

УДК 378.147

**Г. Г. Абдреева, Ю. А. Микацадзе, В. С. Прудовский,
А. И. Шафигуллина**

**G. G. Abdreeva, Y. A. Mikatsadze, V. S. Prudouski, A. I.
Shafigullina**

Абдреева Гельназ Габдулловна, студентка магистратуры 1 курса ФФМиТО УлГПУ, учитель информатики, МБОУ «Средняя школа № 21», г. Ульяновск.

Микацадзе Юлия Александровна, студентка магистратуры 1 курса ФФМиТО УлГПУ, учитель математики, МБОУ «Средняя школа № 15 имени Героя Советского Союза Д. Я. Старостина», г. Ульяновск.

Прудовский Вячеслав Сергеевич, студент магистратуры 1 курса ФФМиТО УлГПУ, г. Ульяновск.

Шафигуллина Аниса Ильфатовна, студентка магистратуры 1 курса ФФМиТО УлГПУ, г. Ульяновск.

Научные руководители: Макеева Ольга Викторовна, к.ф.-м.н., доцент, Фолиадова Елена Викторовна, к.ф.-м.н., доцент, кафедра высшей математики УлГПУ, г. Ульяновск.

Abdreeva Gelnaz Gabdullovna, 1-year student of a master's degree of the faculty of physics, mathematics and technology education of ULSPU, Ulyanovsk.

Mikatsadze Yulya Aleksandrovna, 1-year student of a master's degree of the faculty of physics, mathematics and technology education of ULSPU, Ulyanovsk.

Prudouski Vyacheslav Sergeevich, 1-year student of a master's degree of the faculty of physics, mathematics and technology education of ULSPU, Ulyanovsk.

Shafigullina Anisa Ilfatovna, 1-year student of a master's degree of the faculty of physics, mathematics and technology education of ULSPU, Ulyanovsk.

Scientific adviser: Makeeva Olga Viktorovna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences. n., Associate Professor, Foliadova Elena Viktorovna, Ph.D. Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Ul'GPU, Ulyanovsk.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ ИГРА «ТРИГОНИКУС»

INTELLIGENT EDUCATIONAL GAME «TRIGONIKUS»

Аннотация. В статье описывается авторская интеллектуальная обучающая игра, выполненная как учебный исследовательский проект студентами педагогической магистратуры профиля «Методология математического образования» ФГБОУ ВО УлГПУ имени И. Н. Ульянова.

Annotation. The article describes the author's intellectual training game, executed as an educational research project by the students of the pedagogical magistracy of the profile «Methodology of Mathematical Education» Ulyanovsk state pedagogical university.

Ключевые слова: педагогическая магистратура, профессионально ориентированное обучение, игровые технологии.

Keywords: pedagogical master's degree, professionally oriented training, gaming technology.

*Математика – всего лишь игра, в которую играют
согласно простым
правилам и пользуются при этом ничего не значащими
обозначениями.*

Д. Гильберт

Проект «Тригоникус» разработан коллективом студентов магистратуры направления подготовки 44.04.01 Педагогическое образование направленность (профиль) образовательной программы «Методология математического образования». Цель проекта – получение личного опыта профессионально ориентированной творческой деятельности направленной на освоение техники игрового обучения в предметной области «Математика». Достижение цели осуществлялось посредством коллективной работы по инициированию, проектированию и разработке содержания образовательного контента и его формата с последующей апробацией игрового продукта и рефлексией проведённого практикоориентированного исследования. Дополнительным требованием к игровому материалу являлась его просветительская направленность, т.е. популяризация математического знания и позиционирование игровой математической деятельности как своеобразной формы интеллектуального досуга.

Результатом работы стал авторский игровой продукт «Тригоникус», который выполнен в форме Web-сайта [7] и написан с использованием HTML, CSS, JavaScript. «Тригоникус» прошёл апробацию в рамках Всероссийского студенческого фестиваля образовательных игр «Игробанк» [2], приуроченного к 85-летию УлГПУ, где отмечен дипломом 1-й степени. Кроме того была проведена игра среди команд учащихся 10-х университетских классов УлГПУ [3] филологического, химико-биологического и физико-математического профиля, в результате которой участниками проекта был получен не только опыт проведения массового мероприятия, но и опыт его критического анализа.

Запланировано продолжение исследовательской работы в формате участия в IV Международном форуме по педагогическому образованию (Казань, КФУ, 22-24 мая 2018) с докладом «Освоение практики игрового обучения в педагогической магистратуре (Опыт разработки и использования оригинальной дидактической игры)» в рамках конференции «Интеграция теории и практики в предметной подготовке учителя». Кроме того, предполагается расширение тематики игрового содержания, совершенствование конструкции сайта и его продвижение.

