

Сарамуд Ирина Александровна, учитель математики;

Шацкова Ирина Сергеевна, учитель математики.

Математический аукцион.

(методические материалы по организации).

Предмет математики настолько серьезен, что полезно не упустить случая сделать его немного занимательным.

Б. Паскаль

Математическое образование школьников играет не последнюю роль в гармоничном развитии личности. Игры, соревнования, викторины способствуют развитию математического кругозора, творческих способностей учащихся, привитию навыков самостоятельной работы и тем самым повышают уровень качества математической подготовки учащихся и вызывают интерес к предмету.

Вспомним наиболее известные математические игры соревновательного характера:

- математический бой;
- математическая драка;
- математическая абака;
- математический аукцион.

Методическое объединение учителей математики при поддержке «Информационно-методического центра» Адмиралтейского района и Кафедры математического образования и информатики СПб АППО в течение трех лет является организатором игры «Математический аукцион» (далее Игра).

Календарь игр 2017-2019 года

Учебный год	Кол-во Игр	Статус (уровень) Игры	Участники Игры
2016-2017	2	школьный	Команды 4-х классов
2017-2018	3	школьный	Команды 5-х классов Сборные команды 5-11-х классов
	1	районный	Команды 5-х классов
2018-2019	3	школьный	Команды 5-х, 6-х классов
	1	районный	Сборные команды 5-6-х классов
	1	городской	Сборные команды 5-6-х классов
	Проведение мастер-класса «Математика – база STEM образования. Эффективные формы работы» в рамках выездного семинара X Всероссийской конференции с международным участием «Информационные технологии для Новой школы»		

1. Целями и задачами Игры являются:

- развитие интереса к математике у обучающихся общеобразовательных учреждений Санкт-Петербурга;

- создание необходимых условий для развития у школьников творческих способностей в области математики, потребности в саморазвитии и самовыражении, распространения и популяризации математических знаний;
- развитие математического движения, обеспечение возможности для учащихся разных школ проявить свои возможности;
- повышение квалификации учителей, принимающих участие в проведении Игры.

2. Личностные и метапредметные качества, которые проявляются в Игре/ могут быть развиты при помощи нее:

- умение вести конструктивный диалог;
- умение работать в команде (распределение ролей, сыгранность, сотрудничество, взаимопомощь);
- знание своих сильных и слабых сторон (грамотное распределение ролей между участниками команды);
- навыки стратегического планирования;
- формирование основ экономического мышления.

3. Порядок проведения Игры

Каждая из команд А, В, С,...- участвующих в аукционе, получает одинаковый набор задач и равное количество интеллектуальной валюты – 100 эвриков. Командам дается 20 минут на знакомство с задачами. После чего начинается сам аукцион, на котором поочередно «продаются» задачи из имеющегося у команд списка.

Ведущий объявляет о продаже задачи №1 и объявляет ее цену – это та сумма эвриков, которую получит победитель.

После этого команды начинают торговаться за право рассказать решение этой задачи. Пусть команда А – это команда, назвавшая самую высокую цену

(наибольшее количество эвриков). Эта сумма немедленно списывается со счета команды А и представитель команды А предъявляет полученный командой результат. Условия задачи выполнены и команда А становится претендентом на сумму, в которую была оценена задача, а задача вновь предлагается к продаже, так как не исключено, что какая-то из команд может улучшить результат команды А.

Данная задача может быть вновь продана за любую цену – большую или меньшую, чем в первый раз. Команда А так же имеет право принимать участие в торгах.

Пусть В – эта команда, предложившая самую высокую цену. Эта сумма списывается со счета команды В и ее представитель предъявляет свое решение. Если команде В удастся улучшить решение команды А, команда В становится претендентом на сумму, в которую была оценена задача, а задача вновь предлагается к продаже.

Если ни одна из команд не готова улучшить этот результат, то победителем объявляется команда В и ее счет увеличивается на то количество эвриков, в которое была оценена данная задача.

В том случае, если одна из команд сумеет представить доказательство того, что решение не улучшаемо (т.е. рассказать полное решение), то она получает еще и призовой фонд задачи (размер призового фонда конкретной задачи можно уточнить у организатора).

После этого продается задача №2 и т.д. Обычно набор состоит из 4-5 задач.

