

ШОКОЛАДНЫЙ ПИТОН

Кузька сидел возле батареи и в задумчивости смотрел на мятую бумажку.

– Опять ты, Кузька, с каким-то мусором возишься, – проворчала Огрыза.

– Я нашёл очень странный документ на Магазиновой тропе, – откликнулся Кузька и помахал бумажкой. – Смотрите, тут написано: «1 сгуц, 8 конф или 3 спрузз». Что бы это могло значить?

– Видимо, кто-то записал памятку, что купить в магазине, – предположил дятел Спятел.

– Я тоже так думаю, – согласился Кузька. – Но что такое «спрузз»? Никогда не слышал такого слова!

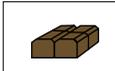
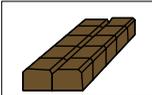
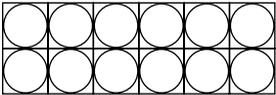
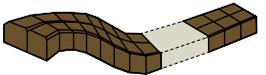
– Как же ты упустил? – удивилась Огрыза. – Об этом на всех углах пишут!

– На всех углах? Где это?

– Например, на той же Магазиновой тропе! – подсказала Бусенька.

– Я проверю! – сказал Кузька и побежал на все углы искать спрузз.

Выйдя на тропу, Кузька наугад повернул налево и пошёл, внимательно осматриваясь. И действительно, буквально через 20 метров показался огромный рекламный щит.

Батончики с орехами «Спруззи»!			
Мини		 4 клеточки – 4 ореха!	
Макси		 10 клеточек – 10 орехов!	
Мега			
		Шоколадный питон $2 \times 180 = 360$ орехов!	БОЛЬШЕ ПРОСТО НЕ ВЛЕЗЕТ!

Словно в доказательство того, что на щите приведена верная информация, рядом валялся длинный-предлинный фантик назойливого розового цвета. Кузька понюхал фантик. Вкусно!

– Там не было ни одного угла, – доложил Кузька, вернувшись в Ам-бар, – но я всё же выяснил, что такое спрузз! И нашёл на тропе длиннющий фантик! Свеженький!

– Неужели кто-то съел целого шоколадного питона? – воскликнула Огрыза. – Это, между прочим, 360 орехов!

– А какие там орехи? – спросил дятел Спятел.

– Фундук, – подсказала Огрыза. – Диаметр одного ореха около 1 см. Длина батончика «Макси» – приблизительно 5 см, а длина шоколадного питона – около двух метров.

– Всё понятно, – сказал дятел Спятел, – это питон Уккх его съел! В кого ещё может поместиться двухметровая полоса орехов. Только зачем же он это сделал?

– Может быть, он хотел проверить утверждение «Больше просто не влезет!», – предположил Кузька.

– Что не влезет? Куда не влезет? – не поняла Бусенька.

– В рекламе так написано – «Больше просто не влезет!», – объяснил Кузька. – Видимо, это значит, что 361-й орех не влезет в питона Уккха.

– Рекламы пишут в расчёте не только на питонов, – усомнилась Огрыза. – И кстати, вместимость питона гораздо больше.

– Ну тогда... – сказал Кузька, – тогда... Тогда эта надпись значит, что здесь очень много орехов! И что не в питона Уккха, а в этого шоколадного питона большее количество орехов не влезет!

– А почему не влезет? – спросил дятел Спятел.

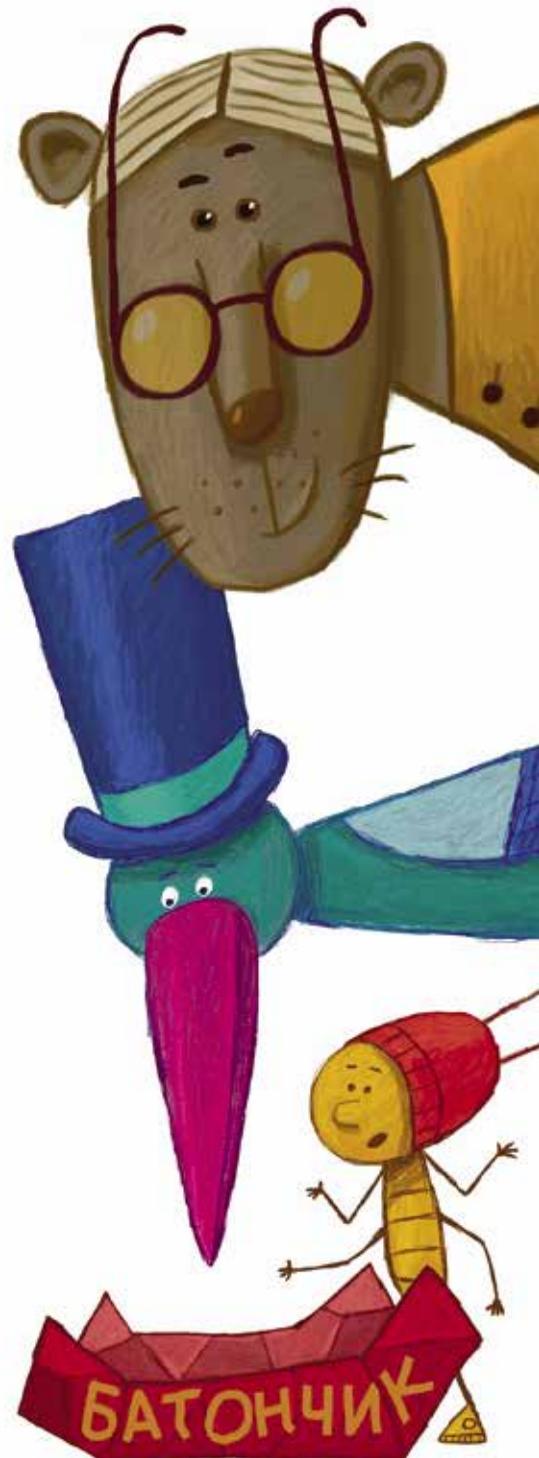
– Ну как же, очень плотная упаковка – 360 клеточек, в каждой клеточке по ореху... – начал было объяснять Кузька.

