА «РОСПЕЧАТЬ»

Индекс **84252**

Подписка на сайте vipishi.ru

КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ оплата онлайн

Индекс **11346**



НАШИ НОВИНКИ



Кроме журнала редакция «Квантика» выпускает альманахи, календари загадок, наборы плакатов и книги серии «Библиотечка журнала «Квантик»

Недавно вышли в свет:

- Альманах «Квантик». Выпуск 12,
- Альманах «Квантик». Выпуск 13,
- второй выпуск «Библиотечки журнала «Квантик» – книга С. Н. Федина «Перепутаница».

Всю продукцию «Квантика» можно купить в магазине «Математическая книга» по адресу: г. Москва, Большой Власьевский переулок, д. 11 (сайт: biblio.mccme.ru), в интернет-магазине kvantik.ru, в магазинах «Библио-Глобус» и в других магазинах (список на сайте: kvantik.com/buy)



www.kvantik.com

kvantik@mccme.ru

[instagram.com/kvantik12](https://www.instagram.com/kvantik12)

[kvantik12.livejournal.com](https://www.livejournal.com/kvantik12)

[facebook.com/kvantik12](https://www.facebook.com/kvantik12)

vk.com/kvantik12

twitter.com/kvantik_journal

ok.ru/kvantik12

Журнал «Квантик» № 5, май 2019 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, Е. А. Котко, Р. В. Крутовский, И. А. Махова, А. Ю. Перепечко, М. В. Прасолов
Художественный редактор
и главный художник: Yustas
Вёрстка: Р. К. Шагеева, И. Х. Гумерова
Обложка: художник Yustas

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 связи Почты России:
• Каталог «Газеты. Журналы» агентства «Роспечать» (индексы **84252** и **80478**)
• «Каталог Российской прессы» МАП (индексы **11346** и **11348**)
Онлайн-подписка по «Каталогу Российской прессы» на сайте vipishi.ru

По вопросам оптовых и розничных продаж обращаться по телефону **(495) 745-80-31** и e-mail: biblio@mccme.ru
Формат 84x108/16
Тираж: 5000 экз.
Подписано в печать: 15.04.2019
Отпечатано в типографии ООО «ТДДС-Столица-8»
Тел.: (495) 363-48-84
<http://capitalpress.ru>

Заказ №
Цена свободная
ISSN 2227-7986



БИБЛИО-ГЛОБУС
ВАШ ГЛАВНЫЙ КНИЖНЫЙ

МЫ ПРЕДЛАГАЕМ
БОЛЬШОЙ ВЫБОР ТОВАРОВ И УСЛУГ

<p>УСЛУГИ</p> <ul style="list-style-type: none"> Интернет-магазин www.bgshop.ru Кафе Клубные (дисконтные) карты и акции Подарочные карты Предварительные заказы на книги Встречи с авторами Читательские клубы по интересам Индивидуальное обслуживание Подарочная упаковка Доставка книг из-за рубежа Выставки-продажи 	<p>АССОРТИМЕНТ</p> <ul style="list-style-type: none"> Книги Аудиокниги Антиквариат и предметы коллекционирования Фильмы, музыка, игры, софт Канцелярские и офисные товары Цветы Сувениры
--	--

г. Москва,
м. Лубянка,
м. Китай-город
ул. Мясницкая, д. 6/3, стр. 1
8 (495) 781-19-00
www.biblio-globus.ru
пн – пт 9:00 - 22:00
сб – вс 10:00 - 21:00
без перерыва на обед



■	КАК ЭТО УСТРОЕНО	
	Воронка Кориолиса. <i>В. Сурдин</i>	2
	Тайна улыбки Джоконды. <i>В. Винниченко</i>	9
■	ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ	
	Парадокс дней рождения. <i>А. Алаева</i>	6
■	СЛОВЕЧКИ	
	Русские иероглифы. <i>С. Федин</i>	12
■	СТРАНИЧКИ ДЛЯ МАЛЕНЬКИХ	
	Огород Потапыча	16
■	МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК	
	Экономичное занятие. <i>И. Акулич</i>	18
■	ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ	
	Отражения в кране. <i>Г. Гальперин</i>	23
	Ширина отражения. <i>А. Бердников</i>	IV с. обложки
■	ИГРЫ И ГОЛОВОЛОМКИ	
	Антислайд в рамке. <i>В. Красноухов</i>	24
■	ОЛИМПИАДЫ	
	XL Турнир городов, весенний тур	25
	Наш конкурс	32
■	ОТВЕТЫ	
	Ответы, указания, решения	28