Победителем аукциона объявляется та из команд, на счете которой, к окончанию продажи всех задач, оказывается наибольшая сумма [1].

4. Особенности организации и проведения Игры

4.1 Участники Игры

Состав команды: 4-5 человек.

Варианты распределения ролей в команде:

Капитан, улучшатель, решатели.

Капитан определяет «стратегию» команды во время торгов, утверждает распределение задач между «решателями-улучшателями», помогает «решателям» и «улучшателю» при необходимости. «Решатели» занимаются решением задач. «Улучшатель» старается улучшить решения, предложенные «решателями» в течение основного времени (20 минут), анализирует предъявляемые соперниками решения, ищет пути их улучшения. Во время торгов и разбора «чужой» задачи разрешается работать над «своей» задачей.

«Математический аукцион» проводится для учащихся 4-11-х классов. У младших школьников могут возникнуть трудности с пониманием правил. Для учащихся 4-х классов рекомендовано проведение Игры учителем, который станет их педагогом по математике в 5-м классе с целью знакомства, выявления учащихся с лидерскими качествами, тех, кто обладает склонностью к изучению математики (этих ребят в 5-м классе можно будет пригласить заниматься в математическом кружке). Команды могут быть сформированы из участников одного класса, также могут быть сборными.

Имеется опыт проведения Игры для команд 5-6-х классов, 5-11-х классов. В рамках школьной декады математики у учащихся была возможность зарабатывать очки, выполняя различные задания. В каждом классе была определена тройка сильнейших. Ребята, ставшие победителями в своем классе, были приглашены для участия в «Математическом аукционе». Пример состава команды из 5 человек: 1 участник из 5-го класса, 1 - из 6-го класса, 1 - из 7-го или 8-го класса, 1 - из 9-го класса, 1 - из 10-го или 11-го класса).

4.2. Организационно-техническая подготовка Игры

К началу Игры организаторам необходимо подготовить

раздаточный материал для команд:

- правила Игры;
- тексты задач (не менее двух на команду);
- канцелярские принадлежности, черновики (на усмотрение организаторов);
- заготовки чертежей при необходимости (на усмотрение организаторов, например, чертежи шахматной доски);
- презентацию, содержащую тексты задач (выставление задачи на продажу подразумевает демонстрацию соответствующего слайда);
- турнирную таблицу (одним из удобных вариантов является таблица, созданная в Excel, содержащая необходимые формулы в соответствующих ячейках). С примером таблицы можно познакомиться в *Приложении 1*.

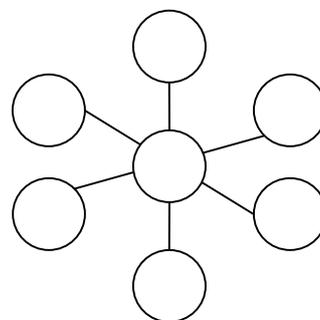
4.3. Подбор задач

Основной характеристикой, по которой может происходить отбор задач, является множественность предлагаемых способов решений. Как правило, одно или несколько решений являются достаточно очевидными.

Предлагаемые задачи могут быть условно разделены на две категории:

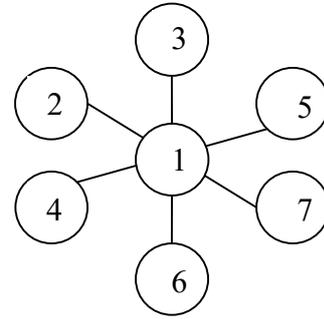
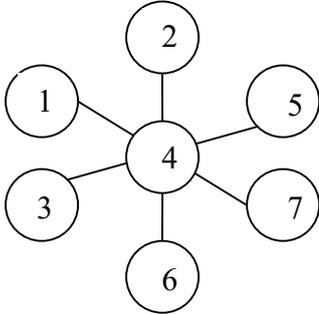
1. «Получить как можно больше различных сумм/расстановок/различных значений параметра...»

Пример задачи стоимостью 20 эвриков: требуется расставить в кружки, изображенные на рисунке, числа от 1 до 7 (каждое число должно быть использовано один раз) так, чтобы суммы чисел на каждой прямой были одинаковыми. Укажите как можно больше различных расстановок. Расстановки считаются разными, если различны указанные суммы.



