УДК 51.8

Студ. К.О.Ламан, В.С.Миколайчук
Науч. рук. асс. Е.В.Терешко
(кафедра высшей математики, БГТУ)

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАДОКСЫ

История математики богата остроумными гипотезами, подсказанными интуицией ученых, обладавших даром математического предвидения, которые в течение столетий не удается ни доказать, ни опровергнуть. Когда же, наконец, появляется доказательство или опровержение, математики считают это событием первостепенной важности.

Парадокс – логическое противоречие, которое из-за некоторых условий возникает в процессе логического мышления.

Геометрия может быть истинной или ложной в зависимости от того, насколько верно она отражает проверяемые соотношения между данными нашего опыта. (Эйнштейн А.)

Парадокс исчезающий квадрат: Большой квадрат составлен из четырёх одинаковых четырёхугольников и маленького квадрата. Если четырёхугольники развернуть, то они заполнят площадь, занимаемую маленьким квадратом, хотя площадь большого квадрата визуально не изменится.

Земля и апельсин:вообразим, что земной шар обтянут по экватору обручем, и подобным же образом обтянут апельсин по его большому кругу. Далее вообразим, что окружность каждого обруча удлинилась на 1 метр. Тогда обручи отстанут от поверхностей тел и образуется некоторый зазор. Спрашивается, в каком случае этот зазор будет больше – у земного шара или у апельсина?

Здравый смысл подсказывает такой ответ: "Конечно, у апельсина образуется больший зазор, чем у Земли! Ведь в сравнении с длиной экватора земного какой-нибудь один метр есть столь ничтожная величина, что прибавка её останется совершенно незаметной. Другое дело апельсин: по сравнению с его окружностью один метр – весьма существенная величина".

Однако давайте проверим этот вывод с помощью несложных вычислений. Пусть длина окружности земного шара равна L, а апельсина l метрам. Тогда радиус Земли и радиус апельсина равны соответственно:

$$R = \frac{L}{2\pi} \text{ и } r = \frac{l}{2\pi}.$$

После прибавки к обручам одного метра окружность обруча у Земли будет (L +1), а у апельсина (l + 1), новые радиусы же R' и r' будут равны:

$$R' = \frac{L+1}{2\pi} \text{ и } r' = \frac{l+1}{2\pi}.$$

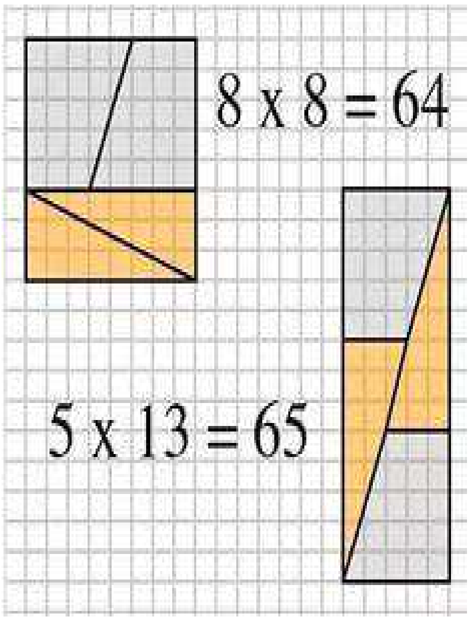
Если из новых радиусов вычтем прежние, то получим в обоих случаях одно и то же их изменение:

$R' - R = \frac{L+1}{2\pi} - \frac{L}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}$ – для земного шара,

$r' - r = \frac{l+1}{2\pi} - \frac{l}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}$ – для апельсина.

Итак, и у Земли, и у апельсина получится один и тот же зазор в $\frac{1}{2\pi}$ метра. «Просто и удивительно! Вот уж действительно – магия» – восторженно воскликнет зритель.

Далее рассмотрим еще один из парадоксов и объясним его. Перед нами обычная квадратная шахматная сетка из 64 клеток. Мы делаем несколько разрезов и из получившихся частей составляется прямоугольник, в котором, однако, уже 65 клеток!



Фокус? Нет, это эксперимент, основанный на математике, на свойствах фигур и чисел. И понять суть эксперимента – это значит понять пусть небольшую, но точную математическую закономерность.

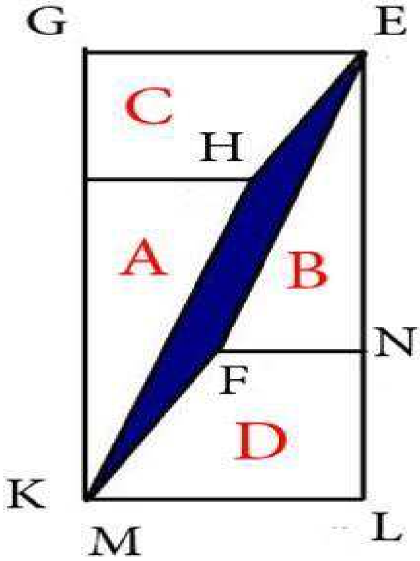
Существует много замечательных геометрических парадоксов. Все они начинаются с разрезанием фигуры на куски и заканчиваются составлением из этих кусков новой фигуры.

Квадрат разрезан на два равных треугольника и на две равных трапеции, длины сторон которых пока обозначены x и y, из этих частей составлен прямоугольник.

Если мы возьмём значения $x = 5$ и $y = 3$, и проделаем с ним те же действия, мы сможем получить из квадрата прямоугольник.

Но площадь прямоугольника окажется равной 65 клеткам, то есть на одну клетку больше, чем площадь первоначально взятого квадрата. Судя по рисунку, длина прямоугольника должна содержать $x + x + x + y = 2x + y = 2 * 5 + 3 = 13$ единиц; ширина прямоугольника x, то есть 5 единиц. Из этого следует, что площадь прямоугольника содержит 5*13=65.

Но у этого прямоугольника не будет получаться точного слияния линий EFK и EHK в одну диагональ EK прямоугольника, так как линия EFK и EHK не прямые, а ломаные с очень небольшим изломом в точках F и H. Площадь прямоугольной фигуры KLEG действительно содержит 65 клеток, но в ней есть ромбовидная щель EFKH, площадь которой как раз составляет одну клетку. Разгадка заключается в том, что точки E, F, K, H не лежат на прямой линии.



Древнегреческий философ Платон говорил: «Когда мы стремимся искать неведомое нам, то становимся лучше, мужественнее и деятельнее, тех, кто полагает, будто неизвестное нельзя найти и незачем искать».

ЛИТЕРАТУРА

1 Больцано Б. Парадоксы бесконечного. – Одесса, 1911.

2 Лямин А. А. Математические парадоксы и интересные задачи. – М., 1911.

3 Ф.Ф. Нагибин, Е.С. Канин «Математическая шкатулка» Москва, «Просвещение», 1988г.

УДК 512.624.95

Студ. А.Н. Зайцев
Науч. рук. асс. Т.Г. Шагова
(кафедра высшей математики, БГТУ)

КРИПТОСИСТЕМА RSA

RSA – криптографическая система открытого ключа, обеспечивающая такие механизмы защиты как шифрование и цифровую под-