

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



№ 6

НЕ ЕШЬТЕ НА НОЧЬ

И Ю Н Ь
2021

ПЛАНЕТАРНАЯ
НЕДЕЛЯ

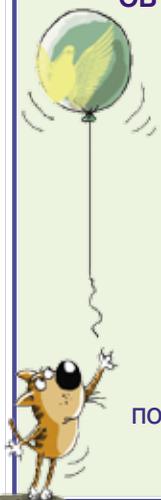
ЛАЗЕР
И ЗЕРКАЛО

Enter

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на II полугодие 2021 года!

Подписаться на журнал можно
в отделениях Почты России
и через интернет

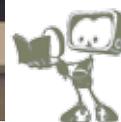
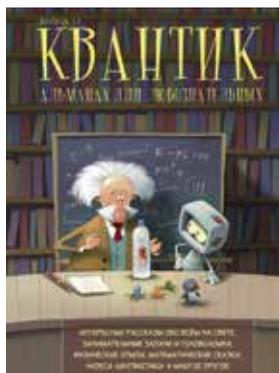
**ОБЪЕДИНЁННЫЙ КАТАЛОГ
«ПРЕССА РОССИИ»**



подписной индекс **11346**

акс.ru/itm/kvantik

НАШИ НОВИНКИ



АЛЬМАНАХ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНЫХ «КВАНТИК», выпуск 17

В него вошли материалы журнала «КВАНТИК»
за первое полугодие 2020 года

Купить этот и предыдущие альманахи можно в магазине
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ КНИГА»

(адрес: г. Москва, Большой Власьевский пер., д. 11),
в интернет-магазинах biblio.mccme.ru, kvantik.ru и других
(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.livejournal.com/kvantik12)

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

vk.com/kvantik12

twitter.com/kvantik_journal

ok.ru/kvantik12

Журнал «Квантик» № 6, июнь 2021 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, Г. А. Мерзон, А. Ю. Перепечко, М. В. Прасолов

Художественный редактор

и главный художник Yustas

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

Обложка: художник Мария Усеинова

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:

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

Онлайн-подписка

на сайте агентства АРЗИ www.aks.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: 18.05.2021

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

■ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СКАЗКИ		
Гири в пиалах. <i>А. Саускан</i>		2
Застольная игра. <i>К. Кохась</i>		13
■ ПРЕДАНИЯ СТАРИНЫ		
Планетарная неделя. <i>По задаче А. Журинского</i>		5
Монеты из Эфиопии. <i>М. Гельфанд</i>		16
■ ДЕТЕКТИВНЫЕ ИСТОРИИ		
Не ешьте на ночь. <i>Б. Дружинин</i>		6
■ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК		
Ломаная в квадрате. <i>Н. Авиллов</i>		10
■ ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ		
Тридцать против одного. <i>М. Дидин, А. Кузнецов</i>		12
Лазер и зеркало. <i>А. Бердников</i>		25
Ловись, рыбка, большая и маленькая. <i>По задаче П. Литтелла</i>	IV с. обложки	
■ ВЕЛИКИЕ УМЫ		
Барнетт Розенберг и его счастливый случай. <i>М. Молчанова</i>		18
■ СВОИМИ РУКАМИ		
Половинки тетраэдра		23
■ ОЛИМПИАДЫ		
XXXII Математический праздник. Избранные задачи		26
Наш конкурс		32
■ ОТВЕТЫ		
Ответы, указания, решения		28



ТРИДЦАТЬ ПРОТИВ ОДНОГО



Учительница и её класс из 30 учеников играют на бесконечном во все стороны клетчатом листе бумаги. Сначала ходит учительница, потом по очереди все ученики, снова учительница и т.д. За ход можно покрасить любой отрезок, по которому граничат две соседние клетки. Учительница побеждает, если после чьего-то хода на доске образуется прямоугольник 1×2 или 2×1 , у которого вся граница окрашена, а внутренний отрезок – нет. Сможет ли учительница победить?

