

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 Ы Н Ы Х

№ 4

апрель
2016

ПОЧЕМУ МЫ НИКОГДА
НЕ ПОВЗРОСЛЕЕМ

ПЕРЕВЁРНУТЫЙ
ТРЕУГОЛЬНИК

ДРЕВНЕГРЕЧЕСКАЯ
ЗАГАДКА

Enter

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

1 апреля открылась подписка
на II полугодие 2016 года.

Подписаться на «Квантик»
вы можете в отделениях связи Почты России
или через интернет.

Подписка на почте:

КАТАЛОГ «ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ»
АГЕНТСТВА «РОСПЕЧАТЬ» (индекс 84252)

КАТАЛОГ РОССИЙСКОЙ ПРЕССЫ
«ПОЧТА РОССИИ» (индекс 11346)

Подписка на сайте vipishi.ru:
КАТАЛОГ «ПОЧТА РОССИИ»
(индекс 11346)

Жители дальнего зарубежья могут
подписаться на сайте nasha-prensa.de

Подписка на электронную версию
журнала по ссылке:
<http://pressa.ru/magazines/kvantik#/>

Подробнее обо всех видах подписки
читайте на сайте
kvantik.com/podpiska.html

Редакция «Квантика»
выпустила новый альманах,
уже 7-й по счёту.



В нём собраны материалы шести
номеров журнала «Квантик»
за первое полугодие 2015 года.

Кроме журнала, «Квантик» выпускает
альманахи, плакаты и календари загадок.
Подробнее о продукции «Квантика» и о том,
как её купить, читайте на нашем сайте
kvantik.com

www.kvantik.com

✉ kvantik@mccme.ru

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

🌐 kvantik12.livejournal.com

📘 facebook.com/kvantik12

📺 vk.com/kvantik12

🐦 twitter.com/kvantik_journal

📌 ok.ru/kvantik12

Журнал «Квантик» № 4, апрель 2016 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.А. Дрёмов, Д.М. Кожемякина,
Е.А. Котко, И.А. Маховая, А.Б. Меньщиков,
М.В. Прасолов, О.Н. Хвостикова
Художественный редактор
и главный художник: Yustas-07
Вёрстка: Р.К. Шагеева, И.Х. Гумерова
Обложка: художник А.А. Горлач

Учредитель и издатель:
Негосударственное образовательное
учреждение «Московский Центр непрерывного
математического образования»

Адрес редакции и издателя: 119002, г. Москва,
Большой Власьевский пер., д. 11
Тел.: (499) 241-08-04, e-mail: kvantik@mccme.ru,
сайт: www.kvantik.com

**Подписка на журнал в отделениях связи
Почты России:**

- Каталог «Газеты. Журналы» агентства
«Роспечать» (индекс 84252)
- Каталог Российской прессы «Почта России»
(индексы 11346 и 11348)

Онлайн-подписка по каталогу «Почта России» на
сайте vipishi.ru

По вопросам распространения обращаться
по телефону (495) 745-80-31
и e-mail: biblio@mccme.ru
Формат 84x108/16
Тираж: 6000 экз.

Подписано в печать: 17.03.2016
Отпечатано в соответствии
с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт»,
Адрес типографии:
г. Тверь, Боровлево, 1
www.pareto-print.ru

Заказ №
Цена свободная
ISSN 2227-7986

6+



■ ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

Новые приключения Стаса.

Часть 2. *И. Высоцкий, И. Акулич*

2

Почему мы никогда не повзрослеем. *В. Винниченко*

8

■ ЗАДАЧИ В КАРТИНКАХ

Американские горки. *А. Бердников*

11

Задача о водяной лилии

IV с. обложки

■ ДЕТЕКТИВНЫЕ ИСТОРИИ

Как это по-русски? *Б. Дружинин*

12

Древнегреческая загадка. *С. Федин*

15

■ СВОИМИ РУКАМИ

**Интерференция в домашних условиях:
насекомые.** *А. Бердников*

16

■ ОПЫТЫ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Перевернутый треугольник. Продолжение. *А. Бердников*

