

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
«ЛИЦЕЙ №1»

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

ТЕМА: Музыка и математика в числах

Авторы работы:

Рябкова Анастасия Вадимовна
МОУ «Лицей №1», 4 «б» класс

Медведев Илиан Павлович
МОУ «Лицей №1», 4 «б» класс

Руководители:

Борисова Евгения Владимировна
учитель музыки МОУ «Лицей №1»

Ширшова Елена Николаевна
учитель начальных классов
МОУ «Лицей №1»

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	4
1.1. Все есть число.....	4
1.2. Связь музыки и математики.....	4
ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	5
2.1. Связь числа и музыки.....	5
2.2. Связь музыки и способностей.....	6
2.3. Исследование дат рождения.....	6
2.4. Мастер-класс «Магия чисел и музыки».....	7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	8
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	10

ВВЕДЕНИЕ

Математика и музыка – два школьных предмета. Слушая музыку, мы попадаем в волшебный мир звуков и открываем в ней совершенство, простоту и гармонию. Решая математические задачи, мы погружаемся в строгое пространство чисел. И не задумываемся о том, что мир звуков и пространство чисел издавна тесно связаны друг с другом.

Какая же связь может быть между математикой – мудрой царицей всех наук, и музыкой? Как могут взаимодействовать, такие, совершенно разные, человеческие культуры?

В своей работе мы предлагаем найти ответы на эти вопросы, и доказать, что связь между музыкой и математикой существует.

Гипотеза: мы предполагаем, что любую дату рождения можно переложить на ноты и узнать о предрасположенности человека к точным наукам или творческой деятельности.

Объект исследования: музыка и математика

Предмет исследования: математика в музыке

Цель: выявление общих элементов и установление связи между музыкой и математикой.

Задачи

- проанализировать литературу и посмотреть видео материалы по данной теме исследования;
- провести анкетирование среди учеников 4 и 5 классов и педагогов;
- переложить числа (даты рождения) на музыку;
- установить связь между «звучанием» даты рождения и способностями личности;
- создать буклет «Магия чисел и музыки»;
- провести мастер-класс среди учеников своего класса.

Методы: работа с источниками информации, анкетирование, анализ, сравнение, обобщение, просмотр видео материалов «Академия занимательных искусств. Музыка» - выпуск – 12 «Музыка и математика».

Актуальность нашего исследования в том, что мы предлагаем новый способ диагностики свойств личности при помощи чисел и звуков, что особенно важно для учеников четвертых классов перед решением вопроса о выборе профиля обучения.

Работа состоит из введения, 2-х глав, заключения, списка литературы и приложения.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. Все есть число

Первым делом мы приступили к изучению литературы и просмотру познавательных программ по теме исследования.

Изучая информацию, мы узнали, что люди давно задумывались о связи музыки и математики.

Основоположником теории музыки был великий древнегреческий математик Пифагор (VI в до н.э.). Он основал свою школу мудрости, положив в ее основу два искусства – музыку и математику.

Пифагорийцы, так называли себя его ученики, рассматривали музыку не столько как искусство, сколько как науку о числах, т.е. они пытались выразить все законы вселенной с помощью чисел.

Именно в музыке Пифагор нашел прямое доказательство своему знаменитому тезису: «*Все есть число*».

Для воплощения своего открытия Пифагор использовал **монохорд** (Приложение 1). Под струной на верхней крышке ученый начертил шкалу, с помощью которой можно было делить струну на части. Было проделано много опытов, в результате которых Пифагор описал математически звучание натянутой струны [1].

В ходе своих исследований он: создал учение о звуке; ввел понятие гамма, которое окрестили Пифагоровым строем или Пифагоровым звукорядом.

1.2. Связь музыки и математики

Следующим шагом стало изучение вопроса, а если между математикой и музыкой общие точки соприкосновения? Как удалось установить – есть.

Анализируя литературу по данной теме, мы выявили такие совпадения:

Первое - это цифровые обозначения. Как и в математике, в музыке встречаются цифры: звукоряд – 7 нот, нотный стан – 5 линеек. Интервалы: прима-1, секунда-2, терция-3, кварта-4, квинта-5, секста-6, септима-7, октава-8. Обозначения аппликатуры и размер произведения записывается тоже при помощи цифр.