Из Всероссийской математической олимпиады 2021 года,
авторы: Максим Дидин, Александр Кузнецов
Художник Мария Усеинова

ЗАСТОЛЬНАЯ ИГРА

– В последнее время настольные игры совсем испортились, – проворчала Огрыза. – Огромная коробка, столько всяких карточек, схем, кубиков, фишек, жетонов...

– А я как раз узнал правила новой застольной игры, – важно сказал Кузька. – Она ужасно интересная!

– Пока выучишь все правила... – продолжила Огрыза.

– У неё очень простые правила, – перебил её Кузька, – и чтобы в неё играть, не нужно никаких шишек и фишек! Для игры требуется... только шоколадка!

– Весь шоколад мы съели вчера, – сказала Огрыза. – Остались только шоколадные конфеты.

– Нет, нужна именно шоколадка.

– Может быть, тебе подойдёт батончик «Спруzzi»? – предположила Бусенька. – Он, правда, с орехами...

– Можно и «Спруzzi», – согласился Кузька. – Главное не то, из чего он сделан, а то, что его удобно ломать на кусочки. Значит, так. Объясняю правила. Играют двое. Шоколадка – это на самом деле прямоугольник, который бороздками разделён на клеточки.

– То есть батончик «Спруzzi» – это всего лишь клетчатый прямоугольник 2×5 ? – уточнила Бусенька.

– Да. Каждым ходом игрок может разломать любой из имеющихся на столе кусков шоколада на две части. Ломать нужно прямо по бороздке. А если на кусках уже больше нет бороздок, по которым их можно ломать, то есть если шоколадка уже разломана на отдельные клеточки, – игра закончилась. Тот, кто оказался в этой ситуации, – проиграл.

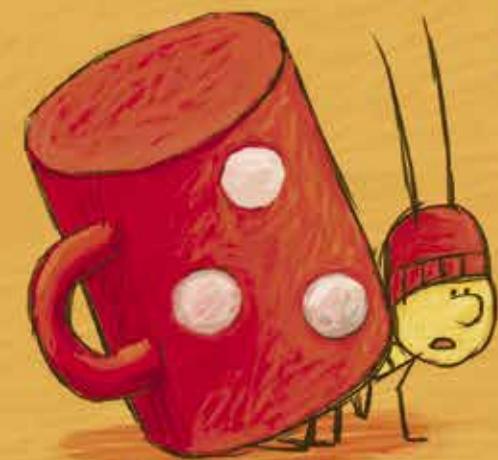
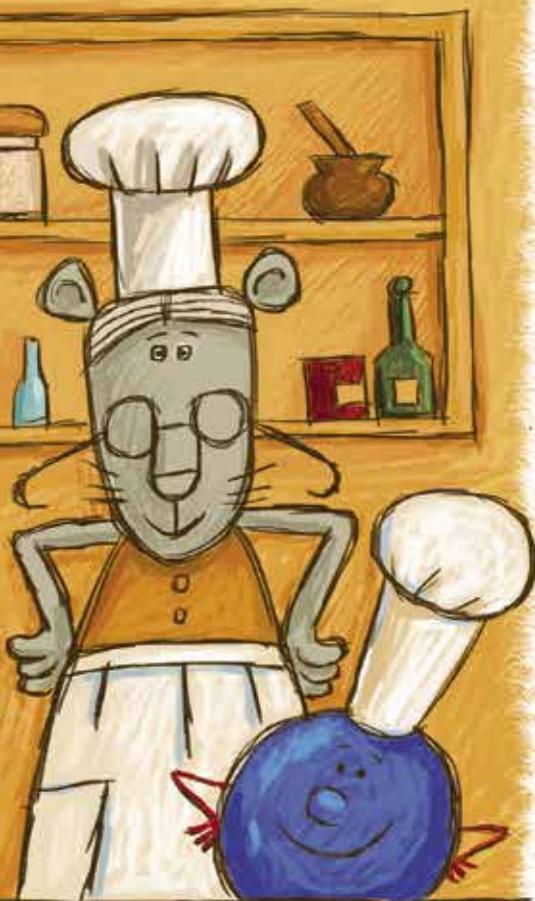
– А после игры все кусочки можно съесть! – сообщила Бусенька.