ТАЙНА УЛЫБКИ ДЖОКОНДЫ

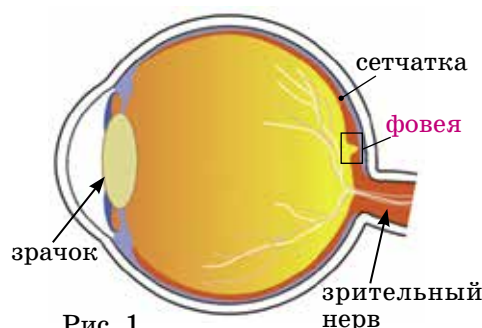
КАК ЭТО УСТРОЕНО

Вера Винниченко

Картина «Мона Лиза» Леонардо да Винчи (полное название «Портрет госпожи Лизы дель Джокондо») считается одним из самых загадочных произведений живописи. Искусствоведы до сих пор спорят, куда подевались брови Моны Лизы, кто нарисован на картине; некоторые настаивают, что художник изобразил самого себя. Но самой большой тайной считается мистическая улыбка Джоконды. «Неопределённость её улыбки, едва зарождающейся и пропадающей... доносит до нас красочную полифонию духовной жизни» – радовался великий искусствовед В. Н. Гращенков. «Мы ощущаем присутствие существа, с которым можно говорить и от которого можно ждать ответа» – думал историк искусств Б. Р. Виппер, когда смотрел на картину. «Никто не разгадал её улыбку, никто не истолковал её мысли» – горевал З. Фрейд, величайший психиатр. А вот врач Кристофер Адур из Окленда считал, что улыбка Моны Лизы такая прекрасная и загадочная, потому что у дамы был паралич: она не могла пошевелить губами.

В 2004 году биолог Маргарет Ливингстон, профессор из Гарварда, смогла разгадать тайну улыбки Джоконды. Но чтобы понять, как Леонардо да Винчи добился своего «мистического» эффекта, нам нужно немного поговорить о том, как устроен человеческий глаз.

Свет, отражённый от видимых объектов, через зрачок попадает на *сетчатку* (рис. 1). Сетчаткой называется слой светочувствительных клеток. Они способны с помощью специальных белков



(ретиналя) превращать энергию света в энергию электрического импульса. После того как свет преобразовался в электрический импульс, он поступает в головной мозг по зрительному нерву. То, что происходит в головном мозге с этим импульсом, – очень увлекатель-





ная история. Но мы сосредоточимся на том, что происходит в сетчатке глаза.

В сетчатке есть два типа светочувствительных клеток: *колбочки* и *палочки*. Колбочки отвечают за цветное зрение, а палочки – за чёрно-белое. У нас, у людей, есть три вида колбочек: так называемые «синие», «зелёные» и «красные». Синие колбочки лучше всего преобразуют в электричество синий свет, зелёные – зелёный, а красные – красный. А все остальные цвета получаются путём комбинации этих трёх цветов.

Откуда же берётся, например, жёлтый цвет, если у нас для этого нет специальной жёлтой колбочки? Дело в том, что жёлтый свет чуть-чуть активизирует и зелёные и красные колбочки одновременно. Этот комбинированный сигнал поступает в мозг, а мозг уже вычисляет: возникает ощущение жёлтого цвета.

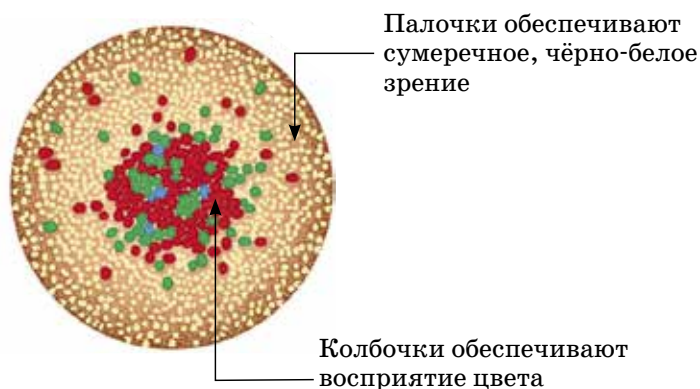
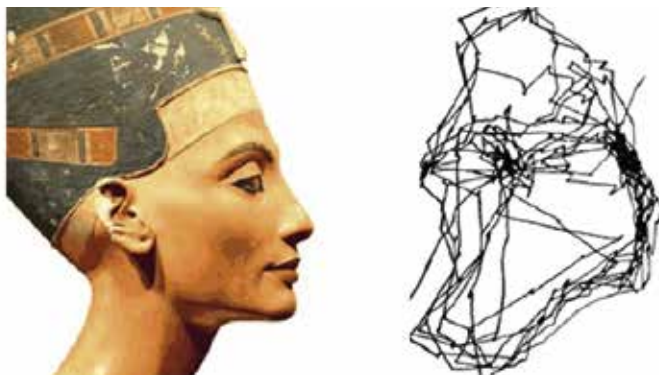