Описание игры

Содержание заданий «Тригоникус» относится к разделу «Тригонометрия», но является не моно, а мультипредметным. Игра адресована учащимся 10-х классов, хотя может быть использована и в работе с учениками 11-х классов и даже студентов младших курсов. Игровые действия требуют от участников оперирования числовой окружностью и создают условия для знакомства с полярной системой координат. Игровой процесс погружает в мир тригонометрии и в ходе движения от одного задания к другому позволяет в игровой форме познакомиться с историей развития [4, 6] и приложениями тригонометрии [1, 8], выполняя тем самым функцию математического просвещения.

Прототипом игры послужила классическая настольная игра с кубиком и фишками, в которой двигаются наперегонки по заданному маршруту. Эмблемой для игры стал древнегреческий музыкальный инструмент «Триганон» (рис. 1).

Оригинальное сочетание формата игровой платформы, характера игровых действий и содержания дидактического материала создаёт уникальное образовательное мини-пространство игры.

Целями игры являются:

1. в предметном направлении:

- приобретение опыта работы в полярной системе координат;
- овладение навыком оперирования единичной окружностью и вычисления с ее помощью значений тригонометрических функций;

1. в метапредметном направлении:

• познавательные

- формирование представлений о дополнительных возможностях координатного метода при работе с плоскими объектами [5];
- формирование представлений о многообразии практических приложений тригонометрии и взаимосвязи научных знаний;
- расширение математического кругозора в области истории развития тригонометрии;

• регулятивные

- формирование критичности мышления через самоконтроль при вычислении значений угловых координат точек и вычислении значений тригонометрических функций с помощью наглядной модели единичной окружности;

• коммуникативные

- создание условий для развития умений принимать групповые решения в экстремальной ситуации ограниченного времени с учётом возможных рисков и их последствий;

1. в направлении личностного развития:

- создание условий для развития логического мышления через демонстрацию возможности свернуть этапы ориентировочной основы умственного действия

«вычисление значения тригонометрической функции» с помощью модели числовой окружности;

- создание ситуации, в которой каждый участник несёт персональную ответственность за результат команды в игре.

Фабула игры может быть различной. Авторы предлагают межгалактические гонки от Земли к планете Аутопия по спиралевидной траектории. В них участвуют несколько космических кораблей с экипажем 2-6 человек.

В соответствии с фабулой возникают следующие персонажи игры:

- Мастер-Тригоникус приветствует команды, объясняет правила игры, следит за её ходом, подводит итоги;
- Логист выверяет правильность действий штурмана команды, фиксирует координаты команд на специальном бланке;
- Диспетчер следит за правильностью расположения кораблей команд на игровом поле;
- Инструктор координирует действия штурманов команды;
- Штурман – ведущий игрок команды, выполняет ход и определяет местоположение фишки – корабля команды. Роль штурмана по очереди исполняют все участники команды. Игрок повторно может стать штурманом, когда все остальные игроки его команды уже воспользовались этим правом.

Оборудование:

- игровое поле – содержит полярную систему координат, в которой изображена спираль Архимеда и разделено на 24 сектора лучами разных цветов. Каждый цвет определяет область знаний или жизнедеятельности, использующие результаты тригонометрии. Игра может быть реализована в настольном формате, когда игровое поле изображено на бумаге. Авторы предлагают интерактивную версию – сайт [7].

- бланк для работы штурмана (индивидуально для каждой команды). Пример заполнения бланка приведён в таблице 1.
- печатный вариант игрового поля для отметки положения фишки-корабля (индивидуально для каждой команды). Пример приведен на рисунке 1.

Электронное оборудование: компьютер, проектор, экран (интерактивная доска).

Правила игры

Игра рассчитана на несколько команд (2-6) ориентировочно по 5-6 человек (команда может состоять из одного участника). Цель команды в игре состоит в том, чтобы, двигаясь по спирали, раньше других команд достичь финиша (планеты Аутопия).

Все команды начинают игру в стартовой точке – в точке с координатой $-\frac{\pi}{12}$. **Право хода всегда передаётся командам по очереди.** Ход команды означает, что штурман команды «бросает кубик», т.е. нажимает соответствующее «окно» на игровом поле. Выпавшее при этом число определяет количество секторов, на которое штурман должен передвинуть корабль команды. Занятая кораблём позиция определяет вопрос, который получает команда. В настольной версии игры команде дается соответствующая ее позиции карточка. В интерактивной версии игры задание выводится на экран. Тема вопроса зависит от цвета луча, на котором разместился корабль команды. Следующая задача участника, «бросившего кубик», состоит в том, чтобы правильно назвать новую угловую координату корабля команды. Свои вычисления он фиксирует в таблице. Задача команды – дать правильный ответ на полученный вопрос. **Для обдумывания ответа всем игрокам предоставляется некоторое время, которое определяется сложностью вопроса.** Завершается процесс обсуждения команд и работа штурмана ведущей команды звуковым сигналом. По истечении времени, штурман, «бросивший кубик», должен назвать угловую координату новой позиции фишки – корабля своей команды. При этом возможны следующие ситуации:

1. **если участник называет координаты позиции неправильно, причем ошибка может быть арифметической или может быть дан ответ в неправильном формате (требование игры: представлять ответ в виде несократимой обыкновенной дроби), то команда возвращается в стартовую точку, не получая возможности ответить на вопрос; право ответа на вопрос переходит к другой команде, команда-соперник для ответа выбирается случайным образом ведущим штурманом игры в специальном секторе игрового поля;**

2. если участник называет координаты позиции правильно, то команда получает возможность ответить на поставленный вопрос;

2.1 если команда отвечает правильно, то фишка – корабль команды фиксируется на своей новой позиции;

2.2 если команда не отвечает на вопрос или отвечает неверно, то фишка – корабль команды возвращается на предыдущую позицию; а право ответа на вопрос получает команда-соперник;

2.2.1 если команда-соперник верно отвечает на вопрос, то фишка – корабль команды перемещается по спирали на то количество секторов, которое выпало на этом шаге штурману ведущей команды;

2.2.2 если команда-соперник неверно отвечает на вопрос, то фишка – корабль команды не меняет своего положения (штрафных санкций не предусмотрено); Мастер-Тригоникус сообщает правильный ответ.

Если в результате правильных действий штурмана ведущей команды фишка-корабль попадает на Игровую позицию, вопрос которой уже рассмотрен ранее, то команда отвечает на один из вопросов со станции дозаправки, который случайным образом выбирает Штурман.

Игра продолжается до тех пор, пока одна из команд не попадет в финишную точку – на планету Аутопия (или не выйдет за границы игровой спирали).

Примечание. Если участник попадает на луч, тема которого 85-летие УлГПУ, то при правильном ответе на вопрос предусмотрены бонусы: фишка – корабль команды переходит на следующий виток спирали, т.е. угол поворота увеличивается на 2п.

Таблица 1

Пример заполнения маршрутного листа штурманом корабля команды - игрока

№ хода	Позиция корабля на начало хода	Число секторов для поворота	Подсчёты штурмана	Позиция корабля по результатам работы штурмана	Позиция корабля по результатам работы команды
				заполняется Логистом игры	
1	$-\frac{\pi}{12}$	5	$\frac{-\pi}{12} + \frac{5\pi}{12} = \frac{4\pi}{12} = \frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{3}$
2	$\frac{\pi}{3}$	5	$\frac{4\pi}{12} + \frac{5\pi}{12} = \frac{9\pi}{12} = \frac{3\pi}{4}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$
3	$\frac{\pi}{3}$	2	$\frac{4\pi}{12} + \frac{2\pi}{12} = \frac{6\pi}{12} = \frac{2\pi}{4}$	$\frac{2\pi}{4}$	-
4	$-\frac{\pi}{12}$	...			

Первая строка таблицы иллюстрирует ситуацию, когда и штурман дал правильный ответ, и команда правильно ответила на вопрос. Во второй строке предложен вариант, когда штурман дал правильный ответ, а команда неправильно ответила на вопрос. В третьей строке продемонстрирован неправильный ответ штурмана: ответ представлен в неверном формате (дробь не сокращена).