– Да уж, второй раз с этой шоколадкой сыграть уже не получится.

– Какая хорошая игра, – похвалила Огрыза, – действительно, застольная.

– Какая-то она нелепая, – сказала Бусенька. – В начале игры у нас один кусочек, после первого





хода – два, после следующего – три... после девятого – десять кусочков, и всё: шоколадка полностью разломана. Кто у нас делает девятый ход? Понятно, что первый игрок...

– Значит, первый всегда выигрывает? – спросил Кузька.

– Да.

– Это ужасно! – воскликнул Кузька. – Ты убила мою игру! Теперь в неё невозможно играть.

– Ты бы и сам это заметил. Да и что это за игра, если в ней совершенно не важно, как совершаются ходы. При любых действиях игроков первый всё равно выигрывает. Это называется «игра-шутка».

– Ну и шуточки у тебя! Не смешно! – Кузька от огорчения стал метаться по столу и заполз под перевернутую кружку. – Была такая интересная игра, а теперь... теперь в неё никто не согласится играть!

– Ну, Кузенька, не расстраивайся, я тебе таких игр сколько хочешь придумаю, – сказала Бусенька.

– Не придумаешь! Эта – самая-самая лучшая, таких хороших больше не найти, – раздалось из-под кружки.

– Ну как же не найти, – подключилась к успокоению Кузьки Огрыза. – Вот смотри. Испечём пирог в форме 12-угольника, поставим его на стол и пожалуйста – играть подано! Двое по очереди будут его резать на кусочки. – Всхлипывания под кружкой притихли. – Каждым ходом можно провести прямой разрез от одной вершины до другой. Разрезы не должны пересекаться. Если провести много разрезов, пирог разделится на части треугольной формы и дальше его резать уже будет невозможно. Тот, кто в этой ситуации должен делать ход, проиграл.

Кузька вылез из-под кружки и недовольно покрутил усами.

– Это опять ваши шуточки, – сказал он, немного подумав. – За те же 9 ходов пирог будет разрезан на треугольники, и первый игрок опять выигрывает! У меня никогда больше не будет такой интересной игры! – снова раздалось нытьё из-под кружки.

– Ну тогда давай возьмём игру с конфетами, – не сдавалась Огрыза. – На одной тарелке лежит 5 кон-

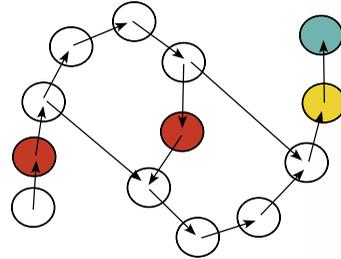
фет, на другой – 6. Играют всё те же двое. За один ход разрешается выбрать тарелку, где лежит больше одной конфеты, и часть конфет с этой тарелки положить на новую тарелку.

Кузькины усы снова показались из-под кружки.

– Например, можно взять первым ходом тарелку, где лежат пять конфет, и две из них отложить на новую тарелку. Игрок, который не может совершить ход (это произойдёт, когда на каждой тарелке лежит ровно по одной конфете), проигрывает.

– Ничего не получится, эта игра тоже заканчивается за 9 ходов! Вы испортили мою жизнь!

– Тогда мы будем играть вот во что, – уверенно сказала Бусенька и нарисовала схему. – Расставим тарелки как на схеме, на каждую тарелку положим одну конфету. За один ход можно передвинуть любую конфету два раза по стрелке. Либо, если на какой-то тарелке лежит несколько конфет, можно взять две из них и обе передвинуть в направлении стрелки один раз. Тот, кто не может сделать ход, проиграл.