Второе совпадение – это ритм. Ритм важнейший элемент в музыке. Ритмы можно обнаружить и среди чисел. Например, числа кратные трём обладают следующим ритмом: начнем с 0 и, увеличивая каждый раз на 1, будем акцентировать все числа, кратные 3. Получается 0 1 2 3 4 5 6 7 8.... и т.д. Получается красивый, равномерный ритм, звучащий как трёхдольный музыкальный размер 3/4, который соответствует вальсу. Более того этот ритм мы можем увидеть в таблице чисел кратных трем.

Рисунок 1. Числа, кратные 3

числа, кратные 3									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Если посчитать числа, кратные двум 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 и т.д. то увидим, что мы пришли к ритму марша, звучащему как музыкальный размер 2/4. А в данном случае числа будут делиться на два.

Таким образом, числа тоже обладают ритмом.

Рисунок 2. Числа, кратные 2

Третье совпадение – наличие в музыке и математике противоположностей.

Музыка	Математика
Мажор - минор	Плюс-минус
Быстро - медленно	Больше – меньше
Тихо - громко	Сложение – вычитание
Низкий звук - высокий звук	Умножение – деление
Бемоль (понижение) – диэз (повышение)	Четное число – нечетное число

Четвертое совпадение — длительности и доли.

Длительности в музыке получаются так же, как и доли: они возникают при делении целой на равные части. Поэтому длительность можно подсчитывать так же, как дробные числа: $1/2$, $1/4$, $1/8$, $1/16$.

Следовательно, названия длительностей служат одновременно и



названиями чисел.

Рисунок 3.

Вывод: Выявленные совпадения подтверждают, что между музыкой и математикой есть связь.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Связь числа и музыки

Далее мы нашли несколько способов, чтобы проверить наличие связи между числами и музыкой.

Дата рождения – это не что иное, как ряд чисел, поэтому в ходе исследования мы провели анкету среди лицеистов 4Б и 5Б классов, у учителей предметников, учителей начальной и музыкальной школ с целью узнать даты рождения респондентов и их интересы. Ученики и педагоги ответили на вопросы анкеты (Приложение 2).

Мы переложили даты рождения на ноты, условившись, что цифра:



0 – до, 1 – ре, 2 – ми, 3 – фа, 4 – соль, 5 – ля, 6 – си, 7 – до, 8 – ре, 9 – ми.

Первые 2 цифры – число, вторые 2 цифры – месяц, последующие 4 цифры – год рождения.

У каждого человека получилось своя мелодия, которую можно сыграть на фортепиано или виртуальном онлайн-пианино. Это очень удобная программа для тех, кто не владеет инструментом и не знает нотной грамоты. <https://jliza.ru/piano-online> (Приложение 3).

2.2.. Связь музыки и способностей

Чтобы установить связь между характером звучания и способностями личности, мы предположили, что если:

- звучание будет гармоничное – **консонанс** [4], то человек творческой направленности, есть способности к музыке;
- звучание резкое, не приятное для слуха – **диссонанс**[4] – человек имеет склонность к точным наукам, спорту.

Способы установления связи между звучанием и способностями:

1 способ. Мы сыграли ранее составленные мелодии по датам рождения учителей, «прослушали», как они звучат, и сделали вывод, что практически все даты рождения звучат красиво – консонанс, а это значит все из респондентов имеют способности к музыке.

Вывод: Результаты этого способа вызывают сомнения. (Приложение 4).

2 способ. Оценили звучание всех нот даты рождения одномоментно (в виде аккорда). При такой оценке даты рождения учителей практически все звучали негармонично — диссонанс.

Исходя из полученных по данной методике результатов, можно сделать вывод, что все участники анкетирования имеют склонности к точным наукам, а вот среди учителей музыки не один не обладает музыкальными способностями. Такого быть, по нашему мнению, не может.

3 способ. Мы предположили, что век, в котором человек родился, имеет меньшее значение для определения связи, т.к. в каждом столетии есть люди, талантливые в различных областях, и исходя из этой гипотезы мы удалили первые 2 цифры из года рождения. В итоге у нас получилось 6 цифр в каждой дате рождения (Приложение 4)

Далее в получившихся мелодиях педагогов мы последовательно проанализировали интервалы [4](Приложение 5): если больше диссонирующих – значит в таблице ставили знак «-», если больше консонирующих, то знак «+». (Приложение 4). Затем сделали следующие выводы: даты рождения учителей музыки звучат более мелодично, чем даты рождения учителей физкультуры, а учителя начальных классов имеют разносторонние интересы.