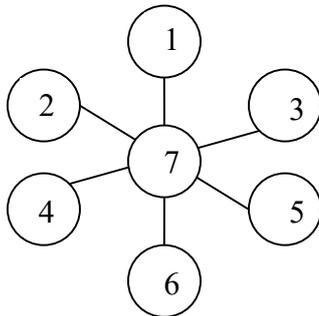
Пусть команда А, назвавшая самую высокую цену – 15 эвриков, получила право предъявить свое решение.

Решение команды А:



Задача вновь выставляется на продажу. Пусть В – команда, предложившая самую высокую цену – 5 эвриков.

Решение команды В:



Команда В смогла улучшить решение команды А, так как предложила еще одну расстановку с другой суммой. Теперь она становится претендентом на сумму, в которую была оценена задача. Если ни одна из команд не готова улучшить результат, победителем объявляется команда В и получает то количество эвриков, в которое была оценена задача (20).

Далее аукционист может объявить о возможности получения призового фонда задачи (например, 10 эвриков) той команде, которая сможет объяснить (доказать), что решение команды В невозможно улучшить.

Команда С предложила следующее объяснение: «Число, находящееся в центральном кружке, является слагаемым в каждой из трех сумм. Значит, сумма шести других чисел должна быть кратна трем. Сумма семи чисел равна 28. Возможны всего три суммы шести чисел, которые будут кратны трем – 27 (если в центре расположить число 1), 24 (если в центре расположить число 4) и 21 (если в центре расположить число 7)».

Объяснение было засчитано аукционистом как верное. Команда С стала обладателем призового фонда задачи в размере 20 эвриков.

*Пример
заполнения
турнирной
таблицы*

Математический аукцион			
Команда	A	B	C
Капитан			
Начальный счет	100	100	100
Разминка			
задача 1	-15	-5	
		20	10
задача 2			
задача 3			
задача 4			
задача 5			
Итоговый счет	85	115	110

2. «Получить как можно большее (меньшее) значение параметра»

Примеры задач:

- Для каждого шестизначного числа вычисляется отношение этого числа к сумме его цифр. Укажите шестизначное число, для которого это отношение как можно меньше.
- Запишите по возможности большее число с помощью четырех троек. При этом можно употреблять знаки (+; -; ×; :), скобки, использовать операцию возведения в степень.
- Придумайте четырехзначное число, кратное 66, сумма цифр которого как можно меньше.

Рассмотрим возможное развитие событий после объявления о продаже последней задачи, стоимостью 30 эвриков.

Команда А, назвавшая самую высокую цену – 20 эвриков, предьявляет решение.

Решение команды А: число 3432 (сумма цифр равна 12).

Задача вновь выставляется на продажу. Команда В называет самую высокую цену – 15 эвриков.

Решение команды В: число 2112 (сумма цифр равна 6).

Команда В смогла улучшить решение команды А, так как придумала числа, обладающее необходимой характеристикой, и сумма его цифр меньше 12.

Задача вновь выставляется на продажу. Команда С называет самую высокую цену – 10 эвриков.

Решение команды С: число 1122 (сумма цифр равна 6).

Команда С не смогла улучшить решение команды В, так как сумма цифр числа не уменьшилась.

Если после выставления задачи на продажу ни одной из команд не удастся предложить число кратное 66, сумма цифр которого меньше 6, победителем станет команда В.

Пример заполнения турнирной таблицы

Математический аукцион			
Команда	А	В	С
Капитан			
Начальный счет	100	100	100
Разминка			
задача 1	-15	-5	
		20	10
задача 2	-20	-15	-10
		30	
задача 3			
задача 4			
задача 5			
Итоговый счет	65	130	100

Далее аукционист также может объявить о возможности получения призового фонда задачи. Заметим, что розыгрыш призового фонда, с одной стороны, не является обязательной процедурой, но, с другой стороны, подобные обсуждения носят обучающий характер и чрезвычайно полезны для понимания учащимися возможных путей поиска оптимального решения. В течение Игры рекомендуется хотя бы для одной задачи проводить подобный розыгрыш.

С примерами задач можно познакомиться в Методических рекомендациях СПб АППО «Направления проектирования работы с

одаренными детьми в урочной и внеурочной деятельности. Математика. Физика» [1], а также на сайте Малого мехмата МГУ [2].