– И через 9 ходов игра не закончится? – с надеждой спросил Кузька.

– Я бы сказала, что через 9 ходов ещё ничего как следует даже не начнётся! К тому же смотри: из некоторых клеток выходят сразу две стрелки – прекрасная возможность для стратегического манёвра.

Кузька с подозрением рассматривал схему.

– Мы можем добавить ещё немного разнообразия: одиночную конфету, лежащую на красной тарелке, за один ход можно передвинуть по стрелке не два раза, а шесть! (А пару конфет с красной тарелки двигаем не один раз, а три.)

– Я пойду принесу тарелки? – спросила Огрыза.

– Ну... – неуверенно произнес Кузька, – давайте попробуем... За какого игрока вы хотите играть – за первого или за второго?

– Конечно, за первого! – хором сказали Бусенька и Огрыза.

Художник Инга Коржнева



ПОЛОВИНКИ ТЕТРАЭДРА

СВОИМИ РУКАМИ

Древнегреческий корень $\tau\epsilon\tau\rho\acute{\alpha}$ – тетра, четыре – прочно вошёл в нашу жизнь. Это и школьная тетрадь (четвертушка), и игрушка «Тетрис», и геометрическое тело «тетраэдр». Правильный тетраэдр, $\tau\epsilon\tau\rho\acute{\alpha}\epsilon\delta\rho\nu$, – это пирамида с четырьмя вершинами, шестью рёбрами и четырьмя одинаковыми гранями – правильными треугольниками. Вторая часть слова – $\epsilon\delta\rho\nu$ – и означает «основание», «грань».

Если правильный тетраэдр разрезать плоскостью, проходящей через середины четырёх его рёбер, как на фото 1, что будет в сечении?

