**МУЗЫКА КАК ТОЧНАЯ НАУКА**

Автор работы:

Гордеева Александра,14 лет

Санкт-Петербург

Российская Федерация

Руководитель работы:

Карасева Екатерина Леонидовна,

учитель математики

**Оглавление**

Введение ………….………………………………………….……….….…….… 3

1. Основы музыки …...…………………………….…………………….…..…... 4

2. Математика и музыка …………….…………………….……………..…........ 6

3. Физика и музыка …….. ………………………………………………...….…. 7

4.Информатика и музыка ……………………………………………………….. 8

Заключение ……………………………………………………………………..... 9

Список литературы и ресурсов ….. ………………………………...……….... 10

# Введение

Я выбрала эту тему потому, что мне стало интересно: а что же есть общего между искусством, а именно музыкой, и точными науками, такими как математика, физика и информатика. Поэтому я поставила себе цель изучить основы музыки и попробовать провести параллели между музыкой и точными науками.

1. **Основы музыки**

Нота – музыкальный знак. Всего существует 7 нот: до, ре, ми, фа, соль, ля, си. Также нота может быть повышена или понижена специальными знаками: диезом или бемолем.

Гамма – звуковой ряд из 8 нот, выстроенная в одной октаве. Все гаммы делятся на два лада: мажорный и минорный. И так же мажорные и минорные делятся на диезные и бемольные тональности.

Интервал – расстояние между двумя нотами. Интервал имеет ступеневую и тоновую величины.

Ступеневая величина – сколько нот помещается между двумя нотами, от этого зависит, что это за интервал.

Прима - 1 нота

Секунда - 2 ноты

Терция - 3 ноты

Кварта - 4 ноты

Квинта - 5 нот

Секста - 6 нот

Септима - 7 нот

Октава - 8 нот

Тоновая величина – сколько тонов помещается между двумя нотами, в зависимости от этого определяется вид интервала: большой, малый, уменьшённый или увеличенный.

Размеры интервалов до октавы

Прима (ч1) = 0 тонов

Малая секунда (м2) = пол тона

Большая секунда (б2) = 1 тон

Малая терция (мЗ) = 1,5 тона

Большая терция (б3) = 2 тона

Кварта (ч4) = 2,5 тона

Тритон (ув4 или ум5) = 3 тона

Квинта (ч5) = 3,5 тона

Малая секста (м6) = 4 тона

Большая секста (б6) = 4,5 тона

Малая септима (м7) = 5 тонов

Большая септима (б7) = 5,5

Октава (ч8) = 6 тонов

Аккорды – созвучие 3 и более нот. Они также имеют ступеневую, тоновую величину, но ещё их различают по видам, вид зависит от расположения нот, то есть какие интервалы в нём есть. Самые основные виды: трезвучие (две терции), секстаккорд (терция + кварта) и кварт секстаккорд (кварта + терция).

Мелодия – осмысленная последовательность тонов. Это самая главная линия в музыкальном произведении, ведь если не будет мелодии, не будет песни, увертюры, оперы и других музыкальных произведений. Мелодия может звучать с сопровождением и без него.

Произведение может определяться по своей форме. Музыкальная форма – порядок расположения частей в музыкальном произведении.

Двухчастная форма состоит из двух частей, с репризой (то есть с повторением) – аава, без репризы – аавв

Трёхчастная форма – ава, первая и третья часть одинаковы по характеру, ладу, но мелодия может немного изменятся.

Вариации – форма, состоящая из темы и её изменённых повторением; аа, а2, а3…

1. **Математика и музыка**

В музыке, что обычно забывается, немало математики. На практике музыкант значительно реже задумывается о формальной основе музыкального произведения, которая зафиксирована в нотах. То, что действительно в музыке является строгим, складывалось столетиями, обусловлено акустическими явлениями и психологией восприятия звука. Но все это для традиционного музыканта некая данность, фундамент, который в повседневной практике не требует ни ревизии, ни пристального внимания. И это оправданно, поскольку предмет музыканта, будь он исполнителем, композитором, педагогом или теоретиком, менее формализован и включает собственные непростые задачи. И так же в математике, она формировалась многие столетия, и всё, что для нас данность, когда-то было впервые.