18

■ УЛЫБНИСЬ

Тридцатка от Перельмана. *И. Акулич*

20

Четыре квадрата. *И. Иткин, И. Семушин*

20

■ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СКАЗКИ

Как дятел Спятел планировал отпуск. *К. Кохась*

21

■ ОЛИМПИАДЫ

XXVII Математический праздник

24

Конкурс по русскому языку

26

Наш конкурс

32

■ ОТВЕТЫ

Ответы, указания, решения

28



ОГЛЯНИСЬ
ВОКРУГ

Иван Высоцкий, Игорь Акулич

НОВЫЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ СТАСА

Часть 2,
в которой Патрик становится
научным сотрудником, а папа
вносит ясность, но не хочет
ходить кругами

Продолжение. Начало в № 3 за 2016 год



31 ОКТЯБРЯ. СУББОТА.

Глухая ночь

Ночью Стаса разбудило чмоканье. Расположившись посреди комнаты, Патрик увлечённо жевал мамин синий тапок, придерживая его передними лапами. Второй тапок ждал своей очереди.

– Тебе не стыдно, глупая собака?

– Ш чшего это мне дожно бычь штыдно? – Дикцию портила полоска дерматина, застрявшая в зубах. Патрик потряс головой, пытаясь избавиться от помехи.

– Сколько же ты тапков уработал? Не напасёшься на тебя...

– Ты, Стас, должен понимать, что существуют непреходящие ценности. – Патрик справился с проблемой и теперь изучал деликатес в поисках лакового местечка. – И потом, что значит «не напасёшься»? Давай прикинем. Не так уж часто древний инстинкт заставляет меня искать добычу. В среднем раз в две недели. И, как правило, хватает одного-единственного тапка, чтоб зов предков в душе моей стих и охотничий азарт уступил место умиротворению. И только в четверти случаев приходится браться за второй. Поверь, мне самому горько сознавать, что я причиняю...

– Игрушек у тебя целая коробка. Грызи не хочу.

– Я не дворняжка! Я – эрдельтерьер! благородный потомок оттерхаундов, между прочим. А вот скажи, ты хоть раз отвёл меня туда, где водятся настоящие otters? Выдры, то есть. – В голосе Патрика появились мечтательные нотки. – Нет, Стас, ты никогда туда

меня не водил! Я только в сладких снах видел живую выдру. Так не тебе укорять меня за эту невинную сублимацию. – Патрик склонил голову набок, помолчал, вздохнул и внезапно точным молниеносным движением скусил с тапка помпон.

– Ха, подумаешь, потомок. Оттерхаунд благородный. Может, с тобой ещё по-английски говорить прикажешь? – Стас подпустил насмешливости, видимо, оттого, что ему стало немножко стыдно.

– This should be most natural as all really decent dogs... Yet I'm afraid of significant reducing our mutual communication ability, poor by itself, down to an absolutely miserable state.¹

– Патрик, ты что, про Дживса начался? – Стас запутался уже в первой половине фразы, но общий смысл воспринял.

– Не отвлекайся, Стас. Вернёмся к нашим выд... тапкам.

– И что с ними?

– Как что? Я, например, не отказался бы знать математическое ожидание потребления тапков в день, в смысле – в ночь, в смысле – в сутки.

– Тут я не силён, – признался Стас. – Тут надо, как его... рас-пре-де-ление.

– А я о чём толкую? Я ж тебе все данные, можно сказать, в зубах принёс.

– Хорошо. Раз в две недели, говоришь... То есть вероятность, что проснётся этот твой зов, равна $\frac{1}{14}$. Значит, $\frac{13}{14}$ – за то, что зов предков спит и все тапки живы.

– Такова моя скромная оценка.

¹Это было бы наиболее естественно, поскольку все действительно достойные собаки... Однако я опасаясь значительного снижения нашей и без того невысокой способности ко взаимной коммуникации до абсолютно ничтожного состояния.



– В четверти случаев два тапка... По-
дожди, нарисуем граф.

Стас вылез из-под одеяла и подошёл
к столу. Включил лампу. Нашёл те-
традку, где ещё были чистые листы.

– Так. Начало S . Влево – 0 тапков
с вероятностью $\frac{13}{14}$. Вправо – вероят-
ность $\frac{1}{14}$. Дальше варианты. С вероят-
ностью $\frac{1}{4}$...

– Условной...

– Не умничай, терьер.