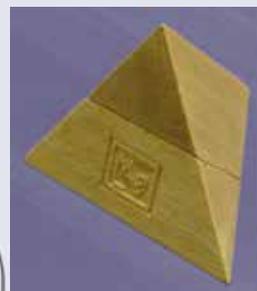
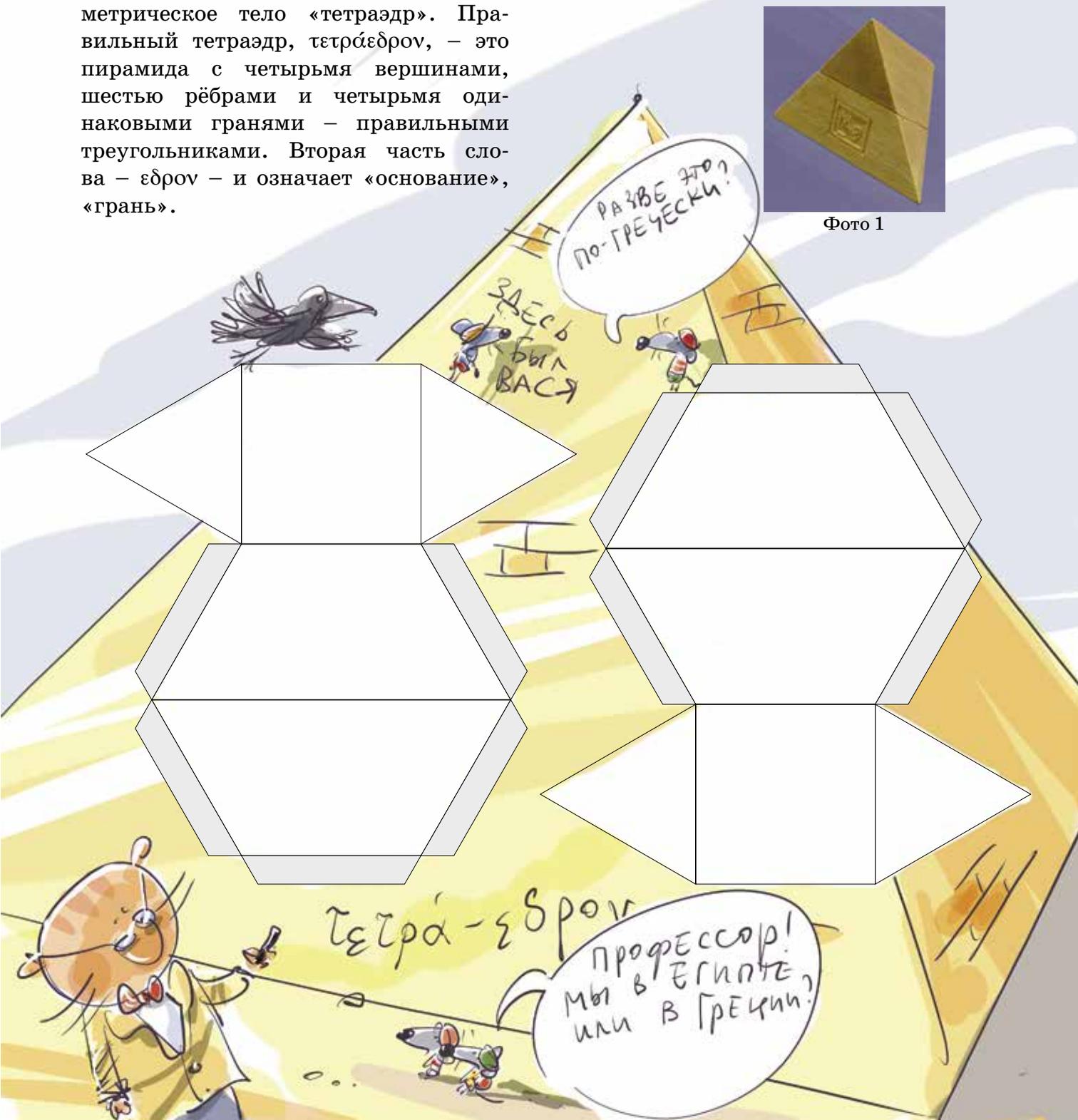


Фото 1



Удивительно, но получится квадрат!
И этот квадрат разделит тетраэдр на
две одинаковые половинки (фото 2).

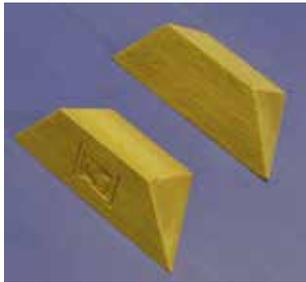


Фото 2

Отличная головоломка – дать кому-нибудь, например, родителям, две такие части и попросить собрать из них что-то очень знакомое по форме и по названию. Только не называйте слова «тетраэдр» или «пирамида». И вы увидите, что взрослые довольно долго будут ломать голову, прежде чем соберут пи-

рамиду. Они несколько раз пройдут через такое состояние, как на фото 3, пока не сделают ещё один шаг – поворот.