5. На заметку педагогу

Работа с печатной интеллектуальной валютой. На уроках математики в ГБОУ СОШ №255 и занятиях Детского научно-образовательного центра «Искра» (ДНЦ) используется интеллектуальная валюта – «эврики» (приложение 2). Перед началом Игры каждая команда получает конверт со 100 эвриками (кредитный лимит). Детям, независимо от возраста, с «настоящими» деньгами интереснее работать, чем с виртуальными. Кроме того, так азартными командами, особенно младшего школьного возраста, быстрее усваивается тот факт, что невозможно приобрести право предъявления решения задачи в долг.

Стоимость задач. Организаторы могут заранее при выдаче условий задач объявлять стоимость каждой задачи или оставить за собой право объявить стоимость задачи в момент начала торгов (таким образом, назначив высокую цену задачи, можно дать возможность командам сократить разрыв)

Разминка. Классические правила Игры не предусматривают разминки. Мы считаем, что решение разминочной задачи правильно настраивает ребят на особенности игры и концентрирует внимание.

Варианты разминок:

За 1-2 минуты составить как можно больше слов из букв математического термина (периметр, симметрия, комбинаторика, вектор). По истечении заданного времени каждая команда по очереди называет одно слово. Команда, назвавшая последнее слово, получает количество эвриков, соответствующее стоимости разминочной задачи.

Составьте как можно более длинное предложение, состоящее из осмысленных слов, такое, чтобы буквы в нем не повторялись, и хотя бы одно слово имело отношение к математике (слово может быть у всех одинаковым).

Каждая команда записывает составленное предложение на доске. Команда, составившая предложение, содержащее наибольшее количество букв, получает количество эвриков, соответствующее стоимости разминочной задачи.

Рекомендуемое число команд-участниц от четырех до шести. Для большего количества команд Игра проводится в нескольких аудиториях.

Награждение участников и педагогов. Традиционно каждая команда получает сладкий приз. Победители (команда, набравшая наибольшее количество эвриков) награждаются дипломами I степени, а также памятными медалями, распечатанными на 3D-принтере (*приложение 2*). Эскизы медалей были разработаны педагогами ДНЦ. Призеры (команды, занявшие 2 и 3 место), награждаются дипломами II и III степени.

После завершения Игры и торжественного награждения мы традиционно проводим небольшой «Круглый стол», подводим итоги мероприятия, обсуждаем варианты улучшения и будущего развития Игры. Одним из итогов подобного «Круглого стола» стала идея о проведении осенней, зимней и весенней серии Игр, а также вовлечении старших классов в организационно-техническую подготовку Игр для младших, и помощь в составлении задач.

Методическое объединение учителей математики выражает благодарность заслуженному учителю РФ, доценту кафедры математического образования и информатики СПБАППО Леониду Александровичу Жигулеву за консультационную помощь и знакомство с тонкостями Игры.

Литература

1. Жигулев Л.А. и др. Направления проектирования работы с одаренными детьми в урочной и внеурочной деятельности. Математика. Физика// Л.А. Жигулев, Е.Ю. Лукичева, Г.Н. Степанова: методические рекомендации. – СПб.: СПб АППО, 2015.
2. Малых мехмат МГУ <http://mmmf.msu.ru/archive/20092010/z7/14.html>

Приложения

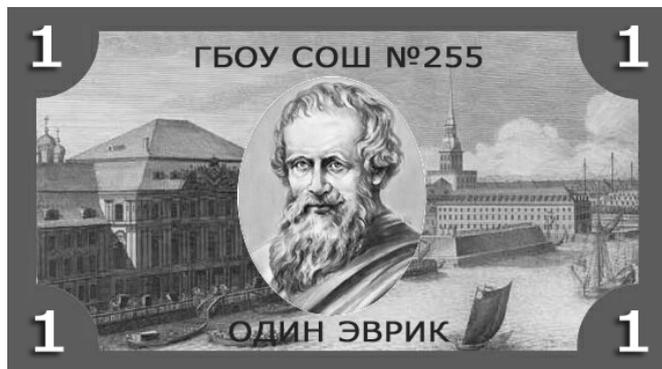
Приложение 1

Команда	A	B	C	D	E
 Математический аукцион					
Капитан					
Начальный счет	100	100	100	100	100
Разминка					
задача 1					
задача 2					
задача 3					
задача 4					
задача 5					
Итоговый счет	100	100	100	100	100