Без тебя знаю. С услов-
ной вероятностью $\frac{1}{4}$ два
тапка, а с вероятностью
 $\frac{3}{4}$ – один.

– Многого не прошу, – собачий
взгляд был скромн и несчастен.

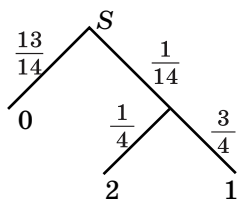
– Теперь можно найти вероятность
каждого варианта.

– Я бы сказал возвышенно – веро-
ятность каждого значения случайной
величины «Суточный объём потребе-
ния единиц домашней обуви». И обо-
значим её...

– Икс.

– Именно это я и имел в виду.

Патрик опирался передними лапами
на стол, впившись взглядом в листок
бумаги, и жарко дышал Стасу в ухо. Он
часто так стоял, с любопытством осма-



тривая стол в поисках, что бы такое ста-
щить и сгрызть. Но сейчас Патрик был
полноценным научным сотрудником.

– Патрик, давай построим таблицу
распределения.

– Только ты строй. Мне карандаш
держат неудобно.

Распределение построилось быстро.
Значения 0, 1 и 2. А вероятности Стас
нашёл умножением вдоль соответствую-
щих цепочек в графе.

Значение	0	1	2
Вероятность	$\frac{13}{14}$	$\frac{3}{56}$	$\frac{1}{56}$

– Ну что ж, неплохо. Посчитаем ма-
тематическое ожидание.

$$EX = 0 \cdot \frac{13}{14} + 1 \cdot \frac{3}{56} + 2 \cdot \frac{1}{56} = \frac{5}{56} \approx 0,089.$$

– И что, Стас, ты считаешь, это много?

– А ты считаешь, что мало? А в месяц?
 $0,089 \cdot 30 = 2,67$. Это ж... это ж две пары!

– Неправда. Примерно 1,34 пары.
Меньше полутора. А ты что, предпо-
читаешь ходить в старых и рваных?
А если гости? Хоть кто-то должен забо-
титься об имидже...

Из-за двери донесся неясный мамин
голос. Они всё же разбудили родителей.
Стас юркнул в постель, пёс кувыркнулся
туда же, уже в прыжке ударив хвостом
по выключателю настольной лампы.



Утром Стас не сразу поверил, что сон может быть таким реальным. Он даже украдкой спросил Патрика, помнит ли тот, чему равно математическое ожидание. В ответ Патрик звонко гавкал, мотая хвостом. Мама была очень недовольна гибелью синего тапочка. И заявила, что пёс совершенно отбилсЯ от рук, что никто его не воспитывает, а все только поощряют безобразия. Карманы оторваны, тапки съедены! Две пары в месяц! Стас уточнил было, что не две, а только 1,34. Вовсе не защищая потомка оттерхаундов, в панике забившегося под кресло, а просто справедливости ради. Но мама точности расчёта не оценила, и под раздачу попали оба.

31 ОКТЯБРЯ. СУББОТА. 20:00.

Дома на кухне

– Пап, мы вчера в школе проходили математическое ожидание.

– Ага. Мгм. Хорошо.

– Я понял, что математическое ожидание – это как бы среднее значение.

– Ага. Угу...

– Я только не пойму: математическое ожидание выигрыша семь рублей, а на самом деле может быть 50, или 500 рублей, или ничего, при чём здесь среднее 7 рублей?

– Ага. Угу...

На помощь пришла мама. Мягко отобрав у мужа книгу, она заботливо поинтересовалась, не хочет ли он ещё котлету. Слово «котлета» заставило мозг Алексея отреагировать, ибо котлеты в исполнении Лены способны пробудить кого угодно даже от летаргического сна. Патрик горестно пискнул и тронул лапой хозяйскую брючину. Уж он-то лучше всех разбирался в котлетах, а достаётся ему меньше всех. Разве это справедливо? Лена положила мужу на тарелку котлету, кусочек которой тут же таинственным образом оказался под столом.

– Лёш, не давай ничего этой гнусной собаке и отвлекись, у Стаса какие-то проблемы.

– Да нет, мам, никаких проблем. Просто непонятно одно.

– Что там тебе непонятно? – папа всё же включился.