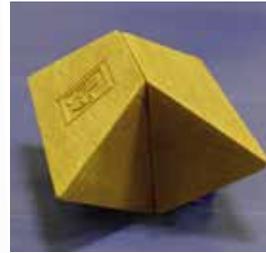
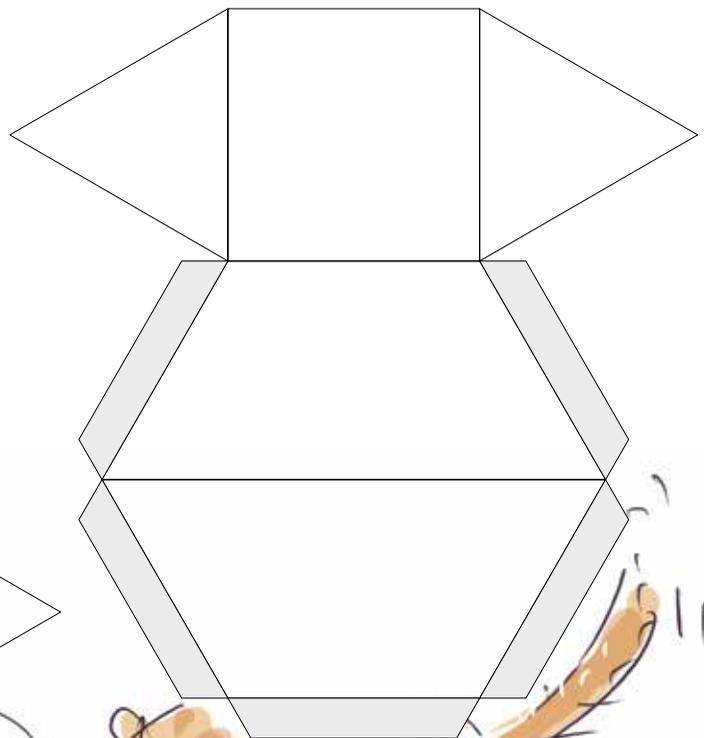
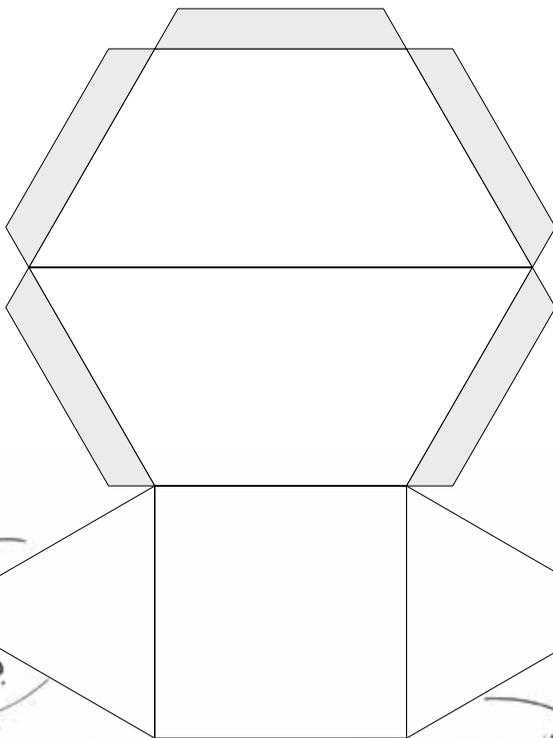


Фото 3

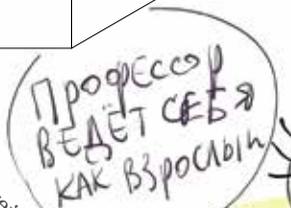
Ведь это вы теперь знаете, что сечение имеет форму квадрата, а взрослые про это не помнят!

Сделать две части можно, вырезав их из вспененного материала или склеив из плотной бумаги по развёртке ниже (см. также kvan.tk/tetra-halves).

По материалам проекта etudes.ru



Художник Сергей Чуб





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

Третий этап состоит из четырёх туров (с IX по XII) и идёт с мая по август.

Высылайте решения задач X тура, с которыми справитесь, не позднее 5 июля 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».**

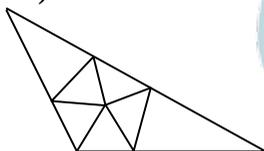
В письме кроме имени и фамилии укажите город, школу и класс, в котором вы учитесь, а также обратный почтовый адрес.

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!