2.3. Исследование дат рождения

В связи с вышеизложенным, мы договорились, что два и более диссонансных интервала в дате рождения характерны для людей с тягой к точным наукам или спорту, а менее двух – для людей с музыкальными способностями.

По этому принципу мы проанализировали даты рождения учеников 4 «Б» и 5 «Б» класса (Приложение 6,7)

В нашем анкетировании приняли участие два класса по 24 ученика.

Среди учеников 4 «Б» преобладают даты рождения с «мелодичным» звучанием (15 человек - 62,5%), а в 5 «Б» больше учеников с резким, не приятным звучанием (18 человек – 75%)

Из диаграммы видно, что ученики 5 «Б» физико-математического класса имеют способности к точным наукам, что поясняет выбор профиля. В то же время, в 4 «Б»

Рисунок 4. Соотношение дат рождения учеников

обучаются ребята с разными интересами и увлечениями: много ребят, интересующихся танцами, музыкой, рисованием. Разделение на классы по профилирующим предметам им предстоит в следующем году.

Таким образом, мы установили, что даты рождения можно переложить на ноты и установить их связь со способностями личности.

2.4. Мастер-класс «Магия чисел и музыки»

На следующем этапе мы создали буклет «Магия чисел и музыки» (Приложение 8), в котором представили изученную информацию и пошаговую инструкцию к определению способности по дате рождения с помощью программы «Онлайн-пианино» <https://jliza.ru/piano-online> (Приложение 3).

Результаты исследования оказались интересны не только нам, поэтому нами был организован мастер-класс для одноклассников, где каждый смог воспользоваться буклетом и поработать в компьютерной программе. Каждый из участников мастер-класса узнал новое о себе и сделал определенные выводы.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Следуя теории Пифагора числа обладают абсолютной властью над всеми событиями, над всеми живыми существами, а значит, числа правят музыкой. В ходе работы нам удалось решить следующие задачи:

- проанализировали литературу, посмотрели видео материалы по теме исследования и убедились, что связь между музыкой и математикой существует;
- провели анкетирование среди учеников 4 и 5 классов и педагогов и получили информацию для исследования;

- используя разные способы перевода цифр в ноты, мы установили связь между «звучанием» даты рождения и способностями личности, а также мы открыли для себя новый способ диагностики;
- разработали буклет «Магия чисел и музыки» и предложили его участникам мастер-класса.

Решив задачи исследования, мы достигли поставленной цели и подтвердили гипотезу, что любую дату рождения можно переложить на ноты и узнать о предрасположенности человека к точным наукам или творческой деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деплан И. Я. Мир чисел. М.: «Просвещение», 2005
1. Горбунова И.Б., Заливадный М.С., Чибирев С.В. Музыка, математика, информатика: логические, эстетические и технологические аспекты взаимодействия. Монография. СПб.: Изд-во РПГУ им. А.И. Герцена, 2017.
2. Энциклопедия для детей. Т. 7. Искусство. Ч. 1. – Э68-е изд., испр./Глав. Ред. М.Д. Аксенова. – М.: Аванта +, 2006 – 688 с.: ил.
3. Энциклопедический словарь юного музыканта Э68/сост. В.В. Медушевский, О.О. Очаковская. – М.: Педагогика, 2007. – 352с., ил.
4. Электронный ресурс удаленного доступа
<https://muz-teoretik.ru/garmonicheskie-i-melodicheskie-interval/>
5. Электронный ресурс удаленного доступа
<https://muz-teoretik.ru/garmonicheskie-i-melodicheskie-interval/>
6. Электронный ресурс удаленного доступа
<https://www.nnov.kp.ru/daily/26898/3942778/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

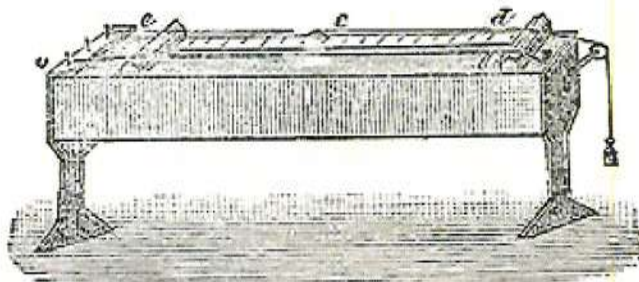


Рис. __ Монохорд



моно- одна, хорд - струна

Моноход – (в переводе означает «однострун») - полуинструмент, полуприбор, предшественник современного фортепиано.

