

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



№ 10
октябрь
2020

ТРАНСПОРТНЫЕ ДЕТАЛИ

МОНЕТЫ
ИЗ ОЛЬВИИ

ПЯТЬ
СТОРОН СВЕТА

Enter ↩

ИДЁТ ПОДПИСКА на 2021 год!

Подписаться на журнал можно
в отделениях Почты России
и через интернет



ОБЪЕДИНЁННЫЙ КАТАЛОГ «ПРЕССА РОССИИ»

на I полугодие – индекс **11346**

на год – индекс **11348**

akc.ru/itm/kvantik



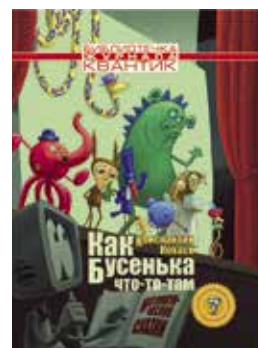
КАТАЛОГ «ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ» АГЕНТСТВА «РОСПЕЧАТЬ»

на I полугодие – индекс **84252**

press.rospru

Подробнее обо всех способах подписки на
журнал «Квантик» читайте на сайте
kvantik.com/podpiska

НАШИ НОВИНКИ



АЛЬМАНАХ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ «КВАНТИК», выпуск 16
включает в себя все материалы журналов «Квантик»
за II полугодие 2019 года

КАК БУСЕНЬКА ЧТО-ТО ТАМ. Математические сказки
(автор – Константин Кохась) – это третья книга серии
«Библиотечка журнала «Квантик», где собраны истории
о приключениях Бусеньки и её друзей, публиковавшиеся
в журнале в рубрике «Математические сказки»



Приобрести продукцию «Квантика» можно в магазине «Математическая
книга» (Москва, Большой Власьевский пер., д. 11), в интернет-магазине
kvantik.ru и других магазинах (см. список на сайте kvantik.com/buy)



БИБЛИО-ГЛОБУС
Ваш главный книжный

Мы предлагаем
большой выбор
товаров и услуг

г. Москва, м. Лубянка,
м. Китай-город
ул. Мясницкая, д. 6/3, стр. 1

УСЛУГИ

- 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

АССОРТИМЕНТ

- Книги
- Аудиокниги
- Антиквариат и предметы коллекционирования
- Фильмы, музыка, игры, софт
- Канцелярские и офисные товары
- Цветы
- Сувениры

8 (495) 781-19-00 пн – пт 9:00 - 22:00 сб – вс 10:00 - 21:00 без перерыва на обед

www.biblio-globus.ru

www.kvantik.com

kvantik@mccme.ru

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

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

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

vk.com/kvantik12

twitter.com/kvantik_journal

ok.ru/kvantik12

Журнал «Квантик» № 10, октябрь 2020 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. Маховая,

Г. А. Мерзон, А. Ю. Перелечко, М. В. Прасолов

Художественный редактор

и главный художник Yustas

Вёрстка: 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 Почты России:

• Каталог «Газеты. Журналы»

агентства «Роспечать» (индекс **84252**)

• Объединённый каталог «Пресса России» (индексы **11346** и **11348**)

Онлайн-подписка

на сайте агентства «Роспечать» press.rospru

на сайте агентства АРЗИ www.akc.ru/itm/kvantik/

По вопросам оптовых и розничных продаж

обращаться по телефону **(495) 745-80-31**

и e-mail: biblio@mccme.ru

Формат 84x108/16

Тираж: 4000 экз.

Подписано в печать: 03.09.2020

Отпечатано в ООО «Принт-Хаус»

г. Нижний Новгород,

ул. Интернациональная, д. 100, корп. 8.