X ТУР

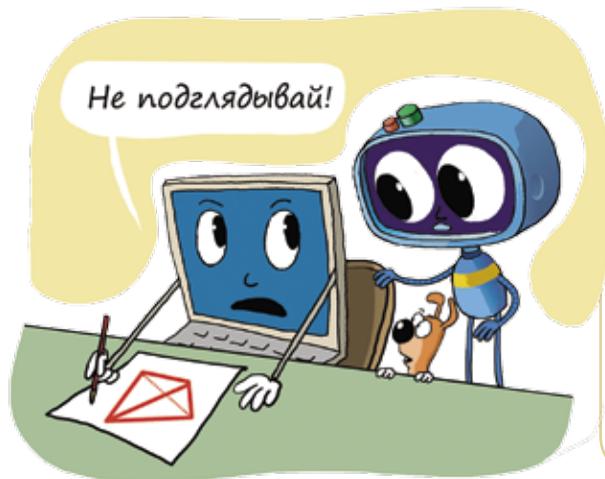
46. Петя пытался разрезать тупоугольный треугольник на остроугольные треугольники, но у него ничего не получалось. В какой-то момент он узнал из одной книги, что такое разрезание возможно для 7 треугольников (см. рисунок). А можно ли разрезать какой-нибудь тупоугольный треугольник на 8 остроугольных треугольников?



И треугольник-то у тебя тупой, и ножницы-то тупые. Откуда столько негатива-то? Может, просто не можешь задачку решить?



Не подглядывай!



47. а) Ноутик записал по числу в вершинах треугольной пирамидки и про каждое из шести её рёбер сообщил Квантику, какова сумма чисел на концах этого ребра. Как Квантику восстановить числа в вершинах?

б) Удастся ли однозначно восстановить числа, если Ноутик запишет числа в вершинах куба и сообщит сумму на каждом ребре?



Авторы: Григорий Гальперин (46), Александр Перепечко (47, 48), Михаил Евдокимов (49), Игорь Акулич (50)

48. Дан ржавый циркуль с фиксированным раствором 10 см. С его помощью нарисуйте несколько линий на прямоугольнике 10 см × 20 см так, чтобы после разрезания по этим линиям среди кусков нашлась фигура площади 10 см².



49. На экране дан белый клетчатый квадрат 4×4 без угловой клетки. Одна из оставшихся 15 клеток призовая. За одну попытку игрок нажимает на любую клетку, и та становится зелёной, если она призовая, жёлтой, если призовая клетка соседняя (по стороне или углу), и красной иначе. Может ли игрок наверняка узнать, какая клетка призовая, после трёх попыток?



50. В строку записаны несколько букв О и Р в произвольном порядке (назовём это «словом»). Первым ходом между каждыми двумя соседними буквами исходного слова впишем дополнительные буквы по таким правилам:

- если соседние буквы одинаковые, между ними вписывается О;
- если соседние буквы разные, между ними вписывается Р.

Вторым ходом по тем же правилам впишем буквы между каждыми двумя соседними буквами полученного слова, и т.д. (например: ООР, ОООРР, ОООООРРОР, ...).

Пусть мы начали со слова ОР и сделали 55 ходов. Каких букв – О или Р – будет в получившемся слове больше и во сколько раз?



Художник Николай Крутиков



ЛОВИСЬ, РЫБКА, БОЛЬШАЯ И МАЛЕНЬКАЯ

Семеро рыбаков из племени уро рассказывают на языке аймара про свой улов:

1. Mä hach'a challwawa challwataxa.
2. Kimsa challwawa challwataxa.
3. Mä challwa mä hach'a challwampiwa challwataxa.
4. Mä hach'a challwa kimsa challwallampiwa challwataxa.
5. Paya challwallawa challwataxa.
6. Mä challwalla paya challwampiwa challwataxa.
7. Kimsa challwa paya challwallampiwa challwataxa.

Кто из рыбаков произнёс какую фразу?

По задаче П. Литтелла из книги «Лингвистика для всех. Летние лингвистические школы 2007 и 2008»



Художник Николай Воронцов

ISSN 2227-7986

21006



9 772227 798213