Стас ещё раз изложил суть дела. Папа помолчал. То ли думал, то ли прислушивался к чавканью под столом.

– В целом ты прав. Если ты покупаешь один билет, то математическое ожидание выигрыша тебе не важно.

Папина вводная фраза «в целом ты прав» звучала ещё хуже, чем «видишь ли». Обычно после «видишь ли» можно



бесхитростно свихнуться. А вот «в целом ты прав» означает, что простым временным помешательством дело не ограничится.

– А в частности? – спросил Стас упавшим голосом.

– Вот, пожалуй, в частности ты прав даже больше, чем в целом.

– ???

– Представим себе, что ты купил очень много лотерейных билетов. Какие-то выиграли, какие-то оказались без выигрыша. Можно найти среднюю сумму выигрыша на один билет.

– Семь рублей.

Тут уже папа удивился.

– Откуда ж такая точность?

– В нашей задаче математическое ожидание оказалось семь рублей.

– Понятно. На самом деле может быть больше или меньше. Но, скорее всего, отличие будет небольшим, если, повторю, ты купил очень много билетов. Математическое ожидание – это теоретическое среднее, вокруг которого колеблются настоящие средние.

– Ну да, ведь один купит одни билеты, а другой – другие.

– Конечно. Выигрыш – случайная величина, а математическое ожидание – это её идеальное среднее, если можно

так выразиться. То, чего следует ждать. Если ты будешь покупать больше и больше билетов, то средний выигрыш будет постепенно приближаться к этому математическому ожиданию.

– Семь рублей.

– Ну, видимо, так. В условиях вашей задачи.

– Значит, если я куплю 100 билетов, то выиграю 700 рублей?

– Ты, возможно, выиграешь некоторую сумму. Может быть, нет. Но если много покупателей купит по сто билетов, то их средний выигрыш действительно, скорее всего, будет близок к 700 рублям на человека.

– А если я один куплю миллион билетов?

– Тогда твой выигрыш будет, скорее всего, мало отличаться от ожидаемого, то есть от 7 рублей на билет или от 7 000 000 рублей на миллион билетов. В процентном отношении, конечно.

– Но ведь я потрачу гораздо больше. Если один билет стоит, скажем, 20 рублей, то я всё равно окажусь в глубоком проигрыше.

– Именно так. Поэтому я тебя очень прошу, не покупай миллион билетов. По крайней мере, пока ты живёшь с нами и мы с мамой оплачиваем твои покупки.



– Хорошо, пап. Не буду. Получается, что тот, кто устроил лотерею, в среднем выплачивает на один билет 7 рублей, а получает 20 рублей выручки. То есть доход составляет 13 рублей с одного билета.

– Да.

– Хороший бизнес!

– Неплохой, но только учти, что из этих 13 рублей нужно оплатить печать билетов, их распространение, все налоги, комиссии и так далее. Тем не менее, лотереи – весьма доходное дело, пока есть люди, которые хотят рискнуть.

– Но всё же, мне-то зачем знать математическое ожидание, если я покупаю один билет? Я либо выиграл, либо нет.

– Вот именно, Стас, вот именно. Мы вернулись к исходной точке. Я же с самого начала сказал, что ты прав. Если ты имеешь дело с однократным экспериментом, то есть купил один билет, то тебе нет смысла ориентироваться на математическое ожидание выигрыша. И скорее всего ты ничего не выиграешь. А если ты покупаешь много билетов, то ты проиграешь почти наверняка, потому что разница между ценой билета и математическим ожиданием выигрыша гарантирует тебе проигрыш, если билетов много. Закон больших чисел, дружок.

– Но ведь бывает, что люди выигрывают.

– Бывает. Это везение. Если бы его не было, никто бы не играл в лотерею.

– Значит, математическое ожидание выигрыша важно знать тем, кто устраивает лотерею, а не тем, кто играет.

– Ну да. Стас, тебе не кажется, что мы сейчас уже пойдём по второму кругу?

– А ещё где-нибудь математическое ожидание бывает? Кроме лотерей?

– Да где угодно, если только есть случайная величина. Да вот, нам в этом месяце нужно снова страховать машину. Страхование в каком-то смысле тоже лотерея. Покупаешь билет, ну то есть полис. А если случится авария – получаешь выигрыш, то есть компенсацию.