Тел.: (831) 216-40-40

Заказ №

Цена свободная

ISSN 2227-7986





СОДЕРЖАНИЕ

КАК ЭТО УСТРОЕНО

Транспортные детали: ответы. *Б. Обморошев* **2**

ПРЕДАНЫЯ СТАРИНЫ

Монеты из Ольвии. *М. Гельфанд* **5**

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СЮРПРИЗЫ

Клеточная геометрия для всех. *И. Сиротовский* **6**

Мозаика Робинсона. *Х. Нурлигареев* **18**

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

**Прямое на кривом, или
Прогулки по искривлённой поверхности.
Окончание.** *В. Сирота* **7**

ЧУДЕСА ЛИНГВИСТИКИ

Пять сторон света. *К. Гилярова* **12**

ДВЕ ТРЕТИ ПРАВДЫ

**Римский-Корсаков и Врубель,
Маяковский и Репин,
Бородин и Мусоргский.** *С. Дориченко* **14**

ЧЕТЫРЕ ЗАДАЧИ

Из жизни барона Мюнхгаузена **16**

ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Пузырьки. *А. Бердников* **24**

ОЛИМПИАДЫ

Конкурс по русскому языку, IV тур **26**

Наш конкурс **32**

ОТВЕТЫ

Ответы, указания, решения **28**

ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ

Игра в ростки. *Дж. Конвей*

IV с. обложки



МОНЕТЫ ИЗ ОЛЬВИИ

ПРЕДАНИЯ
СТАРИНЫ

Михаил Гельфанд

Примерно 2400 лет назад в Ольвии (древнегреческом поселении на северном побережье Чёрного моря) использовались одновременно монеты из бронзы, серебра и электра (сплава золота с серебром). Соотношение между ними определялось по весу: сто частей бронзы ценились как одна часть серебра, а сорок частей серебра – как три части золота. Соотношение бронзы к электру было 750 к 1. Сколько бронзовых дельфинов давали за серебряный статер? А за электровый? Какова была доля золота в составе электра?



Бронзовая монета Ольвии в форме дельфина.
Вес 3 г, длина 26 мм



Серебряный статер Ольвии. Аверс: Геракл в шкуре льва.
Реверс: колесо с четырьмя спицами, вокруг которого плывут
против часовой стрелки четыре дельфинчика.
Вес 12 г, диаметр 21 мм



Электровый статер города Кизик, который попадал в Ольвию
в ходе торговли. На аверсе – бык и тунец. На реверсе след от
стержней, на которых держалась заготовка при чеканке.
Вес 16 г, диаметр примерно 19 мм

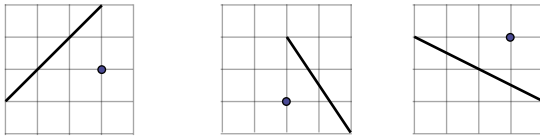
Художники Артём и София Костюкевич



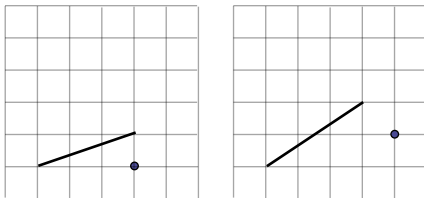


КЛЕТЧНАЯ ГЕОМЕТРИЯ ДЛЯ ВСЕХ

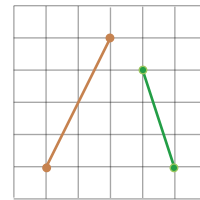
1. Через отмеченный узел сетки и ещё какой-то её узел проведите прямую, параллельную данной.



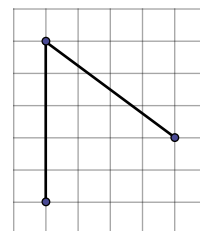
2. Через отмеченный узел сетки и ещё какой-то её узел проведите прямую, перпендикулярную данной.



3. Найдите величину угла между прямыми.



4. То, что диагональ прямоугольника 3×4 равна 5, можно доказать и не прибегая к теореме Пифагора или площадям. Попробуйте это сделать, используя рисунок.