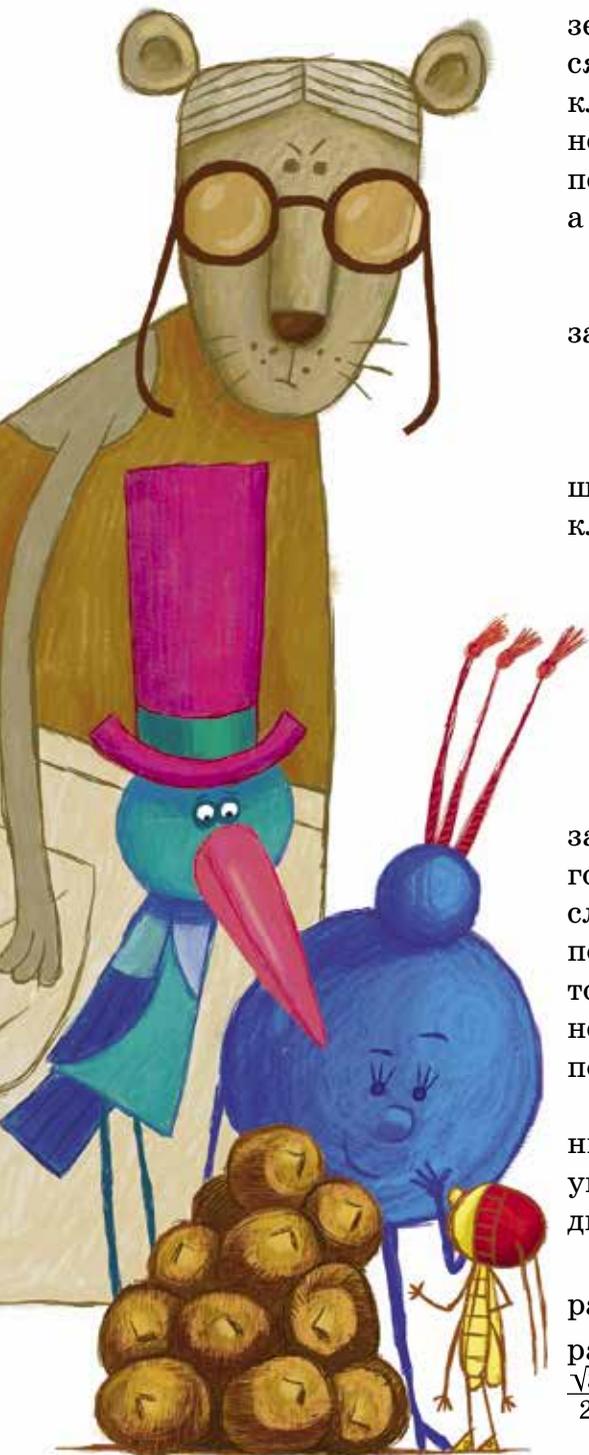
– Неубедительно! При чём тут клеточки?

– При изготовлении батончиков каждый орех кладут в кубическую ячейку и заливают шоколадом... – прокомментировала Огрыза.

– Мы обсуждаем, не для чего нужны клеточки, а почему в питона размерами 2×180 клеток не поместится 361 орех диаметром 1 см.

– А точно не поместится? – спросила Бусенька. – Площадь одной клеточки равна 1. Площадь кружочка (то есть ореха) равна $\pi \left(\frac{1}{2}\right)^2 \approx 0,785$, а площадь оставшейся части клетки равна 0,215. Значит, уже в батон-





чике «Мини» площадь свободного места больше площади одного ореха!