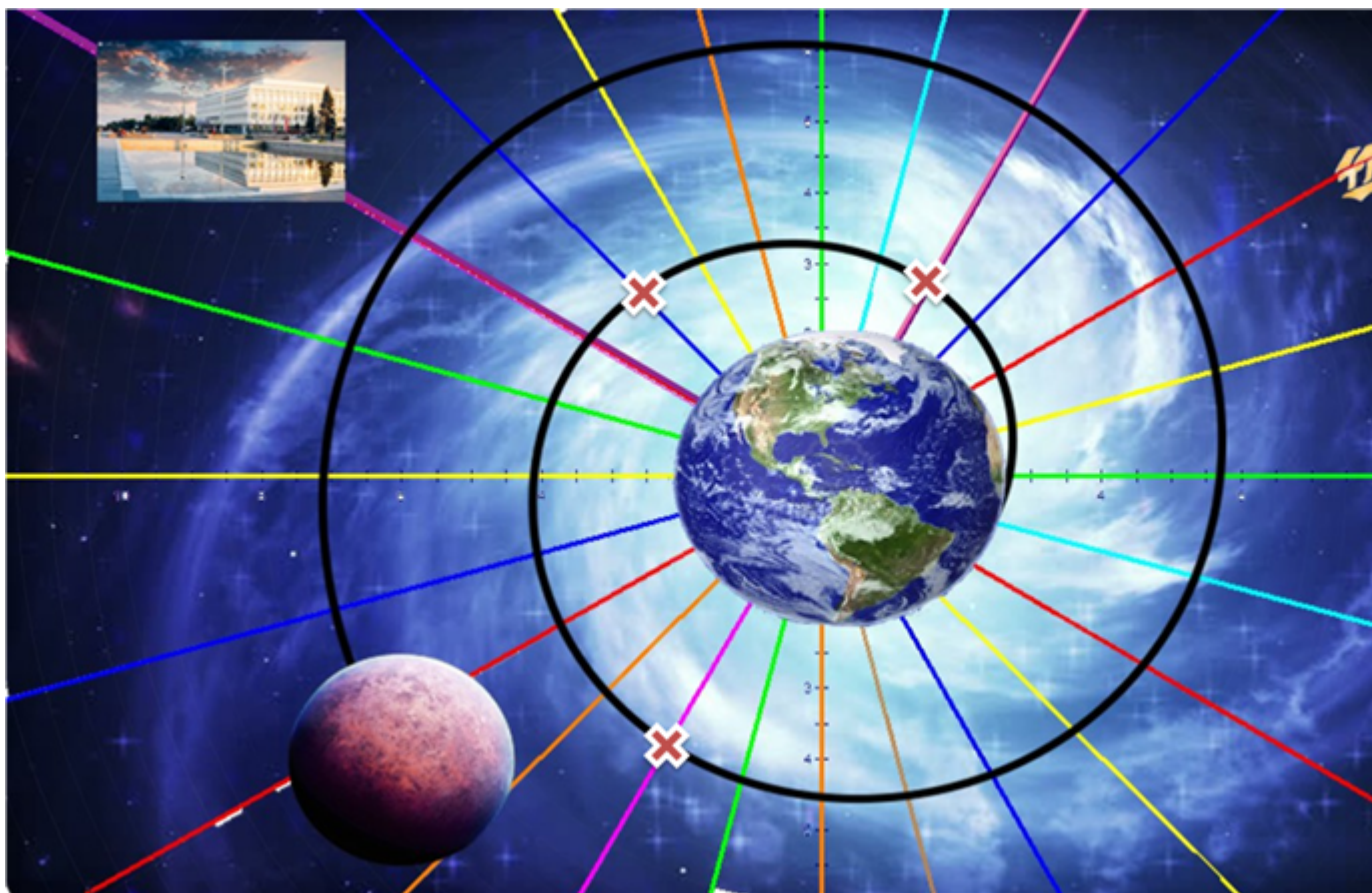


Рисунок 1. Игровое поле

На рисунке 1 показаны положения корабля в точках с координатами: $\frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{4\pi}{3}$.

Список литературы

1. Доморяд, А. П. Математические игры и развлечения [Текст] / А. П. Доморяд. – М.: Гос. изд. физ-мат. лит., 1961. – С. 148-169.
2. Игробанк: обучаем играя: материалы Всероссийского студенческого фестиваля образовательных игр «Игробанк» (26 октября 2017 года) [Текст] // под ред. Н. Н. Сафуковой, И. А. Николаевой, Л. А. Белозёровой, О. А. Долговой. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им.И.Н. Ульянова», 2017. – С. 9-13.
3. Интеллектуальная игра «Тригоникус» познакомила учащихся 10-х университетских классов с историей развития и приложениями тригонометрии: [Электронный ресурс] // УлГПУ имени И.Н. Ульянова (Новости, 15.12.2017). – Режим доступа: <http://>

www.ulspu.ru/sveden/news/7954/ (дата обращения 04.04.2018).

4. История математики с Древнейших времен до начала XIX столетия в 3-х томах. Т 1. [Текст] // под ред. А. П. Юшкевича. – М. : Наука, 1970. – 352 с.
5. Пичурин, Л. Ф. О тригонометрии и не только о ней: пособие для учащихся 9-11 кл. [Текст] / Л. Ф. Пичурин. – М. : Просвещение, 1996. – 80с.
6. Творцы математики: Предшественники современной математики. Пособие для учителей [Текст] / пер. с англ. Э.Т. Белл Э.Т. – М.: Просвещение, 1979. – 256с.
7. Тригоникус [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа : <http://produvskiy.t-leader.ru/trigonikus/igra.html> (дата обращения 04.04.2018).
8. Тригонометрия. Тригонометрия в жизни. [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа : <https://sites.google.com/site/trigonometry121/trigonometria-v-zizni> (дата обращения 04.04.2018).