ПЯТЬ СТОРОН СВЕТА

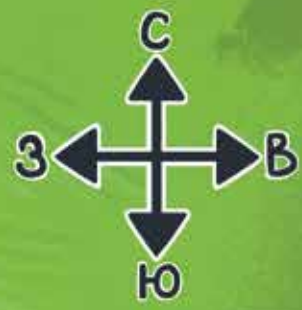


Один путешественник приехал в деревню Бенуа-Мартинус на реке Амбало (остров Калимантан, Индонезия), чтобы изучать язык мбало. Его поселили в доме самого вождя (см. карту). В первый же день вождь вывел гостя на порог, поочередно показал на север, на юг, на восток и на запад и сказал: «*Urait, kalaut, anait, suali*». Путешественник занёс в свой электронный словарь такие слова: *urait* = 'север', *kalaut* = 'юг', *anait* = 'восток', *suali* = 'запад'. Вскоре путешественнику захотелось взглянуть на деревенское святилище, где совершались все важные племенные обряды. Он взял с собой свой словарь и компас, а карту забыл. Выйдя из дома вождя, путешественник отправился на север, дошёл до дома шамана и спросил у него: «Как мне пройти к святилищу?» «Иди всё время *urait*», – ответил

шаман. «Значит, на север», – подумал путник, заглянув в свой словарь. Он пересёк реку, но тут же заблудился на рисовой плантации и решил вернуться к шаману. «К дому шамана иди *suali*», – напутствовали его крестьяне. «То есть на запад? Странно», – подумал путешественник, но пошёл-таки на запад. Однако реки не было видно, рисовые поля сменились садами с кокосовыми пальмами, и незадачливый путник понял, что совершенно запутался. «Ничего, – стали утешать его крестьяне, работающие на кокосовой плантации, – иди *kalaut*, выйдешь к школе, учитель всё тебе растолкует». Сверившись со словариком, путешественник двинулся на юг и действительно вышел к школе. «Дом вождя *anait*?» – спросил он у учителя. «Нет, *anait* алмазный рудник. А дом вождя *suali*», – ответил тот. Путешественник послушно повернул на запад, а обнаружив перед собой вместо реки алмазный рудник, страшно рассердился: «Как мне наконец попасть к дому вождя или хотя бы к школе?» «Дом вождя *suali*, – приветливо отвечали рабочие рудника, – а вот школа *andoor*». Увы, такого слова в словарики путешественника и вовсе не было...

Объясните, в чём ошибка невезучего путешественника, и восстановите систему пространственной ориентации жителей деревни Бенуа-Мартинус.

Ответы в следующем номере



Кокосовая
плантация



Рисовая
плантация



р. Амбало



Дом
шамана



Святилище

Бамбуковый
лес



Школа



Дом
вождя



Алмазный
рудник



Карта. Деревня Бенуа-Мартинус
и окрестности

Художник Мария Усеинова



ПУЗЫРЬКИ

1. Бутылка необычной формы заполнена водой и воздухом (фото 1). Если чуть наклонить её, большой пузырёк весь не переплывёт в среднюю часть, а порвётся (фото 2). Если наклонить сильно, какие-то пузырьки окажутся в крайней части. Как собрать все пузырьки в средней части?

2. Пузыри на поверхности жидкости часто скапливаются у стенок, даже всплыв в другом месте, или иным образом сбиваются в кучи. Почему?

3. В открытой бутылке газировки всплывает много пузырьков. Когда пузырёк лопаётся и от него отлетает капля, она это делает практически строго вверх. Почему? Почему брызги от маленьких пузырьков улетают выше, чем от средних, а от больших пузырьков и вовсе нет брызг?

На фото 3 и 4, сделанных с большой выдержкой, видно, что путь летящей капли – почти вертикальный.