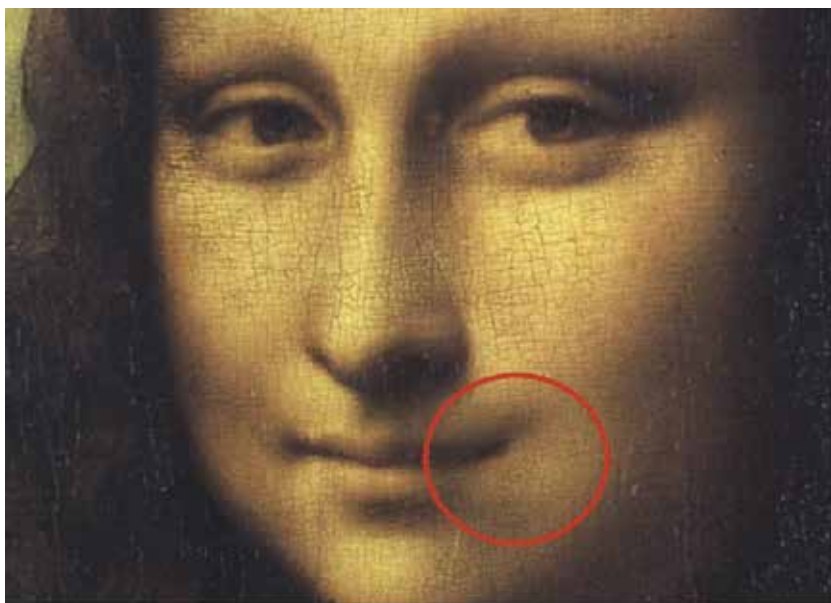
Рис. 2. Строение сетчатки. Центральная часть богата колбочками. Периферическая (боковая) – палочками.

Колбочки и палочки расположены на сетчатке неравномерно: колбочки сосредоточены в центре, а палочки – по краю сетчатки. В самом центре сетчатки находится зона, в которой особенно много колбочек и совсем нет палочек. Эта зона называется *фовея* (рис. 1), что в переводе с латыни означает «ямка». Фовея – зона максимальной остроты зрения. Поэтому та часть изображения, которая попадёт на фовею, будет видаться чётко. Но поскольку фовея очень маленькая, нам приходится перемещать её с одной ча-

сти изображения на другую, «сканировать» объект. Вот, например, траектория движения глаз при рассматривании профиля Нефертити.



А вот и разгадка великой тайны. Леонардо нарисовал улыбку Джоконды с помощью теней. Эти тени почти невидимы для фовеи, но отлично различаются краями сетчатки. Получается, что когда мы смотрим на глаза, нос, брови, мы видим эти тени, и Мона Лиза улыбается. Но как только мы переводим нашу фовею на кончики губ, эти тени пропадают, и Мона Лиза уже не улыбается. Получается, что она как бы играет с нами.



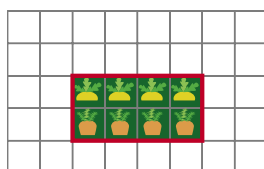
Художник Мария Усеинова



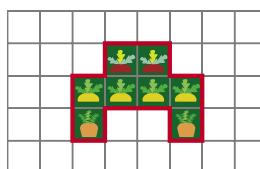
ОГОРОД ПОТАПЫЧА

В далёкой сказочной стране жили-были два огородника – Потапыч и Усатыч. Очень они заботились о своих огородах, а жизнь им всё время задачи подкидывала. Хотите узнать какие? Тогда читайте дальше!

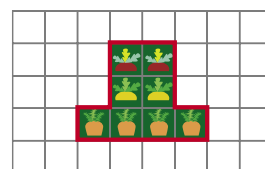
Задача 1. Когда Потапыч только начинал огородное дело, ему предложили на выбор три варианта участка (смотрите картинки А, Б и В ниже). У Потапыча было всего 15 метров забора. В каких случаях он сможет огородить свой огород (на схеме одна клеточка соответствует одному квадратному метру)?