Нотный текст – это то, по чему мы играем. Именно в нотах даётся основа для создания произведения искусства. Так же можно провести параллель с математикой. В ней есть формулы и их нельзя никак заменить, именно они помогают нам при решении примеров, уравнений. В музыке есть правила, как и в математике. Ноты фа и си не любят друг друга, надо чтобы какая-то из них имела или диез или бемоль. Такой же пример можно привести в алгебре. Можно ноль делить на те или иные числа, а на ноль делить нельзя.

Ещё можно провести параллель между интервалом музыкальным и интервалом в математике, ведь оба этих понятия показывают расстояние, но в музыки расстояние между нотами, а в математике между цифрами.

1. **Физика и музыка**

Физика также важная часть музыки. Она выражается в форме и размере инструмента, толщине струн (если это струнный инструмент) и всё это влияет на распределение и вид звуковых волн. Самый простой пример – струнно-смычковые инструменты, все они различаются по размерам, и из-за этого высота звука меняется, самые высокие ноты даёт нам скрипка, а самые насыщенные басы – виолончель и контрабас.

Также нельзя забывать про расположение руки, ведь это тоже имеет значение. На фортепиано если играть расхлябанной рукой, то звук будет не наполненный, а если кисть будет собранной, а также мы поможем ей всем весом тела, то звук будет насыщенный и торжественный.

1. **Информатика и музыка**

Очень давно, начиная с Пифагора, а может быть и ранее, математики обратили внимание на формальную сторону организации музыки – временную и частотную шкалы. Однако, механизмы, воспроизводящие музыку по программе, появились раньше, чем механизмы-калькуляторы, поэтому я рискнула бы назвать музыкантов самыми первыми программистами.

Впрочем, и в письменном наследии древних культур, пожалуй, только нотные записи, как описание временного процесса, ближе всего к текстам программ. Как в партитурах, так и в текстах программ есть блоки, условия, циклы и метки, только не многие программисты и музыканты знают об этих параллелях.

Но, помня об этом, уже нельзя удивляться тому, что инженеры заставляли воспроизводить мелодии самые первые ЭВМ. Правда музыканты не могли относить машинную музыку к настоящей, возможно потому, что в ней не было ничего, кроме мертвых звуков или плана. Да и сам машинный звук, являвшийся на первых шагах простым меандром, был крайне далек от звучания акустических инструментов. Видимо поэтому следующим периодом в развитии музыкальных компьютерных технологий стали исследования и разработки методов синтеза звука.

**Заключение**

Музыка и точные науки тесно связаны друг с другом. Между ними очень много общего: без музыки не появилось бы программирование, но без законов физики, мы бы не смогли создать даже самую простую дудочку.

Всё это нам показывает, что всё взаимосвязано. Но, конечно же, нельзя забывать, что музыка – это всё-таки искусство, и в каких-то случаях могут нарушаться законы и как раз в этом и есть отличие музыки от точных наук.

**Список литературы и электронных ресурсов**

1. Учебник по сольфеджио Ж. Металлиди, А. Перцовская
2. И. П. Способин Элементарная теория музыки. ГМИ Москва 1961 год
3. Л. Михеева Энциклопедический словарь юного музыканта. КИП С-Пб 2000
4. [https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\_colier/6140/МЕЛОДИЯ](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_colier/6140/%D0%9C%D0%95%D0%9B%D0%9E%D0%94%D0%98%D0%AF)
5. <http://www.musicfancy.net/ru/music-theory/theory/97>
6. <http://muz-teoretik.ru/akkordy-v-muzyke/>
7. <https://www.otsema.ru/muzikalnie/termini_obshie.php>
8. <http://poyom.ru/Muzyka-i-matematika>