Фото 1



Фото 2



4. Если постучать по бутылке газировки (см. видео kvan.tk/bounce-cola), образуются капельки, которые могут подолгу лежать на поверхности и не сливаться с поверхностью. Если капелька не слиплась с другими, то после того как она сливается с поверхностью, на её месте образуется капелька по-

меньше, и т. д. При этом каждая следующая капелька подпрыгивает, да ещё и выше, чем предыдущая. Почему?

На видео kvan.tk/bounce то же самое происходит с отдельной капелькой обычной воды.

Ответы в следующем номере

Фото 1, 2: @physicsfun, Instagram; фото 3, 4: автор



Фото 3



Фото 4



Приглашаем всех попробовать свои силы в нашем **заочном математическом конкурсе.**

Первый этап состоит из четырёх туров и идёт с сентября по декабрь.

Высылайте решения задач II тура, с которыми справитесь, не позднее 5 ноября в систему проверки konkurs.kvantik.com (инструкция: kvan.tk/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!

II ТУР

6. За три весенних месяца некоторого года понедельников было меньше, чем четвергов. Чего было меньше за три летних месяца того же года – вторников или пятниц?



Вот какая разница?
Понедельник, четверг,
вторник... По мне бы
просто побольше
суббот и воскресений

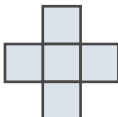


7. Найдите все натуральные числа n , для которых $n^2 = n! + n$. (Напомним, что $n!$ – это произведение $1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$ первых n натуральных чисел.)



Авторы: Сергей Костин (6), Григорий Гальперин (7), Данила Иванов (8), Михаил Евдокимов (9)

8. Два игрока играют в крестики-нолики на бесконечной клетчатой плоскости. Выигрывает тот, кто отметит пять клеток в виде креста (см. рисунок) своим значком. Всегда ли второй игрок может помешать первому выиграть?



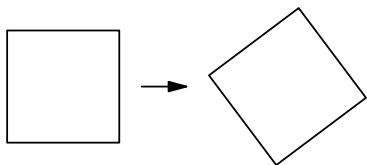
Чуть-чуть не хватило синей краски, а так-то я давно бы решил задачу



9. а) Можно ли все натуральные числа окрасить в три цвета так, чтобы каждый цвет присутствовал и произведение любых двух чисел одного цвета было числом того же цвета?

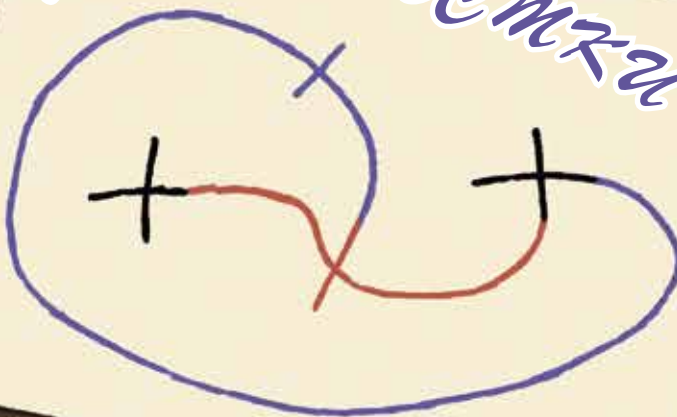
б) А в семь цветов?

10. Придумайте способ разрезать квадрат на части и передвинуть их, не поворачивая, так чтобы получился такой же, но повернутый квадрат (например, как на рисунке).





ИГРА В РОСЖКИ



На плоскости нарисовано N крестиков. Двое ходят по очереди. За ход нужно соединить два свободных конца (в начале у каждого крестика по 4 свободных конца) линией, не пересекающей уже проведённые, и поставить на ней засечку (при этом образуется два новых свободных конца; на картинке пример положения после двух ходов для $N=2$). Тот, кто не может сделать ход, проигрывает. Кто – начинающий или второй игрок – может выиграть, как бы ни играл соперник?

Автор задачи Джон Конвей