

Вергазова Ольга Бухтияровна,
кандидат философских наук, доцент ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана», г. Москва
olga.aika@yandex.ru



Симметрия числовых и нематематических палиндромов: материалы для внеклассной работы по математике

Аннотация. Урочная и внеклассная формы работы по математике должны быть направлены на решение задачи развития интереса учащихся к предмету, что, очевидно, способствует повышению уровня математической подготовки. Одним из направлений такого рода работы является рассмотрение межпредметных связей математики и других наук. Как правило, учащимся демонстрируются межпредметные связи математики и физики, математики и химии, то есть показывается взаимосвязь школьных предметов естественнонаучного цикла. Различные виды симметрии на плоскости и в пространстве школьного курса геометрии всегда вызывают интерес учащихся. Тема «Симметрия» является одной из самых благодарных с точки зрения эстетического воспитания учащихся в процессе обучения математике. Но помимо таких традиционных вопросов на примере симметрии нематематических и числовых палиндромов прослеживаются межпредметные связи между математикой и литературой, математикой и историей, математикой и иностранным языком. Межпредметные связи, которые устанавливаются на школьных уроках и в процессе внеклассной работы, способствуют формированию и развитию целостной картины мира, что является важнейшей задачей образовательного процесса любого уровня. Содержание статьи представляет интерес для учителей и старшеклассников, а также всех, кто интересуется математикой.

Ключевые слова: внеклассная работа по математике, развитие интереса учащихся к математике, межпредметные связи математики и других наук, симметрия числовых и нематематических палиндромов.

Раздел: (01) педагогика; история педагогики и образования; теория и методика обучения и воспитания (по предметным областям).

Осевая симметрия – один из самых первых видов симметрии окружающего мира, подмеченных человеком. С древних времен использование зеркальной симметрии было самым простым способом создавать изображения, радующие глаз. Как правило, ось симметрии на подобных изображениях вертикальна, так как вертикальные оси симметрии чаще всего можно наблюдать в природе. Например, симметрия левого и правого, проявляющаяся в строении растений, живых существ и человека. Явное предпочтение, которое природа отдает вертикальным осям, объясняется очень просто – сила тяжести направлена сверху вниз. Вследствие этого всё в природе стремится равномерно развиваться или распространяться в горизонтальной плоскости.

Осевая (применяются также термины *зеркальная*, *билатеральная*) симметрия широко распространена в произведениях искусства первых в истории человечества цивилизаций. Она занимала существенное место в первобытной живописи, древнеегипетском искусстве, была отчетливо отражена в средневековой религиозной живописи [1].

Однако, помимо хорошо известных примеров проявления зеркальной симметрии в природе и искусстве (живопись, скульптура, архитектура), зеркальная симмет-

рия находит отражение в палиндромах. В данной статье рассмотрим симметрию как числовых палиндромов, так и палиндромов, которые встречаются в словах, предложениях, стихотворениях и рассказах.

Выдающийся американский популяризатор науки математик и писатель Мартин Гарднер в своей книге «Этот правый, левый мир» пишет: «Если забыть о форме букв и считать, что предложение – это ряд символов, расположенных вдоль одной линии, то зеркальным отражением можно пользоваться для получения разного рода забавных вещей. Мы называем **палиндромами** (выд. нами. – О. В.) слова, которые билатерально симметричны, то есть пишутся одинаково в обоих направлениях: *радар*, *ротатор*. Малайалам – язык, на котором говорят некоторые народности в Индии. Уассамассау – палиндромическое название болотистой местности в графстве Беркли, Южная Каролина. “Морднилап” (палиндром наоборот) – это слово, которое превращается в другое слово, если его перевернуть, например: *live* – жить и *evil* – зло, *straw* – соломинка и *warts* – бородавки... Если симметрией отражения обладает целое предложение, его тоже называют палиндромическим» [2].

В книге М. Гарднера можно найти следующие примеры на английском языке.

A man, a plan, a canal, – Panama!

(Человек, план, канал – Панама!)

Straw? No, too stupid a fad. I put soot on warts.

(Соломой? Нет, это слишком глупая причуда. Я мажу сажей бородавки.)

Не видно морд ни лап, а палиндромон дивен!