Команда	A	B	C	D	E	F
 Математический аукцион						
Название команды	Формула X	Юные знатоки	Люди X	Рубиновый ястреб	Квадрат	Кипящие мозги
Начальный счет	110	105	105	100	105	100
задача 1	-10 20	-13	-14			-4
задача 2			-7 30			
задача 3	-2	-9	-11 30		-30	
задача 4	-10 40			-17		
задача 5	-2	-1	-2 50		-6	-14
Итоговый счет	146	82	181	83	69	82

**Правила проведения «Математического аукциона»
для участников**

1. Определение капитана и названия команды- 1 минута.
2. Разминка
3. Знакомство с основными задачами - 20 минут.
4. Каждая задача имеет не одно решение.
5. Каждая задача имеет «цену».
6. Начинается «ПРОДАЖА» задач по порядку.
7. Команды ведут торг за право первыми предъявить решение.
8. Команда, назвавшая самую высокую «цену», получает право предъявить решение.
9. Названная сумма списывается со счета команды.
10. После предъявления решения задача снова поступает в «продажу».
11. Новая команда предъявляет ДРУГОЕ решение.
12. Если ни одна команда не готова предложить еще решение, то «СТОИМОСТЬ» задачи переходит к команде, которая дала ПОСЛЕДНИЙ правильный ответ.
13. Затем переходим к «продаже» НОВОЙ задачи.



Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования
Кафедра математического образования и информатики

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального педагогического образования
центр повышения квалификации специалистов
«Информационно-методический Центр» Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 255
с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
математического образования и
информатики СПб АШПО

 Е.Ю. Лукичева
« 04 » марта 2019 года

Директор ИМЦ Адмиралтейского
района Санкт-Петербурга

 О.М. Гребенникова
« 28 » января 2019 года

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБОУ средней школы №255 с
углубленным изучением предметов
художественно-эстетического цикла
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

 Е.Б. Капитанова
« 21 » января 2019 года

ПОЛОЖЕНИЕ

О проведении игры «Математический аукцион»
для учащихся 5-6-х классов общеобразовательных
организаций Санкт-Петербурга

Санкт-Петербург
2019

1. Общие положения

1.1 Настоящее Положение об организации и проведении открытой городской игры «Математический аукцион» (далее Игра) в Адмиралтейском районе Санкт-Петербурга осуществляется в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 года № 2506-р об утверждении Концепции развития математического образования в РФ в целях обеспечения условий для развития математических способностей школьников, имеющих высокую мотивацию к обучению и проявляющих математические способности, и в целях приобщения к математическому образованию тех обучающихся, которые не вовлечены в систему дополнительного образования в области математики и сопутствующих ей наук. Положение включает в себя описание организационно-методического обеспечения мероприятия, порядка участия в нем и определения его победителей и призеров.

1.2 Целями и задачами Игры являются:

- развитие интереса к математике у обучающихся общеобразовательных учреждений Санкт-Петербурга;
- создание необходимых условий для развития у школьников творческих способностей в области математики, потребности в саморазвитии и самовыражении, распространения и популяризации математических знаний;
- развитие математического движения, обеспечение возможности для учащихся разных школ проявить свои возможности;
- повышение квалификации учителей, принимающих участие в проведении Игры.

1.3 Игра проводится в сроки, устанавливаемые решением Организационного комитета, но не противоречащие срокам проведения олимпиад школьников, устанавливаемым Министерством образования и науки Российской Федерации.

1.4 В качестве заданий Игры используются нестандартные задачи и вопросы соревновательного характера.

1.5 Игра проводится на базе ГБОУ средней школы №255 с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла Адмиралтейского района Санкт-Петербурга.

1.6 Участие в Игре бесплатное.

2. Организационное и методическое обеспечение Игры

2.1. Организаторами Игры являются кафедра математического образования и информатики СПб АППО, ИМЦ Адмиралтейского района Санкт-Петербурга, ГБОУ средняя школа №255 с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла Адмиралтейского района Санкт-Петербурга.

2.2. Для проведения Игры создаются Организационный Комитет Игры, методическая комиссия и группа координаторов.