– Ничего себе выигрыш! Пап, а ведь здесь тоже тебе знать математическое ожидание не очень нужно. Ведь ты либо попадёшь в аварию, либо нет. А вот страховая компания продаёт много полисов, значит, ей нужно считать, чтобы...

– Стас, – папа уже чуточку сердился, – ты давно всё понял. Мы ходим по кругу.

Но далеко по кругу они не пошли. В обсуждение грубой прозой жизни ворвался Патрик с поводком в зубах. Против природы не пойдёшь. Гулять!

Продолжение в следующем номере.



В этом номере мы подводим итоги прошлогоднего конкурса по русскому языку. Победителем конкурса стала

Лора Коченова,

ученица 7 класса гимназии № 610 г. Санкт-Петербурга.

ПОЗДРАВЛЯЕМ ТАКЖЕ НАШИХ ПРИЗЁРОВ:

Дронина Варя	Москва	школа № 1279	7 кл.
Коваленко Елена	Москва	гимназия № 1544	7 кл.
Кроткова Алина	Электросталь	школа № 12	9 кл.
Лаврушин Денис	Санкт-Петербург	академическая гимназия № 56	4 кл.
Линиченко Дарья	Москва	образовательный центр на проспекте Вернадского	4 кл.
Мячина Мария	Москва	школа № 827	7 кл.
Панкратова Катя	Киров	Кировский физико-математический лицей	8 кл.
Пианзина Елизавета	Красноярск	школа № 150	5 кл.
Шляхтина Люся	Москва	школа № 57	7 кл.

Среди призёров есть и Таисия Смирнова. К сожалению, Таисия не указала, где она живёт и где учится.

И благодарим всех остальных участников конкурса!

А если вы не стали победителем или не успели принять участие в конкурсе – не беда. Ведь уже идёт конкурс 2016 года – присоединяйтесь!

В этом номере мы публикуем задачи II тура. Решения отправляйте по адресу kvantik@mccme.ru не позднее 1 июня. В письме кроме имени и фамилии укажите ваш город, а также школу и класс, где вы учитесь.

Победителей ждут призы.

Можно (и нужно!) предлагать на конкурс задачи собственного сочинения – лучшие будут опубликованы.

Желаем успеха!

II ТУР

6. Прочитайте стихотворение Александра Блока «В кабаках, в переулках, в извивах...». В этом стихотворении есть слово, в котором, вопреки общему правилу, одна из гласных букв обозначает не гласный, а согласный звук. Что это за слово?

М.И. Ахмеджанова

7. Французский студент Жюль, изучающий русский язык, увидел в одной книге фразу: *Вася всё умеет*. Поскольку Жюль уже довольно хорошо знает русский, он понял эту фразу совершенно правильно. Какой **неверный** вывод о русской грамматике может сделать Жюль, основываясь на этой фразе?

И. Б. Иткин

8. Один лингвист, изучающий заимствования из итальянского языка в русский, составил такую таблицу:

сольфеджио	эспрессо
скерцо	амаретто
легато	анданте
брускетта	маскарпоне
интермеццо	интермеццо

Что изучает лингвист? Добавьте по одному слову в каждый из столбцов таблицы.

Л. С. Козлов

9. *Входная дверь, иголка, кресло*. У какого из этих предметов больше всего «общего» с человеком? Почему?

О. А. Кузнецова

10. Слово *игрок* обозначает человека и может присоединять сочетание «предлог *в* + существительное»: *игрок в кости*. Слово *резчик* обозначает человека и может присоединять сочетание «предлог *по* + существительное»: *резчик по дереву*. Найдите слово, обозначающее человека, которое может присоединять сочетания «предлог *до* + существительное», «предлог *за* + существительное» и «предлог *на* + существительное». Приведите соответствующие примеры.

С. И. Переверзева





Приглашаем всех попробовать свои силы в нашем
математическом конкурсе.

Высылайте решения задач, с которыми справитесь, не позднее 1 мая электронной почтой по адресу matkonkurs@kvantik.com или 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 адрес.