Упомянем также всем известную фразу «А роза упала на лапу Азора».

Мартин Гарднер указывает, что очень распространено написание палиндромических стихотворений и рассказов, в которых порядок слов абсолютно одинаков в обоих направлениях. В качестве примера приведем палиндромический рассказ Фредерика Брауна «Конец».

THE END

Professor Jones had been working on time theory for many years.

“And I have found the key equation”, he told his daughter one day. “Time is a field. This machine I have made can manipulate, even reverse, that field”.

Pushing a button as he spoke, he said, “This should make time run backward run time make should this”, said he, spoke he as button a pushing.

“Field that, reverse even, manipulate can made have I machine this. Field a is time”. Day one daughter his told he, “Equation key the found have I and”.

Years many for theory time on working been had Jones Professor.

END THE [3].

Перевод:

КОНЕЦ

Профессор Джонс долгие годы разрабатывал теорию времени.

«Я открыл ключевое уравнение, – сказал он однажды дочери. – Время – это поле. Видишь машину, мной построенную. Эта машина изменяет и обращает поле».

Нажимая кнопку, он произнес: «Сейчас время потечет обратно – обратно потечет время сейчас», – произнес он, кнопку нажимая.

«Поле обращает и изменяет машина эта. Построенную мной машину видишь. Поле – это время, – дочери однажды он сказал. – Уравнение ключевое открыл я».

Времени теорию разрабатывал годы долгие Джонс профессор.

КОНЕЦ

Гораздо реже, считает Мартин Гарднер, пишутся палиндромические стихотворения, в которых «отражаемым элементом» является буква, а не слово. Примером может послужить стихотворение Грэхема Рейнолдса, напечатанное в журнале “New Departures” в 1960 г.

HYMN TO THE MOON

Luna, nul one,
Moon, nemo,
Drown word
In mutual autumn
I go;
Feel fog rob of all life
Fill labor
Go, flee fog
In mutual autumn
I drown
Word; omen; no omen.
O, Luna, nul.

Редакторы книги М. Гарднера «Этот правый, левый мир» предлагают читателю похожий палиндром В. Брюсова, в котором отдельно отражается каждая строчка, а не все стихотворение, как у Г. Рейнольдса [4].

ГОЛОС ЛУНЫ

Я – око покоя,
Я – дали ладья.
И чуть узору розу тучи
Я, радугу лугу даря!
Я – алая,
Я – и лилия,
Веду Сельвана, в лесу дев,
Я, еле лелея.

В. Брюсов

Карл Левитин, автор книги «Геометрическая рапсодия», называет палиндром литературным упражнением, «не чуждым геометрического начала», и приводит пример палиндрома, который приписывают Наполеону: *ABLE I WAS ERE I SAW ELBA*. К. Левитин предлагает перевод: «Я был силен, пока не увидел Эльбу» [5].

В математике вызывают интерес палиндромические числа. *Палиндромическое число* не меняется, если изменить порядок его цифр на обратный. Последним палиндромическим годом был 2002. Ближайшим будет 2112. М. Гарднер отмечает следующий факт, связанный с палиндромическими числами: «Если взять какое-нибудь число, изменить порядок его цифр на обратный и сложить с исходным числом, затем ту же процедуру проделать с полученной суммой и так несколько раз повторить ее, то сможем ли мы получить на каком-нибудь этапе этого процесса палиндромическое число? Так, $89 + 98 = 187$ – не палиндром. $187 + 781 = 968$ – все еще не палиндром. Однако, продолжая «перевертывать и складывать», мы получим в конце концов после 24 сложений палиндром 8 813 200 023 188» [6].

Существует мнение, пишет М. Гарднер, что описанная процедура в применении к любому целому числу даст палиндром после конечного числа сложений. Однако калифорнийский математик Чарльз Тригг сомневается в справедливости этого предположения. Среди чисел меньше 10000 он нашел 251 число, каждое из которых не дает палиндрома при первых ста сложениях; наименьшее из этих чисел 196. Необходимо применение вычислительной техники для проверки подобных предположений. Мартин Гарднер также указывает: «Другой калифорнийский математик, Дьюи Дункан, показал, что в двоичной системе описанный процесс не всегда дает палиндром. Например, если взять за исходное двоичное число 10 110, то из него никогда не получится палиндром. Доказательство этому можно найти в задаче 5 в книге Роланда Спрага “Математический досуг”. В десятичной системе этот вопрос остался еще нерешенным» [7].

