

МУЗЫКА И МАТЕМАТИКА. ТОЧКИ СОПРИКОСНОВЕНИЯ

Е. Аракелова
4 класс УО «Новая школа»
г. Алматы, Казахстан
научный руководитель: Л.А. ИONOва
учитель музыки УО «Новая школа»
г. Алматы, Казахстан

Окружающий нас мир, и близкий, который рядом с нами, и далёкий, который мы не знаем – не существуют отдельно друг от друга. Явления, которые, на первый взгляд, кажутся несовместимыми, на самом деле оказываются очень близкими и похожими.

Наши школьные предметы тоже кажутся как бы отдельно самостоятельными, не связанными друг с другом. Но это не так. При внимательном рассмотрении можно найти в них много общего.

Именно это, общее, я и хотела проследить на примере школьных предметов: музыки и математики.

Игре на фортепиано я учусь 4 месяца. За это время я обращала внимание, что в музыке и в математике делаю похожие действия: считаю, делю, складываю, вычитаю, работаю с линиями, с понятиями «выше-ниже».

Поэтому предложенная мне тема исследовательской работы показалась интересной. Я с удовольствием начала работу над ней с поиска ответа на вопросы:

- 1) Что такое музыка?
- 2) Что такое математика?

Музыка – это искусство. В нём в музыкальных звуках можно почувствовать переживания, чувства, эмоции.

Математика – это наука, в которой главными являются цифры, их четкое и точное взаимодействие.

Уже в первых формулировках этих наук сразу же можно увидеть общее качество: **организованность и взаимодействие.**

Музыка – это организованный поток взаимодействия музыкальных звуков. Математика – это организованный поток взаимодействия чисел.

Чтобы найти и доказать эти и другие точки соприкосновения Музыки и Математики, я провела несколько исследований, которые подкрепила практическими выводами.

Исследование №1 «Линия»

В математике есть понятие «линия». Линии: горизонтальные, вертикальные, волнообразные, ломаные.

Линии, горизонтальные и вертикальные, есть и в музыке. Эти линии относятся к музыкальной грамоте:

1. Нотный стан – это 5 горизонтальных линий, на которых пишутся ноты. Они – **параллельные.**
2. К параллельным можно отнести и «рёбра», соединяющие ноты.

3. Каждая линия нотного стана имеет свой **порядковый номер**, т.е. числовое выражение.

4. При записи музыкального произведения в нотном стане встречаются и **вертикальные линии**. Это: тактовая черта, двойная тактовая черта, вольты, линии в репризе, штили у нот, прямая, соединяющая несколько нотных станов. Все эти **вертикальные линии** тоже **параллельны**. [1, с.22]

5. В математике, кроме прямых линий, есть линии ломаные. Ломаная линия – линия, которая состоит из отрезков, не лежащих на одной прямой.

В музыке тоже есть понятие «ломаная линия». Его применяют к мелодии, звуки которой неравномерно переходят друг к другу: вверх-вниз, вверх-вниз. А также есть понятие «волнообразная линия», когда движение мелодии – плавное, а не резко меняющееся.

Исследование №2 «Высота»

К точкам соприкосновения можно отнести, общее для обеих дисциплин, понятие высоты.

В математике высота измеряется с помощью определённых единиц измерения: миллиметр, сантиметр, дециметр и т.д. Высоту вертикальных линий можно измерить и определить, какая из них выше или ниже.

В музыке тоже есть понятия высоты. Но музыкальная высота определяется не миллиметром или дециметром, а местоположением звука на нотном стане. Эта высота определяется визуально – взглядом на ноты или при прослушивании музыки. **Высота в музыке называется Регистр.**

Определённую высоту имеют и штили. Высоту штиля тоже можно измерить. Но не математическими единицами. Есть определённое правило записи высоты штиля: штиль должен доходить до написания следующей одноименной ноты.

Понятие высоты, «выше-ниже», можно увидеть и в строчках нотного стана, где каждая линия выше или ниже другой, а также в прочтении нот, где каждая нота находится выше или ниже другой, или на одной высоте.

Ещё одно сходство музыкальной грамоты и математики – **фигурная скобка**. В музыке она называется **акколада**. И в музыке, и в математике фигурная скобка имеет одно и то же понимание: вместе. В математике – это всего **вместе**. А в музыке – играют **вместе** правая рука и левая.

Исследование №3 «Цифры и числа»

К сходствам можно отнести использование в музыкальной и математических записях цифр, чисел, дробей.