Приложение 2

Анкета

Дорогой друг! Мы будем тебе благодарны, если ты ответишь на несколько вопросов связанных с темой нашего исследования «Музыка и математика в цифрах».

Пол: Ж М

Дата рождения: _____

Подчеркни любимые занятия:

- заниматься спортом
- читать книги
- решать разные загадки,
- головоломки
- заниматься танцами
- заниматься пением, музыкой
- рисовать
- играть в компьютерные игры

Спасибо за сотрудничество!

Клавиатура онлайн-пианино



Каждая клавиша пианино онлайн - с подсказками: они обозначены названием ноты, которой соответствуют. По умолчанию это кнопки: q, w, e, r, t, y, u, i, o, p, g, h, j, k, l, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0

С помощью специальной кнопки на верхней панели можно менять цветовой стиль виртуального инструмента. Слева на той же панели имеется шкала звука, которую также можно изменить по своему предпочтению. На пианино онлайн с нотами можно играть как посредством мышки, так и на самой клавиатуре, нажимая соответствующие клавишам инструмента кнопки гаджета. Для виртуального пианино, подходит любой интернет-браузер.

Приложение 4

№	Дата рождения	1 способ Мелодия	2 способ Аккорд	3 способ	Интервалы	Оценка	Интересы
Учителя физкультуры:							
1	21.05.1982				2-2-6-4-7	-	Спорт, книги, головоломки, рисование
2	24.06.1974				3-5-7-2-4	-	Спорт, книги
3	02.11.1978				3-2-(1)-7-2	-	Спорт, книги
Учителя музыки (Детская школа искусств им. М.А. Балакирева):							
1	15.05.1994				5-6-7-4-6	+	все
2	06.05.1976				7-7-6-3-2	-	Чтение, танцы, музыка, рисование
3	05.04.1992				6-6-5-6-1	+	все
Учителя начальной школы:							
1	22.05.1989				1-3-6-4-2	+	Спорт, танцы, музыка
2	04.01.1986				5-5-2-1-3	+	Книги, головоломки
3	21.07.1987				2-2-1-2-2	-	Книги, рисование


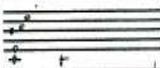

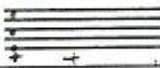




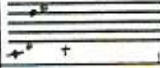

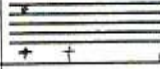

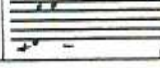
Интервалы

Интервал в музыке – это расстояние между двумя звуками

Консонанс звучат благозвучно	Диссонанс звучат резко, напряженно
большие и малые терции (б3 и м3)	большие и малые секунды (б2 и м2)
большие и малые сексты (б6 и м6)	большие и малые септимы (б7 и м7)
чистая кварта (ч4)	
чистая квинта (ч5)	
прима (ч1)	
октава (ч8)	

Исследование дат рождения учеников 4 «Б» класса


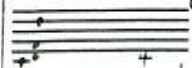

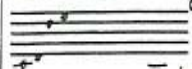

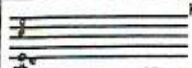

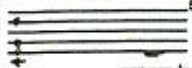

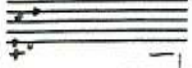

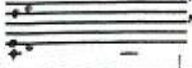

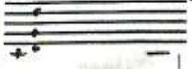
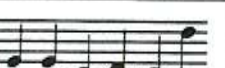