– Но всё равно, если мы кладём только целые орехи, в батончик «Мини» больше четырёх орехов не влезет, – задумчиво сказала Огрыза. – Если попытаться поместить в него 5 орехов, в какую-то из четырёх клеток попадут центры двух орехов. А так как орехи не вылезают за границы батончика, они явно будут пересекаться. Ну то есть, круги будут пересекаться, а настоящие орехи просто не поместятся.

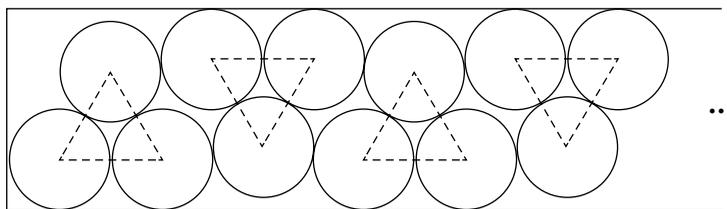
– Убедительно! – похвалил дятел Спятел.

– Ну вот, – подхватил Кузька, – в 4 клеточки влезает 4 ореха, значит, в 360 клеточек влезет 360 орехов!

– А 361? – спросил дятел Спятел.

Кузька беспомощно развёл лапками.

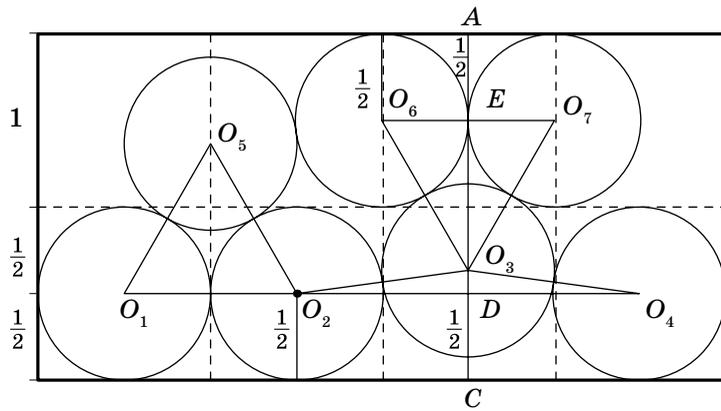
– Мне кажется, – сказала Бусенька, – при размещении орехов надо отказаться от клеточек. Давайте класть орехи «треугольниками» – вот так:



Посмотрим на нижний край. Раньше каждый орех занимал одну клетку, значит, 6 орехов занимали по горизонтали 6 см. А сейчас третий и шестой орехи слегка отодвинулись внутрь, и за счёт этого занимают по горизонтали чуть меньше 1 см. Если питон достаточно длинный, мы сумеем разместить вдоль его нижней стороны лишние орехи (по сравнению с укладкой по клеточкам).

– Я сейчас рассчитаю, длинный он или недлинный – сказала Огрыза. – Итак, у нас имеется прямоугольный питон 2×180 и мы размещаем в нём круги диаметра 1. Нарисуем несколько первых кругов.

На нашей картинке радиусы всех окружностей равны $\frac{1}{2}$, длина AC равна 2, треугольник $O_3O_6O_7$ – равносторонний со стороной 1, его высота O_3E равна $\frac{\sqrt{3}}{2}$, откуда



$$O_3D = AC - CD - O_3E - EA = 2 - \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} = 1 - \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Как только Огрыза стала писать формулу, Кузька немедленно заснул.

– По теореме Пифагора для треугольника O_2DO_3 , – продолжала Огрыза, – находим, что

$$O_2D = \sqrt{O_2O_3^2 - O_3D^2} = \sqrt{1 - \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \sqrt{\sqrt{3} - \frac{3}{4}} \approx 0,991.$$

И наконец,

$$O_1O_4 = O_1O_2 + 2O_2D \approx 2,982 = 3 - 0,018.$$

Таким образом, за счёт того, что третий круг приподнялся, центр четвёртого круга расположен на 0,018 левее центра четвёртой клеточки.

Мы собираемся расположить вдоль горизонтали 180 кругов, то есть 60 групп по 3 круга. Каждая группа из трёх кругов (два круга касаются горизонтали, один приподнят) даёт смещение 0,018, а тогда 60 групп дают смещение $60 \cdot 0,018 \approx 1,08$. Значит, если мы добавим 181-й круг, его центр будет расположен на 1,08 левее центра 181-й клеточки, то есть этот круг окажется внутри нашего питона 2×180 !

– Потрясающе, – сказала Бусенька, – получается, что 361-й орех влезет! До чего же умеют гипнотизировать эти составители реклам! Мы чуть не попались на их удочку!

– А самого питона сделаем из тёмного шоколада, – пробормотал во сне Кузька.

– Слетаю-ка я проверить, – сказал дятел Спятел, – действительно ли питон Уккх сожрал свою шоколадную копию. Если да, то он ещё надолго останется сытым, и, значит, мы сможем рассказать ему эту замечательную историю про 361-й орех!