А



Б



В

К сожалению, эти участки располагались близко к городу, так что Потапычу пришлось искать другие места. В конце концов он нашёл тихое и спокойное поселение, где и стал устраивать огород. Только Потапычу нужен огород как можно большей площади.

Задача 2. Придумайте для Потапыча такой огород, чтобы его площадь была не меньше 12 квадратных метров, а имея 15 метров забора, он смог бы огородить свой участок.

Через несколько месяцев счастливой жизни (посаженные на новом месте помидоры уже успели застенчиво покраснеть, а морковки расправили свои пышные косы) на пороге дома появился старинный друг.

Задача 3. Друг Потапыча – Усатыч – тоже переехал. Когда Потапыч пошёл в гости к Усатычу, он заметил, что у них огороды имеют одинаковую площадь. За чашкой чая Усатыч похвастался, что длина его ограждения вдвое больше, чем у Потапыча. Могло ли это быть правдой?

Задача 4. Потапыч завёл два участка одного периметра – квадратный и прямоугольный. И задумался – можно ли заранее сказать, у какого из них площадь больше? Помогите Потапычу!

Задача 5. А Усатыч подзадоривает – рассказал, что у него есть два прямоугольных огорода. Но у одного площадь больше, а у другого – периметр. «Не может такого быть!» – удивился Потапыч. А Усатыч знай посмеивается. А вы как думаете? Кто прав?

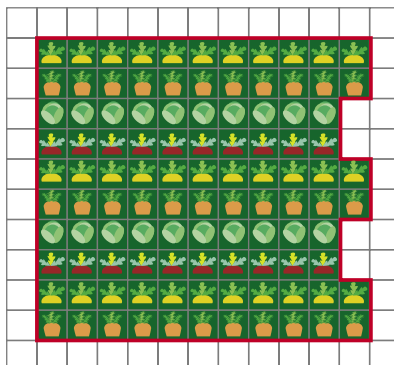
Однажды попалась Потапычу с Усатычем в газете заметка про остров в далёком море, где раздолье для огородников. И загорелись друзья новой идеей – поехать на этот остров выращивать для туземцев невиданную ими ранее морковь и тыкву.

Задача 6. Усатыч купил участок на острове и огородил его забором длины 16 метров. Какая максимальная площадь участка могла получиться?

Задача 7. Вдохновлённый Усатычем Потапыч тоже купил участок на том же острове и огородил его забором длиной 30 метров. Какая максимальная площадь участка могла получиться?

Задача 8. Неожиданно на острове издали закон, по которому площадь огорода должна быть не меньше 144 квадратных метров. Потапыч с Усатычем решили создать общий огород, сложив вместе свои заборы. Смогут ли они выполнить закон?

Задача 9. Потом Потапыч с Усатычем решили создать общий огород, как на картинке. Отвечает ли требованиям закона их огород?



Задача 10. Измучившись, Потапыч с Усатычем купили ещё 2 метра забора. Можно ли теперь огородить огород, не нарушая закон?



Художник Анна Горлач

АНТИСЛАЙД В РАМКЕ

Эта головоломка состоит из игровых элементов и игрового поля, ограниченного рамкой.

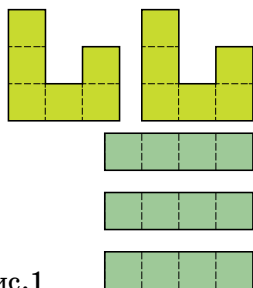


Рис.1

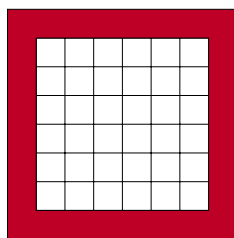


Рис.2

Игровые элементы – гексамино (2 шт.) и тетрамино (3 шт.), их форма показана на рисунке 1. Рамка (рисунок 2) имеет внутренние размеры 6×6 клеточек-«мино». Впрочем, нам понадобятся также рамочки с внутренним размером 6×7 , 6×8 , 6×9 .

ЗАДАЧИ.