- Организационный Комитет Игры разрабатывает Положение, формирует группу координаторов, согласовывает дату проведения Игры.
- Методическая комиссия осуществляет следующие функции и полномочия:
 - составляет задания для проведения Игры;
 - обеспечивает конфиденциальность материалов заданий;
 - участвует в разрешении спорных ситуаций во время Игры;
 - осуществляет иные функции и полномочия, необходимые для организации и проведения Игры.
- Группа координаторов Игры выполняет следующие функции:

- организует раздачу заданий и сбор листов с решениями;
- отвечает на вопросы по условиям задач;
- демонстрируют промежуточные итоги Игры.

3. Участники Игры

Игру проводит ГБОУ средняя школа №255 с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла Адмиралтейского района Санкт-Петербурга для учащихся 5-6-х классов общеобразовательных организаций Санкт-Петербурга.

- Для участия в игре формируются команды, количество команд ограничено.
- Состав команды - 5 человек (2 пятиклассника и 3 шестиклассника или 3 пятиклассника и 2 шестиклассника). Участие неполных команд согласовывается с Организационным комитетом.
- Каждая команда заранее выбирает капитана и придумывает название.
- Каждая команда должна иметь при себе письменные и чертежные принадлежности, а также несколько чистых листов бумаги (на усмотрение команды).
- во время проведения Игры запрещено использовать любые электронные вычислительные устройства или средства связи, учебники, справочные пособия.

4. Порядок проведения Игры

Каждая из команд А, В, С,...- участвующих в аукционе, получает одинаковый набор задач и равное количество интеллектуальной валюты – 100 эвриков. Командам дается 20 минут на знакомство с задачами. После чего начинается сам аукцион, на котором поочередно «продаются» задачи из имеющегося у команд списка.

Ведущий объявляет о продаже задачи №1 и объявляет ее цену – это та сумма эвриков, которую получит победитель.

После этого команды начинают торговаться за право рассказать решение этой задачи. Пусть команда А – это команда назвавшая самую высокую цену (наибольшее количество эвриков). Эта сумма немедленно списывается со счета команды А и представитель команды А предъявляет полученный командой результат. Условия задачи выполнены и команда А становится претендентом на сумму, в которую была оценена задача, а задача вновь предлагается к продаже, так как не исключено, что какая-то из команд может улучшить результат команды А.

Данная задача может быть вновь продана за любую цену – большую или меньшую, чем в первый раз. Команда А так же имеет право принимать участие в торгах.

Пусть В – эта команда, предложившая самую высокую цену Эта сумма списывается со счета команды В и ее представитель предъявляет свое решение. Если команде В удастся улучшить решение команды А, команда В становится претендентом на сумму, в которую была оценена задача, а задача вновь предлагается к продаже.

Если ни одна из команд не готова улучшить этот результат, то победителем объявляется команда В и ее счет увеличивается на то количество эвриков, в которое была оценена данная задача.

В том случае, если команда победитель сумеет представить доказательство того, что ее решение не улучшаемо (т.е. рассказать полное решение), то она получает еще и призовой фонд задачи (размер призового фонда конкретной задачи можно уточнить у организатора).

После этого продается задача №2 и т.д. Обычно набор состоит из 4-5 задач.

Победителем аукциона объявляется та из команд, на счете которой, к окончанию продажи всех задач, оказывается наибольшая сумма [Жигулев Л.А. и др. Направления проектирования работы с одаренными детьми в урочной и внеурочной деятельности. Математика. Физика// Л.А. Жигулев, Е.Ю. Лукичева, Г.Н. Степанова: методические рекомендации. – СПб.: СПб АППО, 2015].

5. Подведение итогов, награждение победителей

5.1 Победители (команда, набравшая наибольшее количество баллов) определяются в день проведения Игры. Победители награждаются дипломами I степени

5.2 Призеры (команды, занявшие 2 и 3 место), награждаются дипломами II и III степени.

5.3 Преподаватели математики, подготовившие победителей и призеров Игры, награждаются благодарностями СПб АППО.

Заведующий кафедрой математического образования и информатики СПб АППО
канд. пед. наук, доцент



Е.Ю. Лукичева

Директор ИМЦ Адмиралтейского района Санкт-Петербурга, канд. пед. наук



О.М. Гребенникова

Директор ГБОУ средней школы №255 с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла Адмиралтейского района Санкт-Петербурга



Е.Б. Капитанова