Особое внимание привлекают палиндромические простые числа, имеющие в качестве делителей единицу и само себя. Математик Норман Гриджмен (Оттава) заметил, что простые палиндромические числа с нечетным числом цифр часто образуют идентичные пары, за исключением средней цифры, которая у них отличается на единицу (можно сказать, что данная цифра играет роль оси симметрии). Например, среди первых 47 простых палиндромов таких пар известно 12:

2	919	13831
3	929	13 931
181	10 501	15 451
191	10 601	15 551
373	11 311	16 561
383	11 411	16 661
787	12 721	30 103
797	12 821	30 203

Доказано, что простых палиндромических чисел бесконечно много. М. Гарднер задается вопросом: является ли число таких пар бесконечным? Ссылаясь на мнение математика Гриджмена, Гарднер пишет, что ответ в данном случае положительный, но этот факт пока не доказан.

Таким образом, связь математического понятия симметрии и понятия палиндрома, которое обычно рассматривается как языковое явление, математические палиндромы и их свойства, многие из которых еще не изучены и не доказаны, могут служить необычной и интересной темой для внеклассных занятий по математике.

Ссылки на источники

1. Вейль Г. Симметрия. – Изд. 2-е, стереотип. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 192 с.
2. Гарднер М. Этот правый, левый мир: пер. с англ. – Изд. 2-е., стереотип. – М.: КомКнига, 2007. – С. 43.
3. Там же.
4. Там же.
5. Левитин К. Е. Геометрическая рапсодия. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД «Камерон», 2004. – С. 121–122.
6. Гарднер М. Указ. соч. – С. 44.
7. Там же.

Olga Vergazova,

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor, Moscow State Technical Bauman University, Moscow

olga.aika@yandex.ru

Symmetry numerical and non-mathematical palindromes: materials for extracurricular activities in mathematics

Abstract. Curricular and extracurricular work in mathematics should be aimed at fostering students' interest in the subject, which obviously improves the level of mathematical training. One of the areas for such works are the consideration of intersubject relations of mathematics and other Sciences. Typically, students demonstrate the interdisciplinary connections of mathematics and physics, mathematics and chemistry, there is shown the relationship of school science subjects. Different kinds of symmetry in the plane and in the space of a school course of geometry always arouse interest in students. The theme of "Symmetry" is one of the most grateful terms of aesthetic education of students in learning mathematics. But, apart from these traditional issues, the example of symmetry is non-mathematical and numeric palindromes can be traced interdisciplinary connections between mathematics and literature, mathematics and history, mathematics and foreign language. Interdisciplinary connections that are set in school lessons and in the process of extracurricular activities, contribute to the formation and development of the integral worldview that is the most important task of the educational process at any level. The content of the article is of interest to teachers and high school students, and anyone interested in mathematics.

Key words: extracurricular work in mathematics, developing students' interest in mathematics, interdisciplinary connections in science and mathematics, symmetry, numerical and non-mathematical palindromes.

References

1. Vejl', G. (2003). *Simmetrija*, Izd. 2-e, stereotip, Editorial URSS, Moscow, 192 p. (in Russian).
2. Gardner, M. (2007). *Jetot pravij, levij mir. per. s angl*, Izd. 2-e., stereotip., KomKniga, Moscow, p. 43 (in Russian).
3. Ibid.
4. Ibid.
5. Levitin, K. E. (2004). *Geometricheskaja rapsodija*, 3-e izd., pererab. i dop., ID "Kameron", Moscow, pp. 121–122 (in Russian).
6. Gardner, M. (2007). Op. cit., p. 44.
7. Ibid.

Рекомендовано к публикации:

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук, главным редактором журнала «Концепт»

Поступила в редакцию <i>Received</i>	26.02.17	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	27.02.17
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	27.02.17	Опубликована <i>Published</i>	28.02.17



© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2017

© Вергазова О. Б., 2017