В математике цифры нужны для того, чтобы обозначить количество чего-либо и сосчитать это. Внешнее написание цифры соответствует ее внутреннему счету. Цифры и числа в математике могут показывать дроби. Дроби показывают часть от целого.

В музыке тоже есть цифры и числа. Они нужны для того, чтобы обозначить длительности звуков и с их помощью сосчитать эту длительность. Счет в музыке помогает узнать, сколько длится нота. Чем больше счета в ноте, тем она длиннее. Длительность музыкального звука можно не только увидеть в виде ноты, сосчитать, но и услышать при прослушивании.

Цифры в музыкальной грамоте есть и в дробях, показывающих музыкальный размер. Например, 4/4, 3/4, 2/4 и так далее.

В музыке также встречаются дроби: 1/2, 1/4, 1/8. Эти дроби в музыкальной грамоте тоже показывают часть от целого. Каждая такая часть от целого имеет своё название и продолжительность. [1, с.36] Рассмотрим это в таблице № 1.

Таблица № 1

Таблица сравнения деления целого на части в музыке и математике.

Математика	Музыка
В математике «целое» принимается за единицу измерения.	Самая длинная длительность в музыке это целая. [1, с.19] Тоже принимается за единицу измерения.
Если эту единицу разделить пополам, то получится 2-е равные доли: $1/2 + 1/2$	Если в музыке целую длительность разделить пополам, то тоже получается две одинаковые доли. Они называются половинные. В цифровом изображении выглядит, как $1/2+1/2$
Если в математике единицу разделить на 4 равные части, то получится 4 равные доли: $1/4+1/4+ 1/4+ 1/4$. $1/4$ можно получить и путем деления половины пополам: $(1/2):2=1/4$	Если в музыке целую длительность разделить на 4 равные части, то тоже получится 4 равные доли. В музыке они называются «четвертные». Обозначить их можно дробью $1/4$. Четвертную долю в музыке, также как в математике, можно получить путем деления половинной длительности пополам: $(1/2):2=1/4$
Если единицу в математике разделить на любое количество равных частей, то эту часть можно обозначить определенной дробью. Например: $1:3=1/3$; $1:5=1/5$ и т.д.	Если в музыке целую длительность разделить на определенное количество равных частей, то эту часть тоже можно выразить определенной дробью и просчитать эту длительность. Например: $1:2=1/2$; $1:8=1/8$ и т.д.

Исследование №4

В музыке, также как в математике, можно выполнять музыкально-математические действия. Результат этого действия можно просчитать в длительности музыкального звука.

В музыке при взаимодействии длительностей присутствуют четыре математических действия.

- 1) Сложение: $\dot{h} + \dot{h} = o$;
- 2) Вычитание: $o - \dot{h} = \dot{h}$;
- 3) Умножение: $\dot{h} * 2 = o$;
- 4) Деление: $o : 2 = \dot{h}$

Эти музыкально-математические действия пронизывают всю музыкальную ткань любого произведения, когда нужно просчитать горизонтальные линии правой и левой рук или вертикальное их соединение.

Исследование №5

В математике есть понятие длины: короче, длиннее или равный. В музыке тоже есть понятие длины. Она называется не длина звука, а продолжительность звучания. Если сравнить продолжительность двух звуков, то один из них будет длиннее или короче другого, или равен ему: $o > \hbar$; $\hbar < o$; $o = o$;

Исследование №6

В математике есть понятие «прямой и обратный счет». В музыке тоже есть прямое и обратное движение звуков. Можно называть ноты в прямом и обратном порядке. Для сравнения: в русском языке не принято называть буквы алфавита в обратном порядке, а в математике и в музыке это естественное явление.

Исследование №7

В музыке и в математике есть понятие «метр». В математике метр – это единица измерения. В музыке «метр» тоже единица измерения. Но измеряет она не продолжительность звучания, а равномерное чередование сильных и слабых долей: 2-х дольный метр, 3-х дольный метр.

Выводы

Таким образом, после всех исследований можно сделать следующий вывод: музыка и математика – не только две школьные, но и научные дисциплины, которые имеют очень много точек соприкосновения, а именно:

1. Понятие «линии»: горизонтальные, вертикальные, параллельные, прямые, ломаные, волнообразные.
2. Фигурная скобка (акколада)
3. Высота (регистр)
4. Цифры, числа (порядковый номер, дроби, музыкальный размер)
5. Прямое и обратное движение
6. Музыкально – математические действия (сложение, вычитание, умножение, деление)
7. Длина (продолжительность).

Список литературы:

1. Королькова И.С., «Крохе – музыканту», часть I // Феникс, 2013 – 56с.