№ ФИО ученика	пол	Дата рождения	Мелодия	Интерваллы	Аккорд	Интересы
1 Вакулич Яна	ж	28.08.2009		7-2-2-2-3		танцы
2 Костина Катя	ж	27.04.2009		6-1-5-5-3		рисование
3 Малафеева Анся	ж	07.08.2009		1-1-2-2-3		рисование
4 Житкова Рита	ж	11.02.2009		1-2-3-3-3		всё
5 Кулеш Кира	ж	04.07.2009		5-5-1-1-3		Спорт, книги, танцы, рисование
6 Коттин Иван	м	14.09.2009		4-5-3-3-3		Книги, танцы, компьютерные игры, рисование
7 Безз Василиса	ж	09.05.2009		3-3-6-6-3		Книги, пение, музыка, рисование
8 Кузёро Настя	ж	02.12.2008		3-2-2-3-2		Спорт, головоломки, танцы, пение, музыка, рисование
9 Кравис Тимур	м	29.09.2009		1-3-3-3-3		Спорт, книги, головоломки, компьютерные игры
10 Каней Иван	м	12.11.2009		2-2-1-2-3		Книги, спорт, рисование, компьютерные игры
11 Савосин Оле	м	24.12.2009		3-4-2-3-3		Спорт
12 Медведев Илья	м	18.05.2009		1-2-6-6-3		Спорт, рисование, компьютерные игры
13 Рябов Настя	ж	26.10.2009		5-6-2-1-3		Всё
14 Гарасов Софя	ж	13.06.2009		3-4-7-7-3		Спорт, книги, головоломки, пение, музыка, рисование
15 Беляков Иван	м	17.08.2009		7-1-2-2-3		Спорт, книги, компьютерные игры
16 Феклин Денис	м	21.10.2009		2-1-2-1-3		Спорт, книги, компьютерные игры
17 Седачева Маша	ж	27.01.2009		6-1-2-2-3		Спорт, танцы, рисование

18	Васильева Даша	ж	26.07.2009		5-7-1-1-3		танцы
19	Савинов Тимофей	м	22.05.2009		1-3-6-6-3		Спорт, книги, рисование, компьютерные игры
20	Ярославская Аня	ж	29.09.2009		1-3-3-3-3		Спорт, книги, головоломки, танцы
21	Федорихин Алексей	м	22.06.2009		1-3-7-7-3		Спорт, книги, компьютерные игры
22	Клодт Максим	м	18.09.2009		1-2-3-3-3		Спорт, рисование, компьютерные игры
23	Горяну Роман	м	09.09.2009		3-3-3-3-3		Спорт, головоломки, рисование
24	Смирнова Эмилия	ж	11.09.2009		1-2-3-3-3		компьютерные игры

Исследование дат рождения учеников 5 «Б» класса

№	ФИО ученика	Дата рождения	Мелодия	Интервалы	Аккорд	интересы
1	Дерова Полина	07.07.2008		1-1-1-1-2		рисование
2	Кожышев Александр	19.05.2008		2-3-6-6-2		Компьютерные игры
3	Грешникова Алиса	11.02.2008		1-2-3-3-2		Спорт, головоломки, рисование
4	Колков Павел	28.02.2008		7-2-3-3-2		книги, головоломки
5	Тимосеев Степан	28.11.2008		7-1-1-2-2		спорт
6	Ковалева Ульяна	13.02.2008		3-4-3-3-2		Спорт, книги, головоломки, пение, музыка
7	Сафронова Ника	12.11.2008		2-2-1-2-2		Спорт, юнги

8	Ивановский Илья	17.03.2008		7-1-4-4-2		Спорт, компьютерные игры
9	Баканчук Стефания	08.08.2008		2-2-2-2-2		Спорт, головоломки
10	Быкина Арина	04.04.2008		5-5-5-5-2		Книги, рисование
11	Буряя Софья	20.09.2008		3-1-3-3-2		Спорт, танцы, музыка, компьютерные игры
12	Ландграф Филипп	05.03.2008		6-6-4-4-2		Спорт, музыка, книги
13	Макашкин Дмитрий	17.06.2008		7-1-7-7-2		Компьютерные игры, головоломки
14	Соколова Карина	09.06.2008		3-3-7-7-2		рисование
15	Савин Ярослав	01.02.2008		2-2-3-3-2		???

16	Остип С ук Кирилл	13.03.2008		3-4-4-4-2		Спорт, компьютерные игры
17	Андр е ва Але к с-вадра	11.09.2008		1-2-3-3-2		Спорт, книги
18	Ом е н Семён	29.12.2007		1-2-2-3-1		Компьютерные игры, головоломки
19	Коч е н Савелий	28.04.2008		7-2-5-5-2		всё
20	Мат е ев Арсений	17.02.2008		7-1-3-3-2		Спорт, книги, головоломки
21	Ерем е нн Евгений	29.01.2008		1-3-2-2-2		Компьютерные игры, головоломки, музыка
22	Смоль к овский Михил	11.04.2008		1-2-5-5-2		Спорт, компьютерные игры
23	Воронин Алексей	22.01.2008		1-3-2-2-2		Спорт, головоломки, рисование