1. Разместите все игровые элементы внутри рамки в режиме *антислайд*, то есть так, чтобы ни один из них не мог быть сдвинут ни в какую сторону ни на один шаг (*anti* – против, *slide* –

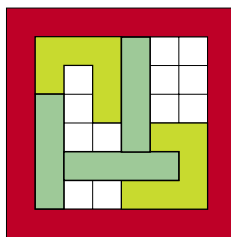


Рис.3

скользить). Для рамки с размером 6×6 эта задача имеет два решения, одно из них мы приводим на рисунке 3, а второе найдите самостоятельно.

2. А теперь более сложные задачи. Попробуйте разместить игровые элементы в режиме антислайд в рамках 6×7 , 6×8 , 6×9 .

После первых попыток решить эту задачу для рамки 6×9 обычно создается впечатление, что «игровое поле слишком велико» или «строительного материала явно недостаточно»... Но автор этой головоломки (В. Красноухов) утверждает, что существует уникальное решение. И оно будет красивым (но это уже подсказка).

Кстати, это одна из тех задач, которые решали финалисты 18-го открытого очного Чемпионата России по пазлспорту (Москва, 12 июня 2015 года). Более половины участников этих соревнований уложились в отводимые на решение этой задачи 10 минут. У вас же запас времени не ограничен никаким регламентом. Желаем успехов!

Художник Мария Усеинова



Приглашаем всех попробовать свои силы в нашем заочном математическом конкурсе.

Высылайте решения задач IX тура, с которыми справитесь, не позднее 1 июня в систему проверки konkurs.kvantik.com (инструкция: v.ht/matkonkurs), либо электронной почтой по адресу matkonkurs@kvantik.com, либо обычной почтой по адресу 119002, 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!

IX ТУР

41. Вставьте в пустые клетки различные числа от 1 до 10 так, чтобы получилось верное равенство:

$$\square + \square \times \square + \square \times \square \times \square + \square \times \square \times \square \times \square = 5167.$$

42. На расстоянии 9 км друг от друга стоят шарикометатель и игломёт. Шарикометатель выпускает по воздушному шарiku каждую минуту. Каждый шарик летит по прямой со скоростью $2\frac{1}{3}$ км/мин в направлении игломёта. Как только шарик оказывается в зоне поражения – на расстоянии не более 5 км от игломёта, – игломёт мгновенно его подстреливает. Правда, игломёту после каждого выстрела нужно $1\frac{2}{3}$ минуты, чтобы перезарядиться. Если в зоне поражения несколько шариков, лопаается только ближайший к игломёту.

Какой по счёту шарик всё-таки долетит до игломёта?





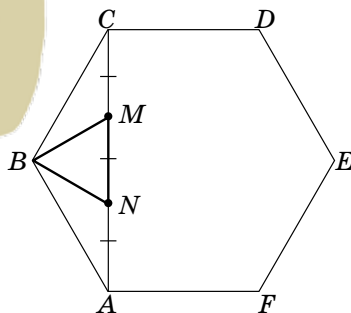
Авторы: Константин Кноп (41), Марк Пименов, 5 кл. (42), Егор Бакаев (43), Михаил Евдокимов (44), Юрий Чеканов (45)

43. Ребята два дня решали задачи. В первый день Петя решил задач в 2 раза меньше Васи и в 3 раза меньше Маши. Во второй день Маша решила задач в 2 раза меньше Пети и в 1,5 раза меньше Васи. Может ли быть так, что Вася решил больше задач, чем каждый из других ребят?



Надо сложить гипотенузы, умножить на периметр и разделить на биссектрису...

Сам-то понял, что сказал?



44. Точки M и N делят диагональ AC правильного шестиугольника $ABCDEF$ на три равные части. Докажите, что треугольник MBN равносторонний.

45. В шахматной доске 8×8 вырезали центральный квадрат размером 2×2 клетки.

а) Какое наибольшее число ферзей, не бьющих друг друга, можно поставить на получившуюся доску? Приведите пример расстановки и докажете, что большее число ферзей расставить нельзя.

б) Сколько всего таких расстановок? Нарисуйте их все и докажете, что других нет.

(Ферзи бьют друг друга, если они находятся на одной клетчатой линии – вертикали, горизонтали или диагонали – и в этой линии нет вырезанных клеток.)



ШИРИНА ОТРАЖЕНИЯ

Ширина лица человека 15 см. Может ли человек встать перед зеркалом шириной 14 см так, чтобы увидеть отражение всего своего лица? А если ширина зеркала 7 см?

Автор Александр Бердников



Художник Алексей Вайнер

ISSN 2227-7986

19005



9 772227 798190