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

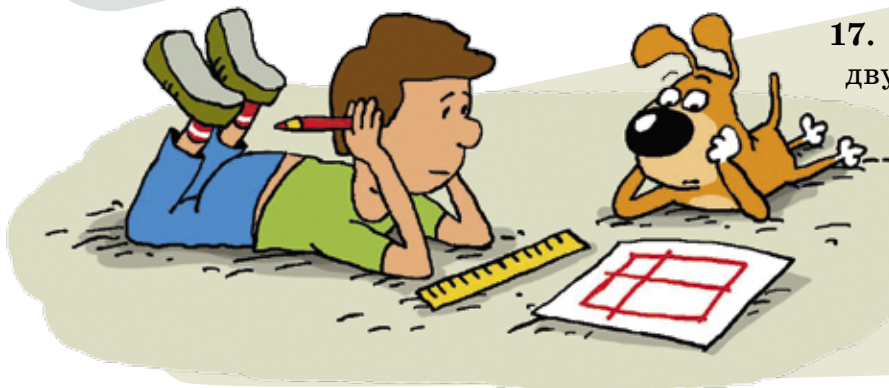
Задачи конкурса печатаются в каждом номере, а также публикуются на сайте www.kvantik.com. Итоги будут подведены в конце лета. Участвовать можно, начиная с любого тура. Победителей ждут дипломы журнала «Квантик» и призы.

Желаем успеха!

IV ТУР



16. В коробке лежали спички. Их количество удвоили, а затем убрали 8 спичек. Остаток спичек снова удвоили, а затем снова отняли 8 спичек. Когда эту операцию проделали в третий раз, то в коробке не осталось ни одной спички. Сколько их было сначала?



17. Прямоугольник разделён двумя отрезками, параллельными его сторонам, на 4 прямоугольника. Площади трёх из этих кусочков равны 4, 8 и 12 см². Найдите площадь четвёртого кусочка (укажите все варианты).

наш КОНКУРС ОЛИМПИАДЫ

Авторы задач: Григорий Гальперин (18),
Егор Бакаев и Алексей Заславский (19),
Николай Авилов (20)

Значит, вы продолжаете
утверждать, что одна из
монет фальшивая? Не помните,
у кого она была приобретена?



18. На столе лежит кучка одинаковых с виду монет, одна из которых фальшивая (то ли легче, то ли тяжелее обычной). Барон Мюнхгаузен положил часть монет в карман, оставив на столе не менее двух монет, и заявил, что фальшивая монета осталась на столе. Как проверить слова барона с помощью чашечных весов без гирь, потратив как можно меньше взвешиваний? (Доступны только монеты на столе, на весы можно класть любое число монет. Решение может зависеть от количества оставшихся монет.)

19. Один мудрец заметил: «Наконец настал такой год, что количество зёрен, равное номеру года, можно разложить по клеткам шахматной доски так, чтобы ни на каких двух клетках не было поровну зёрен». В каком году произошла эта история?



20. Квантик рисует в тетради четырёх-клеточные буквы «Г» так, чтобы они не накладывались друг на друга. Из двух таких букв «Г» Квантик составил фигуру, имеющую ось симметрии, и даже несколькими способами (см. рисунок 1). Помогите Квантику составить фигуру, имеющую ось симметрии, из любого количества таких букв «Г», большего 2.

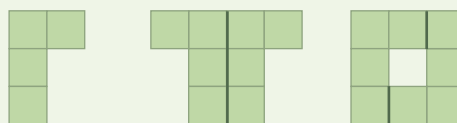


Рис. 1

The illustration depicts a pond scene. On the left, a large green frog with orange eyes is partially submerged. In the center, a girl with long blonde hair, wearing a red dress, sits on a large white lily flower. She is holding a red rope that extends upwards. To the right, a large blue umbrella is visible. In the water, there are three orange fish and several bubbles. The background shows a dark blue sky and a green hill.

Задача о водяной лилии

Когда
стебель лилии стоит
вертикально, цветок её на 10 см
возвышается над поверхностью
озера. Если лилию оттянуть в сторону,
не давая стеблю провиснуть, то цветок
её коснётся воды в точке, отстоящей
на 50 см от того места, в котором вы-
ходил из воды прямостоящий стебель.
Какова глубина озера в том месте, где
растёт лилия?

Материал подготовил Михаил Евдокимов
Художник Евгения Константинова

ISSN 2227-7986 16004



9 772227 798169